

SOSIALISASI POTENSI OLAHAN IKAN SAPU-SAPU SEBAGAI PAKAN IKAN KARNIVORA BAGI SISWA SMA MUHAMMADIYAH

Ummul Firmani¹⁾, Andi Rahmad Rahim¹⁾, Nur Maulida Safitri²⁾,
Hendra Setiawan Hariyanto¹⁾

¹⁾Program Studi Budidaya Perikanan, Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik

²⁾Program Studi Budi Daya Ikan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang, Karawang

E-mail: ¹⁾ummul.firmani@umg.ac.id, ²⁾nurmsafitri@gmail.com

Abstrak

Kabupaten Gresik merupakan salah satu daerah di Jawa Timur yang memiliki potensi budidaya perikanan cukup tinggi. Ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys serratus*) merupakan salah satu jenis ikan yang menginvasi dalam tambak ikan, termasuk tambak di Kabupaten Gresik. Ikan ini memiliki kemampuan menyesuaikan diri pada lingkungan dengan kadar oksigen rendah sehingga populasinya cenderung berkembang dengan cepat, serta tidak memiliki predator. Oleh karena itu, dilakukan kegiatan pengabdian masyarakat mengenai pemanfaatan ikan sapu-sapu sebagai pakan ikan karnivora dengan sasaran para siswa di SMA Muhammadiyah 1 Gresik. Metode yang digunakan pada kegiatan sosialisasi adalah menggunakan metode ceramah, penyuluhan, focus group discussion, serta demonstrasi. Kegiatan pengabdian pada masyarakat yang dilakukan meliputi perumusan formulasi pakan, sosialisasi mengenai karakteristik ikan sapu-sapu dan pembuatan pakan ikan, serta pemberian pakan uji coba kepada ikan karnivora lele (*Clarias sp.*). Melalui sosialisasi yang telah dilakukan, para siswa SMAM 1 Kebomas Gresik sebagai sasaran dalam kegiatan pengabdian mendapatkan informasi mengenai pentingnya pemanfaatan ikan sapu-sapu sebagai suplementasi pakan untuk mengurangi populasinya sebagai hama tambak ikan sekaligus memberikan alternatif solusi penyediaan pakan terjangkau bagi ikan karnivora sehingga secara tidak langsung dapat mengurangi biaya operasional pembudidayaan ikan di kolam maupun pertambakan.

Abstract

Gresik Regency is one of the East Java areas with relatively high potential for fisheries cultivation. The broomstick fish (*Pterygoplichthys serratus*) is a type of fish that invades fish ponds, including ponds in Gresik Regency. This fish can adapt to environments with low oxygen levels, so its population tends to proliferate and has no predators. Therefore, community service activities were carried out regarding cattle fish as food for carnivorous fish, targeting students at SMA Muhammadiyah 1 Gresik. The methods used in socialization activities are lectures, counseling, focus group discussions, and demonstrations. Community service activities carried out include: formulating feed formulations, socializing the characteristics of cattle fish and making fish feed, and providing trial feed to carnivorous catfish (*Clarias sp.*). Through the socialization that has been carried out, the students of SMAM 1 Kebomas Gresik as targets for service activities received information about the importance of using cattle fish as a feed supplement to reduce their population as fish pond pests as well as provide alternative solutions for delivering affordable feed for carnivorous fish so that indirectly can reduce the operational costs of cultivating fish in ponds and aquaculture farms.

Kata kunci: Gresik, ikan sapu-sapu, pakan ikan, pengabdian, sosialisasi

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Gresik merupakan salah satu daerah di Jawa Timur yang memiliki potensi budidaya perikanan cukup tinggi. Secara administratif, kabupaten ini terletak di sebelah barat laut Kota Surabaya yang terletak antara 112-113 BT dan 7-8 LS dengan luas wilayah 1.191,25 km². Sepertiga wilayah ini

merupakan daerah pesisir pantai dengan panjang pantai 140 km yang meliputi Kecamatan Bungah, Manyar, Panceng, Sangkapura, Tambak, Ujungpangkah, dan Sidayu, sehingga potensi pengembangan kegiatan akuakultur di daerah tersebut masih sangat tinggi (Aminin *et al*, 2022). Berbagai jenis ikan dibudidayakan di Kabupaten Gresik, namun ikan sapu-sapu merupakan jenis ikan invasi yang tidak dibudidayakan dan mendominasi pada tambak air tawar (Zamzami, 2023), yang hingga saat ini, belum dioptimalkan dan digunakan sebagai bahan makanan komersial.

Ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys serratus*) merupakan salah satu jenis ikan yang menginvasi dalam tambak. Ikan ini memiliki kemampuan menyesuaikan diri pada lingkungan dengan kadar oksigen rendah sehingga populasinya cenderung berkembang dengan cepat, serta tidak memiliki predator. Menurut Hasnidar *et al* (2022), berdasarkan uji proksimat tepung ikan sapu-sapu memiliki kadar protein 38.6%, lemak 15.63%, abu 4.74%, dengan asam amino dan asam lemak essensial yang lengkap.

Hingga saat ini, kebutuhan pakan buatan menghabiskan 60-70% dari total biaya pembudidayaan ikan (Safitri *et al*, 2020). Untuk mengurangi ketergantungan terhadap pakan buatan komersial, maka diperlukan alternatif pakan yang dibuat dari bahan baku yang murah, berkualitas, banyak tersedia, serta memiliki kadar protein yang tinggi. Oleh karena itu, penggunaan tepung ikan sapu-sapu sebagai sumber protein dapat digunakan dalam pemeliharaan ikan karnivora, yang terutama membutuhkan protein dengan kadar lebih dari 25% (Yuniar, 2023).

Sekolah Menengah Atas Muhammadiyah 1 (SMAM 1) Gresik merupakan salah satu amal usaha yang dimiliki oleh Pimpinan Cabang Muhammadiyah Kebomas yang menerapkan sistem Muhammadiyah Boarding School dan membuka kelas Internasional. Salah satu program ekstrakurikuler kelas passion pertanian-perikanan merupakan kegiatan pembelajaran di luar bidang studi yang berisi berbagai materi lintas ilmu di bidang pertanian dan perikanan pada umumnya diisi dengan berbagai kegiatan seperti pemaparan materi dan praktik bercocok tanam maupun budidaya ikan. Kelas passion ini sejalan dengan tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini yaitu untuk menghasilkan produk berupa pakan ikan yang dapat digunakan sebagai pelet sehingga dapat diimplementasikan pada berbagai jenis ikan karnivora.

Berdasarkan latar belakang diatas, tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk memberikan edukasi kepada para siswa SMA Muhammadiyah 1 Gresik berupa sosialisasi dan pelatihan pembuatan pakan buatan ikan karnivora yang menggunakan bahan dasar ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys serratus*) sehingga para siswa dapat menyelesaikan permasalahan dominasi ikan sapu-sapu sekaligus memanfaatkannya menjadi sumber pakan bergizi yang murah.

2. METODE PELAKSANAAN

Secara umum metode yang digunakan pada kegiatan sosialisasi adalah menggunakan metode ceramah, penyuluhan, *focus group discussion*, serta demonstrasi. Lebih lanjut, terdapat beberapa tahapan pelaksanaan pengabdian yang dapat dideskripsikan sebagai berikut:

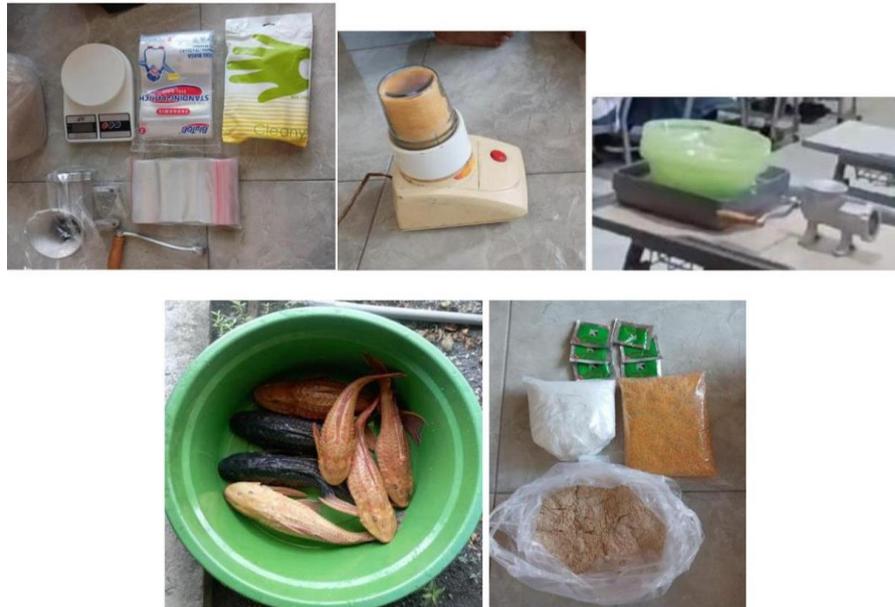
1. Persiapan kegiatan, meliputi:
 - Kegiatan survei lokasi sekaligus permohonan izin untuk melaksanakan pengabdian masyarakat yaitu SMA Muhammadiyah 1 Gresik.
 - Pengurusan administrasi (persuratan) serta persiapan alat dan bahan.
2. Kegiatan pra-sosialisasi, meliputi:
 - Persiapan alat dan bahan untuk proses sosialisasi.
 - Pembuatan formulasi pakan ikan sapu-sapu.
 - Percobaan formulasi pakan ikan sapu-sapu skala laboratorium.
3. Kegiatan sosialisasi, meliputi:
 - Pembukaan sosialisasi dengan para guru dan siswa kelas passion pertanian-perikanan yang menjadi sasaran kegiatan.

- Kegiatan penyuluhan berupa karakteristik ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys serratus*) secara umum, dimana ikan sapu-sapu merupakan ikan yang dianggap sebagai hama bagi petambak, kandungan gizi ikan sapu-sapu secara umum, hingga sosialisasi pembuatan pakan ikan sapu-sapu dengan kandungan protein mencapai 38%.
 - Sesi diskusi/tanya jawab dengan peserta penyuluhan mengenai bahan dan tata cara pembuatan pakan ikan sapu-sapu serta faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pembuatan pakan berbahan dasar ikan sapu-sapu.
4. Kegiatan praktik, meliputi:
- Persiapan kegiatan praktik dimulai dengan pembagian menjadi tiga kelompok besar untuk praktik pembuatan pakan dengan diberikan peragaan dari fasilitator.
 - Setiap kelompok melakukan pembuatan pakan ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys serratus*) sesuai formulasi yang telah ditentukan dengan arahan fasilitator.
 - Sesi diskusi/tanya jawab dilaksanakan pada saat proses pembuatan pakan berlangsung.
 - Proses pembuatan pakan diakhiri dengan tahapan pengeringan pakan ikan.
5. Kegiatan praktik pembuatan pakan, meliputi:
- Persiapan kegiatan praktik dimulai dengan pembagian menjadi lima kelompok besar untuk praktik pembuatan pakan dengan diberikan peragaan dari fasilitator.
 - Setiap kelompok melakukan pembuatan pakan ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys serratus*) sesuai formulasi yang telah ditentukan dengan arahan fasilitator (*Pterygoplichthys serratus*).
 - Sesi diskusi/tanya jawab dilaksanakan pada saat proses pembuatan pakan berlangsung.
 - Proses pembuatan pakan diakhiri dengan tahapan pengeringan pakan ikan.
6. Kegiatan praktik pemberian pakan, meliputi:
- Persiapan kegiatan praktik dimulai dengan pemuasaan ikan lele dalam kolam beton selama 24 jam.
 - Pakan ikan yang sudah dikeringkan selanjutnya diukur kadar air hingga mencapai <10% untuk selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah plastik bening.
 - Selanjutnya, siswa kelas passion pertanian-perikanan SMAM 1 Gresik memberikan pakan ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys serratus*) dalam kolam lele.
 - Sesi sosialisasi diakhiri dengan tanya jawab antara peserta pelatihan dengan fasilitator mengenai keseluruhan proses pembuatan pakan ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys serratus*) sesuai formulasi hingga proses implementasi pemberian pakan ikan pada ikan lele sebagai contoh ikan karnivora.
 - Pemberian contoh sampel pakan ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys serratus*).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pembuatan Formulasi Pakan Ikan

Pembuatan formulasi pakan buatan dilakukan sebagai tahap awal sebelum membuat pakan buatan ikan. Pengetahuan yang baik tentang formulasi pakan yang memenuhi kebutuhan nutrisi ikan dibutuhkan untuk memproduksi pakan secara mandiri. Dalam membuat pakan buatan di butuhkan pertimbangan kebutuhan nutrisi ikan yang dibudidaya (Isnawati et al., 2015). Percobaan pembuatan pakan ikan sesuai formulasi dilakukan pada tahap awal kegiatan pengabdian masyarakat. Bahan baku utama dari pembuatan pakan ikan ini adalah ikan sapu-sapu. Ikan sapu-sapu di habitat alam berada di area mangrove dan pertambakan. ikan sapu-sapu dalam kegiatan pengabdian ini digunakan karena kandungan nutrisi yang masih layak digunakan serta keberadaannya yang melimpah di alam. Kegiatan pembuatan formulasi pakan diawali dengan menyiapkan peralatan dan bahan yang dibutuhkan dalam membuat pakan ikan. Peralatan yang dibutuhkan untuk membuat pakan ikan antara lain pencetak pellet/daging, blender, timbangan, nampan, baskom, pisau, plastik klip, plastik pouch, dan sarung tangan plastik. Sedangkan bahan-bahan yang dibutuhkan antara lain ikan sapu-sapu, tepung jagung, tepung tapioka, dedak, vitachick, dan air terdapat pada Gambar 1 dibawah.



Gambar 1 Peralatan dan bahan membuat pakan ikan

Pembuatan pakan ikan menggunakan formulasi dengan komposisi 1000 g pakan terdapat pada Tabel 1 yang selanjutnya diuji cobakan untuk pakan ikan karnivora lele *Clarias* sp. Formulasi pakan disusun berdasarkan kandungan protein yang terdapat dalam bahan baku pakan. Tujuan dari pembuatan formulasi pakan ini adalah untuk memenuhi kebutuhan protein ikan golongan karnivora dalam pengabdian masyarakat ini digunakan lele, sehingga pakan yang dibuat juga harus mengandung protein tinggi yaitu sekitar 35%. Penggunaan ikan sapu-sapu dibutuhkan dalam jumlah tertinggi dibandingkan bahan pakan yang lainnya karena kandungan protein ikan sapu-sapu lebih tinggi dibandingkan bahan pakan yang lainnya yaitu sekitar 38.6% berdasarkan Hasnidar et al (2022). Penggunaan tepung jagung, tepung tapioka dan dedak digunakan untuk memenuhi kebutuhan karbohidrat ikan. Tepung jagung memiliki kadar air 7,68%, kadar abu 0,27%, protein total 8,27%, dan kadar amilosa 33,10% (Aini et al, 2016). Penggunaan tepung jagung bisa digunakan bersama dengan tepung terigu berkadar protein rendah untuk memenuhi kebutuhan protein dan karbohidrat total. Sedangkan vitamin dan mineral mix mutlak dibutuhkan sebagai pakan ikan dalam jumlah kecil.

Tabel 1 Komposisi pakan ikan dari ikan sapu-sapu

No	Nama Bahan	Jumlah (g)
1	Daging ikan sapu-sapu	600
2	Tepung jagung	160
3	Tepung tapioka	100
4	Dedak	140
5	Vitamin mineral mix	10
Total		1000

Setelah formulasi disusun, langkah selanjutnya adalah membuat pakan dari bahan-bahan tersebut. Prosedur pembuatan pakan ikan menggunakan ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys serratus*) seperti dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 2 Prosedur pembuatan pakan ikan

Prosedur pembuatan pakan ikan diawali dengan menghaluskan semua bahan pakan. Daging ikan sapu-sapu dihaluskan dengan cara digiling menggunakan blender. Setelah semua bahan dihaluskan, selanjutnya menimbang semua bahan sesuai takaran/formulasi. Langkah ketida adalah mencampur semua bahan menggunakan air hangat sedikit demi sedikit sampai bahan tercampur sempurna. Bahan pakan yang sudah tercampur sempurna siap untuk dicetak menggunakan alat pencetak sederhana. Langkah berikutnya adalah memotong pakan yang sudah tercetak sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Ukuran pakan yang dihasilkan disesuaikan dengan jenis ikan yang nantinya akan digunakan. Setelah dipotong, pakan dikeringkan menggunakan nampan dan dijemur dibawah matahari langsung maupun menggunakan oven. Pakan yang sudah kering ditimbang dan dikemas dalam wadah kantong plastik kering / *pouch* lalu disimpan ditempat kering. Penyimpanan pakan juga harus memperhatikan kondisi ruangan, yaitu menghindari ruangan yang lembab karena akan memudahkan pakan ditumbuhi jamur. Pakan yang dihasilkan ini sebagai contoh untuk kegiatan sosialisasi kepada siswa.

3.2 Sosialisasi Potensi Ikan Sapu-Sapu dan Pelatihan Pembuatan Pakan untuk Siswa

Kegiatan sosialisasi sekaligus pelatihan pembuatan pakan ikan sapu-sapu dilaksanakan pada Tanggal 6 Mei 2024 di SMA Muhammadiyah 1 Gresik yang dihadiri oleh 25 peserta sebagai sasaran kegiatan (**Gambar 3**) dengan pemateri tim pengabdian masyarakat yang diketuai oleh Dr. Ummul Firmani, S.Pi., M.Si.

1. Siswa memahami potensi ikan sapu-sapu di perairan Kabupaten Gresik
2. Siswa memahami karkteristik biologi ikan sapu-sapu
3. Siswa memahami metode pembuatan pakan ikan
4. Siswa terampil membuat pakan ikan dari ikan sapu-sapu dan bahan-bahan lokal lainnya.



Gambar 3 Sosialisasi potensi ikan sapi-sapu dan metode membuat pakan ikan

Setelah dilakukan sosialisasi potensi ikan sapi-sapu dan sesi tanya jawab, para siswa dibagi ke dalam lima kelompok untuk selanjutnya diarahkan dalam pembuatan pakan ikan sesuai dengan formulasi pada Tabel 1. Prosedur pembuatan pakan ikan sapi-sapu pada Gambar 4 secara detail dijelaskan sebagai berikut :

1. Kegiatan membuat pakan diawali dengan memfillet ikan sapi-sapu.
2. Memblender/menghaluskan jagung menjadi tepung jagung.
3. Menimbang bahan pakan sesuai takaran.
4. Mencampur semua bahan pakan yang digunakan hingga tercampur merata.
5. Pencampuran keseluruhan bahan pakan menggunakan air hangat.
6. Menggiling dan mencetak pakan.
7. Mengeringkan/menjemur pakan yang sudah dicetak.
8. Mengemas dalam kantong plastik kering.

Pembuatan pakan menggunakan bahan-bahan yang mudah didapatkan disekitar lokasi pengabdian masyarakat. Hal ini dimaksudkan agar pembuatan pakan dapat dilakukan secara berkelanjutan oleh para siswa tanpa terkendala kesulitan mendapatkan bahan baku pakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gusrina (2008) bahwa persyaratan sosial ekonomi yang harus dipenuhi dalam pemilihan bahan baku pakan antara lain mudah diperoleh, mudah diolah, harga relatif murah, bukan merupakan makanan pokok manusia, serta sedapat mungkin memanfaatkan limbah industri pertanian.



Gambar 4 Pelatihan membuat pakan ikan

3.3 Pemberian Pakan Untuk Ikan

Aplikasi pakan ikan dari ikan sapu-sapu yang telah dibuat dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi pakan terhadap pertumbuhan ikan lele. Ikan lele adalah salah satu jenis ikan karnivora yang dibudidayakan di air tawar. Ikan lele membutuhkan pakan dengan kandungan protein tinggi yang berasal dari protein hewani sehingga cocok diberi pakan yang mengandung ikan sapu-sapu. Ikan lele yang dibudidayakan sebanyak 200 ekor pada kolam beton dengan ukuran 1,5x1x1 m³. Pakan diberikan sebanyak 5% dari

bobot biomassa ikan lele dengan frekuensi pemberian 3 kali sehari yaitu pagi, siang dan sore hari. Untuk mengetahui pengaruh pakan ikan sapu-sapu terhadap pertumbuhan ikan lele, maka bobot dan panjang ikan lele di awal dan akhir pemeliharaan diukur. Dari pengamatan setiap hari selama 30 hari pemeliharaan dan pemberian pakan diketahui bahwa ikan lele sangat menyukai pakan yang diberikan, dibuktikan bahwa semua pakan yang diberikan dimakan hingga habis. Hasil penimbangan bobot dan

pengukuran panjang ikan lele didapatkan bobot akhir rata-rata ikan lele sebesar 8,4 g dengan panjang rata-rata 10 cm. Sedangkan pada awal pemeliharaan ikan lele memiliki bobot rata-rata 2,2 g dan panjang 3-4 cm. Penebaran benih dan pemberian pakan ikan lele terdapat pada Gambar 5 dibawah.



Gambar 5 Penebaran benih dan pemberian pakan ikan lele

Pertumbuhan ikan lele dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya pakan yang bernutrisi dan kualitas lingkungan yang baik. Pakan dari olahan ikan sapu-sapu memiliki kandungan nutrisi yang cukup bagus karena ikan sapu-sapu memiliki protein tinggi yang dibutuhkan oleh ikan lele. Pernyataan ini sesuai dengan Fahrizal & Ratna (2019), bahwa Pertumbuhan ikan lele disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya adalah adanya pasokan energi dari pakan. Kelebihan energi yang dibutuhkan untuk pemeliharaan dan aktifitas tubuh dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Selama pemeliharaan pada kegiatan pengabdian masyarakat ini kualitas air juga dijaga tetap optimal untuk pertumbuhan ikan lele karena Primashita et al., (2017) menyatakan bahwa kualitas air berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan.

Padat penebaran ikan lele yang digunakan dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini yaitu 0,2 ekor/L baik untuk pertumbuhan ikan. Selain pakan dan kualitas air, padat penebaran juga mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Herliwati (2016), bahwa padat penebaran dapat menyebabkan terjadinya kompetisi ruang gerak, perebutan oksigen, serta ikan mengalami stres, sehingga proses metabolisme ikan terhambat dan nafsu makan ikan menurun. Ikan yang mengalami stres terus menerus dapat mengganggu fungsi normal ikan dan pada akhirnya pertumbuhan ikan menjadi lambat. Sehingga pada kegiatan ini, didapati bahwa ikan lele nafsu makannya baik.

4. KESIMPULAN

Melalui sosialisasi yang telah dilakukan, para siswa SMAM 1 Kebomas Gresik sebagai sasaran dalam kegiatan pengabdian mendapatkan informasi mengenai pentingnya pemanfaatan ikan sapu-sapu sebagai suplementasi pakan untuk mengurangi populasinya sebagai hama tambak ikan sekaligus memberikan alternatif solusi penyediaan pakan terjangkau bagi ikan karnivora sehingga secara tidak langsung dapat mengurangi biaya operasional pembudidayaan ikan di kolam maupun pertambakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini didanai dalam program Hibah Riset Muhammadiyah (RisetMu)Batch VII Tahun 2023/2024. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Majelis Pendidikan Tinggi Penelitian dan Pengembangan Pimpinan Pusat Muhammadiyah yang telah mendanai program pengabdian kepada masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., Wijonarko, G., & Sustriawan, B. (2016). Sifat Fisik, Kimia, Dan Fungsional Tepung Jagung Yang Diproses Melalui Fermentasi. *Agritech*, Vol. 36 No. 2.
- Aminin., Safitri, N.M., Hariyanto, H.S., & Sa'diyah, N. (2022). Demplot Budidaya Spirulina Skala Semi Massal Sebagai pakan Tambahan Pada Ikan Koi (*Cyprinus rubrofasciatus*) di Pondok Pesantren Al- Muniroh, Kecamatan Ujungpangkah, Gresik. *DedikasiMU*, Vol.4 No. 3, pp. 272-281.
- Fahrizal, A., & Ratna. (2019). Efektivitas Pemberian Pelet Berbahan Limbah Ikan Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Airaha*, Vol. 8 No. 2, pp.128–136.
- Gusrina. (2008). Budidaya Ikan Jilid 2, 2nd edn. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Hasnidar, Tamsil, A., Saenong, M., Akram, A.M., & Ardiansyah, M. (2022). Penggunaan Tepung Ikan Sapu-Sapu (*Pterygoplichthys pardalis*) sebagai Sumber Protein Pakan Pada Pentokolan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Indonesian Tropical Fisheries*, Vol.5 No.2, pp. 241-252.
- Herliwati. (2016). Variations on the Growth Stocking Density of Catfish. pp.1–10.
- Isnawati, N., Sidik, R. and Mahasri, G. (2015). Potensi Serbuk Daun Pepaya Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemanfaatan Pakaan, Rasio Efisiensi Protein Dan Laju Pertumbuhan Relatif Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, Vol.7 No.2.
- Primashita, A.H., Boedi, S.R., & Prayogo. (2017). Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda dalam Sistem Akuaponik Terhadap Laju Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Lele (*Clarias sp.*). *Journal of Aquaculture Since*, Vol.1 No.1, pp.1–9.
- Safitri, N.M., Aminin., Luthfiyah, S., Robbah, A., & Mazida, A. (2020). Pembuatan Formulasi Pakan Apung Ikan Berbahan Baku Lokal. *Jurnal Perikanan Pantura*, Vol. 3 No.1, pp.31-37.
- Yaniar, A. (2023). Pemanfaatan Ikan Sapu-Sapu (*Hypostomus sp.*) sebagai Pakan Ikan di Danau Tempe. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, Vol.11 No.1, pp.51-62.
- Zamzami, T.N., Rahayu, A.P., Ali, M., & Mendrofa, S. (2023). Keanekaragaman Ikhtiofauna di Danau Tapal Kuda (*Oxbow Lake*) Sungai Bengawan Solo di Kabupaten Lamongan dan Kabupaten Gresik. *Journal of Fisheries and Marine Applied Science*, Vol.1 No.2, pp.1-13.