

SOSIALISASI PENERAPAN KUALITAS AIR PADA BUDIDAYA IKAN DENGAN PEMBERIAN LARVA BSF

Mastiur Verawaty Silalahi¹, Hendra Simanjuntak^{2*}, Nurmay Ratna Adelina³

¹Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar

^{2*}Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar

³Prodi Hukum, Fakultas Hukum, Universitas HKBP Nommensen Medan

e-mail: mastiur.verawaty@gmail.com¹, hendrajuntax@gmail.com^{2*}, adelinasimanjuntak@ymail.com³

Abstrak

Menurunnya kualitas air pada budidaya ikan dikarenakan pemberian pelet. Oleh karena itu sangat diperlukan pemberian pakan alami untuk meningkatkan kualitas air tersebut. Larva lalat *Black Soldier Fly* (BSF) mempunyai kadar nutrisi dan protein sangat tinggi sehingga dapat digunakan pakan alami yang dapat diberikan kepada ikan. Metode Pelaksanaannya dengan mengetahui kualitas air saat dilakukannya budidaya ikan, pengaruh pemberian larva BSF terhadap kualitas air saat pembudidayaan, serta keuntungan pemberian pakan ternak alami larva BSF tersebut. Diadakan juga evaluasi untuk mengukur keberhasilan dari kegiatan pengabdian ini. Hasilnya menunjukkan bahwa masyarakat di Kelurahan Pardamean antusias dalam mengikuti kegiatan tersebut. Pelaksanaan sosialisasi ini memberikan pengetahuan dan keterampilan masyarakat tentang kualitas air saat pembudidayaan ikan dengan pemberian larva BSF.

Kata Kunci: Kualitas Air, *Black Soldier Fly* (BSF), Pakan Alami

Abstract

The decline in water quality in fish farming is due to the provision of pellets. Therefore, it is necessary to provide natural food to improve the quality of the water. Black Soldier Fly (BSF) larvae have very high levels of nutrients and protein so that they can be used as natural food that can be given to fish. The method of implementation is to determine the quality of water during fish farming, the effect of giving BSF larvae on water quality during cultivation, as well as the benefits of providing natural animal feed for the BSF larvae. An evaluation was also held to measure the success of this service activity. The results show that the people in Pardamean Village are enthusiastic in participating in these activities. The implementation of this socialization provides community knowledge and skills about water quality when cultivating fish by giving BSF larvae.

Keyword: Water Quality, Black Soldier Fly (BSF), Natural Feed

PENDAHULUAN

Upaya pengembangan potensi perikanan budidaya khususnya perikanan budidaya air tawar memiliki tantangan dalam pengelolaannya diantaranya adalah menurunnya mutu lingkungan akibat pencemaran, semakin meningkatnya harga pakan buatan pabrik, dan tingginya serangan penyakit akibat belum tempatnya pengelolaan kegiatan budidaya ikan. Kondisi tersebut, perlu mendapatkan perhatian sekaligus upaya penyelesaian dalam rangka meningkatkan kapasitas produksi budidaya ikan air tawar (Sutarjo & Sudiby, 2020).

Penentuan kualitas air umumnya hanya didasarkan dari satu atau dua parameter saja dan dikategorikan pada dua kondisi saja, yaitu baik dan buruk. Kualitas air dikatakan baik jika parameter yang diukur berada dalam kondisi ideal dan kondisi buruk jika berada di luar kondisi ideal. Akibatnya penilaian kualitas air kurang mewakili kondisi pertumbuhan ikan yang sebenarnya (Pujiharsono & Kurnianto, 2020). Kualitas air merupakan sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat energi dan komponen lain yang terdapat dalam air. Kualitas air mempunyai beberapa parameter seperti parameter fisika kecerahan, suhu, padatan terlarut dan lain-lain, parameter kimia yaitu pH, oksigen terlarut, BOD, kadar logam dan lain-lain, dan parameter biologi yaitu keberadaan plankton, bakteri, dan sebagainya (Wahyuni et al., 2020). Air merupakan media utama untuk kehidupan dan pertumbuhan ikan serta organisme yang hidup di dalamnya (Scabra & Setyowati, 2019). Menurut (Effendi, 2003) menyatakan bahwa ikan dapat hidup dengan baik pada media budidaya yang sesuai dengan kebutuhannya. Pada kondisi yang optimal, ikan dapat tumbuh dengan maksimal. Pada kondisi yang kurang optimal,

ikan lebih banyak beradaptasi sehingga pertumbuhannya tidak maksimal.

Larva BSF atau biasa disebut maggot memiliki kandungan protein (A. H. Wardhana, 2017) dan lemak yang tinggi, memiliki tekstur yang kenyal, dan memiliki kemampuan untuk mengeluarkan enzim alami. Sehingga bahan yang sebelumnya sulit dicerna dapat disederhanakan dan dapat dimanfaatkan oleh ikan. Selain itu maggot memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, yaitu sekitar 42% (Afkar et al., 2020). Upaya menangani limbah organik dengan mengubahnya menjadi bioenergi merupakan salah satu upaya yang kini gencar dilakukan, yaitu dengan membudidayakan maggot BSF menggunakan metode Fermentasi dengan limbah organik sebagai media pakan. Maggot merupakan larva lalat Black Soldier Fly atau serangga bunga, keberadaan lalat selama ini hanya dianggap sebagai hama oleh sebagian besar masyarakat. Maggot BSF memiliki nama latin *Hermetia illuciens L*, termasuk kerabat lalat (keluarga Diptera), tubuh dewasanya menyerupai tawon, berwarna hitam dan memiliki panjang 15-20 mm.

Kelebihan dari maggot *black soldier fly* adalah memiliki kandungan anti mikroba dan anti jamur, sehingga tidak membawa agen penyakit. Maggot dapat digunakan sebagai bahan substitusi tepung ikan dan dapat diberikan dalam bentuk segar pada ikan. Larva dari *black soldier fly* ini juga dapat digunakan sebagai bahan penyusun ransum pakan ikan. Menurut (RACHMAWATI et al., 2015), hasil analisa proksimat Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, FPIK-Undip maggot mengandung protein 43.42%, lemak 17.24%, serat kasar 18.82%, abu 8.70% dan kadar air 10.79% (Raharjo et al., 2016)

Dengan pemberian Maggot BSF kepada ikan, dapat mengurangi pencemaran air pada saat pembudidayaan ikan tersebut. Kualitas air pada pembudidayaan ikan tersebut pun dapat dikategorikan memiliki kualitas air yang sangat baik. Karena pemberian maggot tersebut merupakan jenis pakan alami, sehingga mengurangi pencemaran pada perairan. Tujuan dilakukannya pengabdian ini adalah penggunaan pakan alami untuk mengurangi pencemaran perairan disekitar Kelurahan Pardamean, Siantar Marihat. Manfaatnya masyarakat dapat memanfaatkan maggot BSF sebagai pakan alami untuk pembudidayaan ikan.

METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dilaksanakan selama 2 hari yaitu pada 14-15 Januari 2021 di Kelurahan Pardamean, Kecamatan Siantar Marihat dengan sasaran pelaksanaannya adalah masyarakat Kelurahan Pardamean. Peserta yang mengikuti pengabdian masyarakat berjumlah 20 orang. Pelatihan berisi tentang sosialisasi penerapan kualitas air pada budidaya ikan dengan pemberian larva BSF. Tahap rencana kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terdiri atas :

1. Tahap Persiapan

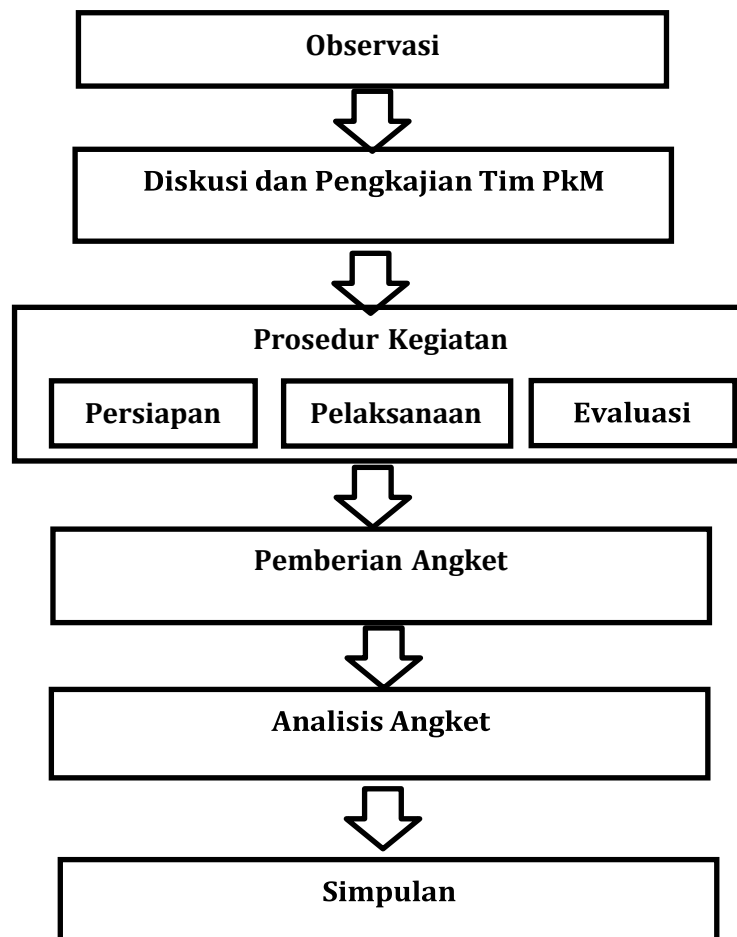
Tim PkM melakukan wawancara dengan Lurah Pardamean. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi bahwa beberapa dari masyarakat yang ada di kelurahan tersebut memiliki pekerjaan sebagai peternak. Selama ini masyarakat memberikan pakan ternak mereka berupa sisa makanan dan pelet. Sisa makanan terkadang tidak mencukupi kebutuhan ternak, sementara harga pelet terbilang cukup mahal. Berdasarkan informasi tersebut Tim berdiskusi untuk mencari cara penyelesaian permasalahan tersebut. Dari hasil diskusi Tim berencana untuk mengadakan sosialisasi penerapan kualitas air pada budidaya ikan dengan pemberian larva BSF.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan tim bergerak ke kantor Kelurahan Pardamean untuk mengadakan sosialisasi. Peserta dalam kegiatan sosialisasi ini adalah Lurah Pardamean, pegawai kelurahan, dan masyarakat Kelurahan Pardamean. Kegiatan ini diawali dengan kata sambutan dari Lurah Pardamean, kemudian dilanjutkan dengan penyampaian materi mengenai kualitas air saat dilakukannya budidaya ikan, pengaruh pemberian larva BSF terhadap kualitas air saat pembudidayaan, serta keuntungan pemberian pakan ternak alami larva BSF tersebut. Masing-masing dosen sebagai tim PkM bertugas untuk membantu peserta selama kegiatan berlangsung.

3. Tahap Evaluasi

Pada tahap ini tim PkM menyebarkan angket untuk mengukur pemahaman masyarakat setelah pelatihan tersebut dilaksanakan. Angket terdiri dari 4 indikator yang terdiri dari penyampaian materi, pemahaman masyarakat tentang kualitas air saat penggunaan pakan ternak alami, manfaat kegiatan PkM, dan Umpan balik kegiatan PkM. Angket menggunakan skala Likert dengan ketentuan SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat Tidak Setuju). Prosedur kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Prosedur Kegiatan PkM

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap persiapan tim PkM melakukan observasi dengan mewawancarai Lurah Pardamean untuk mengetahui mata pencaharian masyarakat di kelurahan tersebut.

Diketahui bahwa beberapa masyarakat di kelurahan tersebut memiliki mata pencaharian sebagai peternak. Selama ini masyarakat memberikan sisa makanan dan pelet sebagai pakan ternak. Sisa makanan susah untuk diperoleh, sementara harga pelet cenderung mahal.

Kemudian dilakukanlah sosialisasi penerapan kualitas air pada budidaya ikan dengan pemberian larva BSF. Kegiatan ini berjalan dengan lancar karena materi yang disampaikan oleh nara sumber (dosen) bermanfaat bagi masyarakat. Sosialisasi ini mencakup mengenai kualitas air saat dilakukannya budidaya ikan, pengaruh pemberian larva BSF terhadap kualitas air saat pembudidayaan, serta keuntungan pemberian pakan ternak alami larva BSF tersebut.



Gambar 1. Tim PkM memaparkan materi Pengabdian

Budidaya perikanan yang intensif akan dapat menyebabkan menurunnya kualitas air sebagai media perkembangan dan pertumbuhan ikan. Hal-hal yang dapat menyebabkan menurunnya kualitas air dalam budidaya perikanan antara lain:

1. Kandungan amoniak

Amoniak umumnya dihasilkan dari hasil ekskresi suatu organisme. Kandungan amoniak yang tinggi dalam air, akan dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan karena mereduksi masukan oksigen akibat rusaknya insang ikan, serta dapat merusak jaringan fisik pada ikan. Amoniak juga dapat menjadi racun bagi ikan apabila kandungan dalam air sudah terlalu tinggi. Amoniak juga didapat dari pemberian pakan ikan berupa pellet.

2. Kandungan oksigen dalam air

Oksigen merupakan suatu hal yang sangat penting bagi makhluk hidup untuk bernafas. Begitu pula dengan fungsi oksigen dalam budidaya perikanan. Oksigen dibutuhkan untuk perkembangan organisme akuatik, sehingga apabila kandungan oksigen dalam air kurang, maka aktivitas ikan akan terhambat. Oksigen penting bagi ikan itu sendiri, maupun bagi ekosistem di dalam perairan tersebut. Kandungan oksigen yang rendah di dalam air biasanya juga akan diikuti dengan meningkatnya kandungan amoniak (NH_3) dan karbondioksida (CO_2) dalam air. Kandungan amoniak dan karbondioksida yang tinggi di dalam air akan menyebabkan kualitas air dalam kolam menurun.

3. Suhu air kolam

Suhu air dapat mempengaruhi proses pencernaan makanan yang terjadi pada ikan. Proses pencernaan makanan pada ikan saat suhu rendah biasanya akan berjalan sangat lambat, namun pada saat suhu tinggi, maka proses pencernaan pada ikan akan berjalan secara cepat. Suhu air yang optimal dan sesuai dengan selera makan ikan adalah antara 25°C - 27°C .

4. Kepadatan ikan

Kepadatan ekosistem dalam suatu kolam juga akan dapat mempengaruhi kualitas air dalam kolam tersebut. Kepadatan yang terlalu tinggi dapat mempercepat proses penurunan kualitas air dalam budidaya perikanan. Kepadatan yang tinggi dapat menyebabkan feses yang dihasilkan oleh ikan akan semakin banyak, sehingga endapan NH_3 pada dasar kolam akan meningkat.

5. Cahaya Matahari

Air yang sangat keruh akan dapat mempengaruhi aktivitas dan perkembangan ikan dalam kolam. Cahaya matahari akan sulit masuk apabila air kolam terlihat sangat keruh. Cahaya matahari penting bagi organisme karena ikut menentukan produktivitas perairan.

• **Manfaat meningkatkan kualitas air**

Pengelolaan kualitas air dalam budidaya perikanan penting untuk menghilangkan sisa buangan metabolisme tubuh dari ikan yang berbahaya seperti amoniak (NH_3), serta sebagai pengganti aerasi. Kualitas air yang baik akan mengurangi tingkat kekeruhan pada air, sehingga cahaya matahari dapat masuk untuk mencukupi kebutuhan produktivitas ikan. Kualitas air yang menurun akan menyebabkan terkumpulnya sisa pakan, bahan organik, senyawa toksik atau racun, dan zat berbahaya lainnya. Limbah yang sangat berbahaya dan bersifat racun bagi ikan adalah amoniak. Amoniak dapat menyebabkan racun maupun munculnya penyakit pada ikan.

- **Cara mengolah kualitas air**

Pengelolaan kualitas air pada budidaya perikanan dapat dilakukan dengan beberapa cara. Salah satu cara yang biasanya dilakukan dalam budidaya perikanan adalah dengan proses pergantian air kolam secara berkala. Kecepatan pergantian air yang teratur dan maksimal, akan dapat meningkatkan kualitas air dalam budidaya perikanan. Namun, apabila proses pergantian air ini tidak teratur, maka belum tentu dapat menghilangkan seluruh zat berbahaya dalam air, sehingga kualitas air masih belum maksimal. Peralatan lain yang dapat digunakan untuk mengelola kualitas air dalam budidaya perikanan adalah paddle wheel atau kincir air. Penggunaan kincir air selama 24 jam, dapat meningkatkan pasokan oksigen dalam air. Serta pemberian pakan ternak alami sehingga mengurangi zat-zat kimia pada pakan yang berakibat penurunan kualitas air pada saat budidaya ikan dilakukan.



Gambar 2. Larva lalat BSF

Maggot yang merupakan larva lalat *Black Soldier Fly* (BSF) memang sangat istimewa dibandingkan bahan baku pakan alternatif lainnya karena mengandung nutrisi yang lengkap untuk pakan ternak dan kualitas yang baik (Madusari et al., 2019). Maggot mengandung protein yang tinggi. Selain itu, Maggot bisa diproduksi dalam waktu singkat dan berkesinambungan dengan jumlah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pakan.

Larva BSF mampu mengurai limbah organik, termasuk limbah kotoran ternak secara efektif karena larva tersebut termasuk golongan detritivora, yaitu organisme pemakan tumbuhan dan hewan yang telah mengalami pembusukan. Dibandingkan dengan larva dari keluarga lalat Muscidae dan Calliphoridae, larva ini tidak menimbulkan bau yang menyengat dalam proses mengurai limbah organik sehingga dapat diproduksi di rumah (Siagian, 2020).

Keunggulan lainnya, yaitu masyarakat mudah mengadopsi teknologi produksi Maggot. Kemudian, dalam prosesnya Maggot juga bisa diproduksi menjadi tepung (*maggot meal*), sehingga bisa menekan biaya produksi pakan. Media utama dalam produksi maggot ini adalah sampah organik. Maka dengan digunakannya sampah organik ini dapat mengurangi produksi limbah rumah tangga (Situmorang et al., 2021). Masyarakat mendengarkan penjelasan dari nara sumber dengan seksama dan tekun. Dan mereka langsung ingin mempraktekkannya dengan mengganti sumber pakan ternak mereka dengan maggot (larva lalat BSF) tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh (FAHMI, 2015) yang mengatakan bahwa pertumbuhan ikan gurame yang diberi pakan maggot yang berasal dari media PKM, limbah pasar dan limbah ikan menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik. Studi lain juga diuji pada burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) dengan cara mengganti tepung ikan dengan tepung BSF, termasuk melakukan beberapa kombinasi tepung ikan dan tepung BSF dengan persentase yang berbeda (Suparman et al., 2020) Substitusi 50-75% tepung ikan dengan

tepung BSF memberikan respon yang positif terhadap produksi dan bobot telur puyuh, tingkat konsumsi pakan serta konversi pakan. (A. Wardhana, 2016) menyatakan bahwa sumber pakan BSF mengandung protein tinggi (40-50%) sehingga dapat digunakan sebagai sumber protein alternatif untuk pakan ternak.



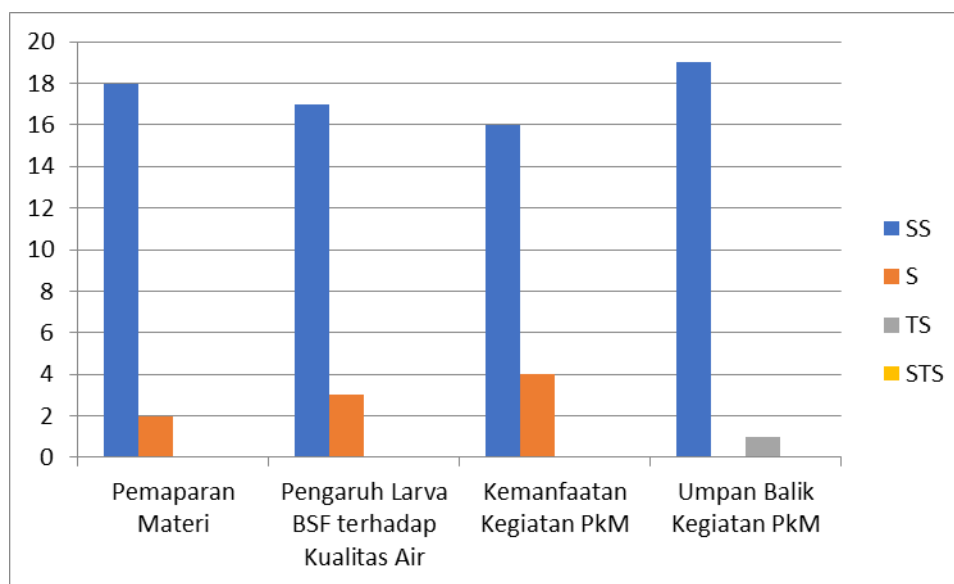
Gambar 3. Masyarakat mendengarkan penjelasan narasumber



Gambar 4. Foto Bersama Tim PkM dengan Pihak Kelurahan Pardamean

Masyarakat dengan antusias menyambut penjelasan tersebut. Namun kendala yang mereka hadapi adalah bahan baku untuk larva lalat BSF berupa pupa. Oleh karena itu para nara sumber (dosen) bersedia untuk memfasilitasi penyediaan bahan tersebut. Bahkan bila diperlukan dosen bersedia untuk memandu secara langsung pengembangbiakan dari lalat BSF tersebut.

Pada tahap evaluasi dilakukan pemberian angket. Pemberian angket ini bertujuan untuk melihat sejauhmana keberhasilan proses pelaksanaan PkM. Hasil angket tersebut dapat ditunjukkan dalam gambar berikut.



Gambar 5. Hasil Angket

Berdasarkan grafik diatas, 90% peserta menyatakan sangat setuju pada indikator penyampaian materi dan 10% peserta yang menyatakan setuju. Pada indikator kedua yaitu Pengaruh Larva BSF Terhadap Kualitas Air menyatakan 85% sangat setuju dan 15% menyatakan setuju. Untuk indikator ketiga yaitu kemanfaatan kegiatan, 80% menyatakan sangat setuju dan 20% menyatakan setuju. Untuk indikator terakhir yaitu indikator keempat yaitu umpan balik kegiatan 90% menyatakan sangat setuju dan 10% menyatakan setuju. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat begitu antusias dan bersemangat dalam mengikuti kegiatan tersebut. Pelaksanaan sosialisasi ini juga membantu masyarakat dalam mengurangi penggunaan pelet dan menggunakan larva lalat BSF sebagai pakan organik untuk ternak mereka.

SIMPULAN

Berdasarkan kegiatan PkM yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa masyarakat Kelurahan Pardamean telah memperoleh pengetahuan tentang kualitas air pada budidaya ikan dengan pemberian larva BSF.

SARAN

1. Kegiatan ini dapat dilangsungkan di lokasi lain.
2. Perlu dana yang lebih besar agar hasilnya lebih optimal
3. Pemantauan dan tindakan berkelanjutan diperlukan agar program pengabdian masyarakat ini bisa terus berlanjut
4. Pelibatan mahasiswa dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini memberi manfaat karena mahasiswa mendapat ilmu dan pengalaman terjun secara langsung ke masyarakat dan dapat mengaplikasikan ilmu yang mereka dapat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian kepada masyarakat mengucapkan terima kasih kepada Bapak Edo Putra Haro Munte, S.STP., Lurah Pardamean yang telah memfasilitasi kegiatan pengabdian ini sehingga terlaksana dengan baik dan terima kasih kepada Bapak Ketua LPPM Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar atas dukungannya sehingga Tim PkM dapat terlaksananya PkM tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Afkar, K., Masrufah, A., Fawaid, A. S., Alvarizi, D. W., & Khoiriyah, Layyinatul Khoiriyah, M. (2020). Budidaya Maggot Bsf (Black Soldier Fly) Sebagai Pakan Alternatif Ikan Lele Pada Program Holistik Pembinaan Dan Pemberdayaan Desa (Php2d). *Science And Social Development*, 3, 10–16.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air*. Kanisius. Available at: <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/79927>
- Fahmi, M. R. (2015). *Optimalisasi Proses Biokonversi Dengan Menggunakan Mini-Larva Hermetia Illucens Untuk Memenuhi Kebutuhan Pakan Ikan*. 1(Fao 2004), 139–144. <https://doi.org/10.13057/Psnmbi/M010124>
- Madusari, B. D., Sajuri, S., Wibowo, D. E., & Irawati, M. (2019). Penggunaan Pakan Buatan Berbasis Maggot Dan Lemna Minor Pada Pokdakan Di Kota Pekalongan. *Abdimas Unwahas*, 4(1), 26–30. <https://doi.org/10.31942/Abd.V4i1.2691>
- Pujiharsono, H., & Kurnianto, D. (2020). Mamdani Fuzzy Inference System For Mapping Water Quality Level Of Biofloc Ponds In Catfish Cultivation. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 8(2), 84–88. <https://doi.org/10.14710/Jtsiskom.8.2.2020.84-88>
- Rachmawati, R., Buchori, D., Hidayat, P., Hem, S., & Fahmi, M. R. (2015). Perkembangan Dan Kandungan Nutrisi Larva Hermetia Illucens (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) Pada Bungkil Kelapa Sawit. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 7(1), 28. <https://doi.org/10.5994/JeI.7.1.28>
- Raharjo, E. I., . R., & Muhamad, A. (2016). Pengaruh Kombinasi Media Ampas Kelapa Sawit Dan Dedak Padi Terhadap Produksi Maggot (Hermetia Illucens). *Jurnal Ruaya : Jurnal Penelitian Dan Kajian Ilmu Perikanan Dan Kelautan*, 4(2), 41–46. <https://doi.org/10.29406/Rya.V4i2.702>
- Scabra, A. R., & Setyowati, D. N. (2019). Peningkatan Mutu Kualitas Air Untuk Pembudidaya Ikan Air Tawar Di Desa Gegerung Kabupaten Lombok Barat. *Abdi Insani*, 6(2), 261. <https://doi.org/10.29303/Abdiinsani.V6i2.243>
- Siagian, G. (2020). Pengaruh Pemberian Larva Black Soldier Fly (Hermetia Illucens) Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (Clarias Gariepinus). *International Journal Of Natural Sciences And Engineering*, 4, 83–91. <http://dx.doi.org/10.23887/Ijnse.V4i2.29369>
- Situmorang, M. V. ., Gultom, B. T., Siagian, G., & Tambunan, L. O. (2021). Sosialisasi Pakan Ternak Larva Lalat Black Soldier Fly (BSF). *Jurnal Abdidas*, 2(5), 1043-1048. <https://doi.org/10.31004/abdidas.v2i5.423>
- Suparman, S., Purwanti, S., & Nahariah, N. (2020). Substitution Of Fish Meal With Black Soldier Fly Larvae (Hermetia Illucens) Meal To Eggs Production And Physical Quality Of Quail (Coturnix Coturnix Japonica) Eggs. *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science*, 492(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/492/1/012014>
- Sutarjo, G. A., & Sudibyoy, R. P. (2020). Peningkatan Kapasitas Produksi Ikan Melalui Penerapan Manajemen Kualitas Air Dan Probiotik Di Kelompok Raja Oling Kecamatan Sukun Kota Malang. *Abdi Insani*, 7(1), 38–43. <https://doi.org/10.29303/Abdiinsani.V7i1.302>
- Wahyuni, A. P., Firmansyah, M., Studi, P., Sumber, M., Perairan, D., & Sinjai, U. M. (2020). Studi Kualitas Air Untuk Budidaya Ikan Bandeng (Chanos Chanos Forsskal) Di Tambak Kelurahan Samataring Kecamatan Sinjai Timur. 5(1), 106–113.
- Wardhana, A. (2016). Black Soldier Fly (Hermetia Illucens) As An Alternative Protein Source For Animal Feed. *Wartazoa. Indonesian Bulletin Of Animal And Veterinary Sciences*, 26(2), 069–078. <https://doi.org/10.14334/Wartazoa.V26i2.1218>
- Wardhana, A. H. (2017). Black Soldier Fly (Hermetia Illucens) As An Alternative Protein Source For Animal Feed. *Indonesian Bulletin Of Animal And Veterinary Sciences*, 26(2), 069. <https://doi.org/10.14334/Wartazoa.V26i2.1327>