

Pemberdayaan Masyarakat Berbasis Teknologi Akuabisnis untuk Penguatan Pangan di Masa dan Pasca Pandemi Covid-19

(Empowerment of Community Based on Aquabusiness Technology to Food Security in the Period and Post-Pandemic Covid-19)

Muh. Ikramullah, Heriansah*, Nursyahrana, Frida Alifia, Rahmat Januar Noor, Arnold Kabangnga

Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa Makassar,
Jl. Perintis Kemerdekaan VIII No. 8, Tamalanrea, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan, 90245

*Penulis Korespondensi: heriansah@itbm.ac.id
Diterima Desember 2020/Disetujui Januari 2022

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam menerapkan teknologi akuabisnis, khususnya pembuatan probiotik, pembuatan pakan buatan berbahan baku lokal, dan budi daya sistem polikultur. Kegiatan pengabdian melalui program Produk Teknologi yang Didesiminasi ke Masyarakat (PTDM) dilaksanakan di Kelurahan Talaka, Kecamatan Ma'rang, Kabupaten Pangkep, Provinsi Sulawesi Selatan dengan jumlah peserta 20 pembudidaya dari kelompok pembudidaya Mina Air Payau dan kelompok usaha budidaya bandeng Bujung Tangayya. Program pemberdayaan diterapkan dengan metode pelatihan melalui penyuluhan non-teknis, pendampingan teknis, dan demonstrasi plot. Capaian pelaksanaan program ditentukan melalui evaluasi melalui kuesioner *pre-test* dan *post-test* serta pengamatan dan penilaian kinerja. Hasil dari program pemberdayaan memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam menerapkan teknologi akuabisnis. Program pemberdayaan ini meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam pembuatan probiotik sebesar 66,7% sampai dengan 91,7%, pembuatan pakan meningkat sebesar 58,3% sampai dengan 83,3%, dan pengetahuan dan keterampilan budi daya sistem polikultur meningkat sebesar 41,7% sampai dengan 83,3%. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan ini berpotensi meningkatkan pendapatan yang dapat menguatkan ketahanan pangan masyarakat di masa dan pascapandemi Covid-19.

Kata kunci: pakan buatan, pemberdayaan, penguatan pangan, polikultur, probiotik

ABSTRACT

The aims of implementing the PTDM (Technology Products Disseminated to the Community) program is to increase the resilience of people's knowledge and skills in applying aquabusiness technology, especially making probiotics, making artificial feed made from local raw materials, and cultivating a polyculture system. This community service aims to improve the knowledge and skills of the community in applying aquabusiness technology, especially probiotic production, feed production from local raw materials, and the cultivation of polyculture systems. Service activities through the Technology Products Disseminated to the Community (TPDC) program was conducted in Talaka Village, Ma'rang District, Pangkep Regency, South Sulawesi Province with a total of 20 farmers from the Mina Air Brackish Cultivator Group and the Bujung Tangayya Business Group. The empowerment program is implemented using training methods through non-technical counseling, technical assistance, and plot demonstrations. The achievement of program implementation is determined through evaluation through pre-test and post-test questionnaires as well as observation and performance assessments. The results of the empowerment program have a positive impact on improving the knowledge and skills of partners in applying aquabusiness technology. The empowerment program increased the knowledge and skills of partners in making probiotics by 66.7% to 91.7%, making feed increased by 58.3% to 83.3%, and the knowledge and skills of cultivating the polyculture system increased by 41.7% up to 83.3%. This increased knowledge and skills has the potential to increase income which can strengthen community food security in the period and post-pandemic Covid-19.

Keywords: artificial feed, empowerment, polyculture, probiotics, security food

PENDAHULUAN

Kelurahan Talaka merupakan salah satu dari 10 desa/kelurahan yang berada di wilayah administratif Kecamatan Ma'rang, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep), Provinsi Sulawesi Selatan. Kelurahan ini berbatasan langsung dengan Selat Makassar sehingga diklasifikasikan sebagai wilayah pesisir atau desa/kelurahan pantai. Oleh karena termasuk wilayah pesisir, maka Kelurahan Talaka ini memiliki potensi lokal unggulan di bidang perikanan, baik perikanan darat maupun perikanan laut dan mayoritas masyarakatnya bermata pencaharian sebagai pembudidaya ikan dan udang. Tambak di Kelurahan Talaka sangat luas yang terhampar disisi kiri dan kanan jalan sebagai lahan budi daya, baik untuk pembenihan maupun pembesaran. Hampir setiap keluarga memiliki lahan tambak dengan luasan yang bervariasi, baik sebagai pemilik maupun penggarap.

Pengembangan usaha budi daya ikan di Kelurahan Talaka, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan Provinsi Sulawesi Selatan memerlukan sentuhan teknologi karena umumnya masyarakat, baik secara individu maupun kelompok masih menerapkan sistem budi daya tradisional sehingga produktivitasnya relatif rendah. Berdasarkan hasil survei awal, pembudidaya menebar udang bandeng 1500-2000 ekor dengan harga benih antara Rp 250-300/ekor. Lama pemeliharaan sekitar 8-9 bulan dengan berat rata-rata hasil panen 300-400 g/ekor dan tingkat kelangsungan hidup 50-60%. Pada saat persiapan tambak, pembudidaya menggunakan beberapa bahan pestisida untuk membasmi hama. Jumlah bahan pestisida yang umumnya digunakan 5-6 botol dengan harga antara Rp 30.000-50.000/botol. Selama pemeliharaan, pembudidaya mengandalkan pakan alami berupa lumut yang ditumbuhkan melalui proses pemupukan. Pupuk yang digunakan adalah pupuk TSP-36 sebanyak 7-8 zak dengan harga Rp 150.000/zak. Pakan buatan hanya diberikan pada kondisi-kondisi tertentu sebanyak 1-2 zak karenanya relatif mahal, bahkan terkadang hanya mengandalkan pakan alami.

Hasil produksi tambak sebelum pandemi Covid-19 berdasarkan informasi pembudidaya sangat berfluktuasi antara 200-250 kg/siklus dengan harga jual rata-rata Rp 10.000/kg. Pada saat panen raya, harga jual ikan bandeng adakalanya mengalami penurunan sampai pada harga Rp 7.000/kg. Keuntungan yang diperoleh

pembudidaya hanya berkisar antara Rp 2.500.000-3.000.000/siklus (1 siklus membutuhkan waktu sekitar 8-9 bulan pemeliharaan), bahkan beberapa kali pembudidaya mengalami kerugian pada saat musim tidak menentu dan kondisi di mana kurang tumbuh pakan alami akibat pemupukan yang kurang. Kegiatan produksi di saat pandemi Covid-19 tetap dilakukan oleh pembudidaya tetapi pada skala yang sangat terbatas. Benih yang ditebar hanya mengandalkan benih yang masuk di tambak saat pasang air laut karena pasokan benih dari unit pembenihan sulit diperoleh akibat pembatasan pergerakan di masa pandemi. Hasil produksi yang diperoleh sangat rendah dan hanya digunakan untuk kebutuhan keluarga.

Berdasarkan hasil survei terhadap pembudidaya diperoleh informasi permasalahan prioritas kegiatan budi daya masyarakat yang perlu diselesaikan, antara lain: penggunaan bahan kimia, pengelolaan kualitas air yang minim, pemanfaatan pakan buatan yang terbatas, dan metode budi daya yang tradisional. Justifikasi masalah penggunaan bahan kimia sebagai prioritas yang perlu diselesaikan didasarkan pada dampak negatif yang ditimbulkannya terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Disamping itu, penggunaan bahan kimia tidak sesuai dengan prinsip Cara Budidaya Ikan yang Baik (CBIB) berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor Kep. 02/Men/2007. Justifikasi masalah pengelolaan kualitas air sebagai prioritas yang perlu diselesaikan didasarkan pada peran kualitas air dalam proses budi daya yang merupakan media pembawa unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh ikan serta media untuk kegiatan biologi dalam pembentukan dan penguraian bahan-bahan organik. Justifikasi masalah pemanfaatan pakan buatan sebagai prioritas yang perlu diselesaikan didasarkan terbatasnya penggunaan pakan buatan yang sangat penting sebagai sumber energi bagi ikan untuk hidup dan tumbuh. Justifikasi masalah metode budi daya sebagai prioritas yang perlu diselesaikan didasarkan pada rendahnya produktifitas tambak karena pembudidaya menerapkan sistem budi daya monokultur yang hanya memelihara satu komoditi saja dalam satu areal tambak.

Solusi untuk mengatasi dampak negatif penggunaan bahan kimia serta minimnya pengelolaan kualitas air adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam penerapan bioteknologi melalui penggunaan probiotik. Solusi untuk mengatasi pemanfaatan pakan buatan

yang terbatas adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam pembuatan pakan. Teknologi yang didesiminasikan adalah teknologi pembuatan pakan secara mandiri dengan menggunakan bahan lokal. Solusi untuk mengatasi rendahnya produktivitas tambak adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pembudidaya dalam menerapkan sistem budi daya secara terintegrasi. Teknologi yang didesiminasikan adalah teknologi metode budi daya polikultur ikan nila (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758) dan udang vaname (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) yang bernilai ekonomis tinggi. Solusi-solusi tersebut dilaksanakan melalui program Produk Teknologi yang Didistribusikan ke Masyarakat (PTDM).

Tujuan pelaksanaan PTDM ini adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam menerapkan teknologi pembuatan probiotik, pembuatan pakan berbahan baku lokal, dan budidaya sistem polikultur. Hasil program PTDM ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas tambak dan pendapatan masyarakat sehingga tercipta penguatan ketahanan pangan masyarakat, khususnya di masa dan pascapandemi Covid-19.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Lokasi dan Partisipan Kegiatan

Program pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk PTDM ini dilaksanakan di Kelurahan Talaka Kecamatan Ma'rang, Kabupaten Pangkep, Provinsi Sulawesi Selatan pada bulan Oktober–Desember 2020. Mitra partisipan kegiatan adalah Kelompok Pembudidaya Mina Air Payau dan Kelompok Usaha Budi daya Bandeng Bujung Tangayya yang memiliki anggota masing-masing 10 orang pembudidaya. Mitra lain dari kegiatan ini adalah Pendamping Program Peningkatan Keterampilan Usaha Rakyat (PKUR) Yayasan Baitul Maal (YBM) yang merupakan lembaga pendamping pemberdayaan masyarakat dari Bank Rakyat Indonesia (BRI) yang berada di lokasi kegiatan.

Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan pada kegiatan pemberdayaan ini dikelompokkan berdasarkan teknologi yang diterapkan. Bahan dan alat untuk penerapan teknologi budidaya polikultur antara lain tambak ukuran 6.000 m², bibit udang vaname 20.000 ekor, bibit ikan nila 4.000 ekor, pakan, probiotik, pupuk, kapur, dan saponin, serta

pompa, waring, alat ukur kualitas air, timbangan, dan peralatan panen. Bahan dan alat untuk penerapan teknologi pembuatan pakan antara lain ikan rucah, dedak halus, tulang ikan bandeng, *Carboxymethyl Cellulose* (CMC), minyak ikan, dan vitamin mix, serta terpal dan mesin pembuat pakan. Bahan dan alat untuk penerapan teknologi pembuatan probiotik antara lain daun pepaya, kunyit mentah, molase, dan *Effective Microorganism 4* (EM4), serta blender, ember, dan saringan. Bahan dan alat yang digunakan pada kegiatan penyuluhan antara lain materi penyuluhan dan media presentasi berupa *Liquid Crystal Display* (LCD) dan laptop.

Metode Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pemberdayaan dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut: 1) Tahap identifikasi, yaitu tahap survei kondisi eksisting lokasi serta menjalin komunikasi awal dengan masyarakat setempat dan pemerintah daerah untuk mendapatkan mitra dan memperoleh informasi permasalahan yang dihadapi dan teknologi yang dibutuhkan oleh masyarakat; 2) Tahap perancangan dan pembuatan teknologi, yaitu tahap gelar teknologi dengan melibatkan langsung mitra dalam merancang dan menerapkan teknologi yang akan diterapkan. Pada tahap ini dilakukan *pre-test* menggunakan kuesioner untuk mengetahui pengetahuan awal mitra; dan 3) Tahap pendampingan operasional, yaitu tahap pendampingan dan fasilitasi yang dilakukan secara periodik kepada mitra dalam menerapkan paket teknologi yang didistribusikan. Tahap pendampingan dilakukan selama kurang lebih 3 bulan melalui kunjungan rutin setiap 10 hari dan melalui media telepon setiap saat. Pada tahap ini pengamatan dan penilaian kinerja serta *post-test* dilakukan juga untuk mengetahui kinerja selama pemberdayaan dan pengetahuan akhir mitra setelah pemberdayaan.

Kegiatan pemberdayaan dilaksanakan dengan menggunakan metode pelatihan antara lain: 1) penyuluhan non-teknis, yaitu penyuluhan yang dilakukan melalui pemberian pengetahuan teoritis tentang tujuan dan manfaat budi daya polikultur, penggunaan pakan buatan, dan pemanfaatan probiotik pada kegiatan budidaya; 2) pendampingan teknis, yaitu pelatihan yang dilakukan melalui pemberian keterampilan teknis pembuatan probiotik dan pakan serta budi daya sistem polikultur; dan 3) Demonstrasi, yaitu kegiatan praktik di lahan percontohan (*demplot*) yang melibatkan pembudidaya secara langsung dalam penerapan paket teknologi.

Metode Pengumpulan, Pengolahan, dan Analisis Data

Indikator keberhasilan pelaksanaan pemberdayaan adalah meningkatnya pengetahuan dan keterampilan pembudidaya yang menjadi mitra dalam penerapan teknologi pembuatan probiotik, pembuatan pakan, dan budi daya sistem polikultur. Capaian indikator ini ditentukan melalui evaluasi pengetahuan dan keterampilan sebelum dengan sesudah program berlangsung berdasarkan hasil *pre-test*, pengamatan dan penilaian kinerja, dan *post-test*. Data hasil evaluasi selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif kualitatif yang disajikan dalam bentuk grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan dan Analisis Hasil Kegiatan

• Persiapan

Kegiatan persiapan yang dilakukan adalah koordinasi tim pelaksana dengan Kepala Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (Pusat P2M), koordinasi antar tim pelaksana, persiapan alat dan bahan, pelaksanaan program diseminasi, dan koordinasi dengan mitra (Gambar 1 dan 2).

• Pelatihan pembuatan probiotik

Probiotik telah banyak digunakan oleh pembudidaya ikan dan udang sebagai alternatif

bahan campuran yang berfungsi sebagai zat perangsang dan tambahan nutrisi untuk meningkatkan pertumbuhan, kekebalan, pencernaan dan efisiensi pakan, toleransi terhadap stres dan ketahanan terhadap patogen, serta memperbaiki kualitas air (Hemaiswarya *et al.* 2013; Mulyasari *et al.* 2016; Yuhanna & Yulistiana 2017; Ling *et al.* 2018; Midhun *et al.* 2019). Probiotik didefinisikan sebagai mikroorganisme hidup yang umumnya dari spesies *Lactobacillus* yang dianggap bermanfaat bagi organisme inang (Hemaiswarya *et al.* 2013). Saat ini, banyak jenis probiotik komersial untuk budi daya perikanan, salah satunya EM4 yang mengandung mikroorganisme yang bersifat fermentatif, yakni bakteri asam laktat (*Lactobacillus casei*) dan ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) (Ardita *et al.* 2015). Penggunaan EM4 ini dapat dikultur dengan menggunakan bahan-bahan organik, antara lain molase (Suprianto *et al.* 2019), kunyit (Arief *et al.* 2015), dan daun pepaya (So'aib *et al.* 2020).

Bahan yang digunakan untuk membuat probiotik adalah daun pepaya, kunyit mentah, molase, dan EM4. Prosedur pembuatan probiotik sebagai berikut: daun pepaya dan kunyit di cuci bersih, kemudian daun pepaya di blender hingga halus dan air perasan daun pepaya disaring, kunyit di blender hingga halus dan air perasan kunyit disaring dan dibuang ampasnya, air perasan daun pepaya dan kunyit digabung pada wadah fermentasi lalu dicampur molase dan



a



b

Gambar 1 a dan b) Koordinasi dengan tim pelaksana.



a



b

Gambar 2 a dan b) Koordinasi dengan mitra dan pengecekan tambak percontohan.

EM4, dan difermentasi selama 24 jam. Probiotik yang dihasilkan selanjutnya digunakan pada demplot budi daya sistem polikultur.

Pelatihan pembuatan probiotik tersebut dilakukan melalui penyuluhan non-teknis dan pendampingan teknis. Penyuluhan non-teknis dilakukan dengan menjelaskan aspek teoritis penggunaan probiotik pada kegiatan budi daya ikan dan udang. Pendampingan teknis dilakukan dengan mendemonstrasikan secara teknis melalui pendekatan yang melibatkan mitra secara aktif dan langsung pada keseluruhan kegiatan pembuatan probiotik. Pembuatan probiotik merupakan hal baru bagi sebagian besar mitra, sehingga teknologi ini sangat diminati karena bahan-bahan yang digunakan relatif mudah diperoleh. Hal ini dapat dilihat dari keterlibatan mitra dalam persiapan dan pembuatan probiotik serta keaktifan bertanya pada saat pemberian materi dan demonstrasi (Gambar 3).

- **Pelatihan pembuatan pakan berbahan baku lokal**

Salah satu penyebab tingginya harga pakan komersil adalah tingginya harga tepung ikan sebagai bahan baku utama sumber protein pakan. Oleh karena itu, perlu substitusi bahan alternatif lain sebagai sumber protein pakan untuk mengurangi penggunaan tepung ikan. Salah satu bahan baku yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein pakan adalah limbah yang berasal dari aktivitas perikanan, pertanian, dan peternakan. Pemanfaatan bahan baku lokal yang berbasis limbah dapat menekan biaya pakan hingga 40% (Laining & Rachmansyah 2002) serta memenuhi syarat bahan baku pakan, yaitu mempunyai nilai nutrisi yang cukup tinggi, tersedia dengan jumlah yang banyak dan berkelanjutan, tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, dan harganya cukup murah (Murni 2013).

Limbah yang digunakan sebagai bahan baku pakan adalah ikan rucah, dedak, dan tulang ikan

bandeng yang cukup tersedia di lokasi mitra. Ikan rucah mengandung protein sebesar 58,9%, lemak sebesar 6,5%, abu sebesar 27,9%, dan serat kasar sebesar 1,6% (Utomo *et al.* 2013). Dedak halus mengandung protein sebesar 13,5%, lemak sebesar 0,6%, kalsium sebesar 0,1%, dan serat kasar sebesar 13,0% (Ali 2015). Tulang ikan bandeng mengandung protein sebesar 35,2%, lemak sebesar 23,1%, abu sebesar 30,5%, karbohidrat sebesar 5,8%, dan kalsium sebesar 9,7% (Salitus *et al.* 2017).

Prosedur pembuatan pakan pada saat pelatihan sebagai berikut: pertama, persiapan bahan baku utama antara lain ikan rucah, dedak, dan tulang ikan bandeng serta bahan tambahan berupa CMC, minyak ikan, dan vitamin mix. Oleh karena dedak mengandung serat kasar yang tinggi, maka terlebih dahulu difermentasi. Proses fermentasi diawali dengan pencampuran dedak sebanyak 5 kg ke dalam media ember yang berisi 10 L air dan 30 mL EM4 yang sudah diaktivasi dengan 15 mL molase, kemudian diaduk secara merata dan ditutup selama 7 hari untuk proses fermentasi. Setelah proses fermentasi selesai, bahan baku ini dikeringkan kemudian digiling. Hasil analisis proksimat dedak fermentasi menunjukkan peningkatan protein menjadi 14,7% dan penurunan serat kasar menjadi 6,4%.

Kedua, penyusunan komposisi nutrisi pakan dengan menentukan jumlah masing-masing bahan baku yang akan digunakan. Komposisi nutrisi pakan disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi ikan nila sebagai spesies primer pada sistem polikultur yang didesiminasikan. Ikan nila membutuhkan pakan yang mengandung protein 35–45% (Abdel-Tawwab *et al.* 2010). Metode penyusunan formulasi pakan menggunakan sistem *square method* dengan langkah-langkah sebagai berikut: 1) Tentukan kandungan protein pakan yang akan dibuat sebesar 40%; 2) Kelompokkan bahan baku menjadi dua kelompok, yaitu sumber protein utama, tepung ikan rucah (58,9%) dan sumber protein penunjang, yaitu



a



b



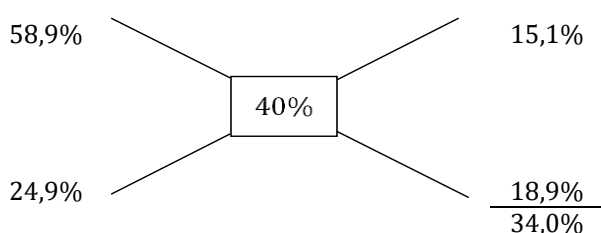
c

Gambar 3 a dan b) Pelatihan pembuatan probiotik dan c) Probiotik yang dihasilkan.

tepung dedak (14,7%) dan tepung tulang ikan bandeng (35,2%); 3) Hitung rata-rata kandungan protein masing-masing kelompok, yaitu protein utama 58,9% dan protein penunjang 24,9%; 4) Gambarkan kotak diagonal selanjutnya tempatkan dan lakukan perhitungan sebagaimana Gambar 4; 5) Menghitung persentase bahan baku yang diperlukan untuk setiap 100 g dengan cara sebagai berikut: persentase protein utama $(18,9/34,0) = 55,6\%$ dan protein penunjang $(15,1/34,0) = 44,4\%$; 6) Menentukan jumlah kontribusi masing-masing bahan baku dengan cara sebagai berikut: tepung ikan rucah 1 bagian $\times 55,6\% = 55,6\%$, tepung dedak 2 bagian $\times 44,4\% = 22,2\%$, dan tepung tulang ikan bandeng 2 bagian $\times 44,4\% = 22,2\%$; dan 7) jumlah pakan yang dibuat pada saat pelatihan sebanyak 50 kg. Mengacu pada metode perhitungan tersebut, maka diperlukan bahan baku tepung ikan rucah sebanyak 27,8 kg, tepung dedak 11,1 kg, dan tepung tulang ikan bandeng 11,1 kg.

Ketiga, bahan baku selanjutnya dibuat dalam bentuk tepung dan ditimbang dengan jumlah berdasarkan perhitungan formulasi pakan. Selanjutnya dicampur secara merata dan ditambahkan bahan berupa vitamin mix dan CMC sebagai perekat pakan. Keempat, bahan baku yang telah dicampur dimasukkan ke mesin pencetak pakan dan selanjutnya dikeringkan dengan memanfaatkan sinar matahari dan dikemas dengan menggunakan karung plastik. Selanjutnya disimpan pada tempat yang tidak lembab dan dialasi dengan papan. Pakan ini selanjutnya digunakan pada demplot budi daya sistem polikultur.

Pelatihan pembuatan pakan tersebut juga dilakukan melalui penyuluhan non-teknis dan pendampingan teknis. Penyuluhan non-teknis dilakukan dengan menjelaskan aspek teoritis tentang peran pakan pada kegiatan budi daya dan bahan baku pakan buatan. Pendampingan teknis dilakukan dengan mendemonstrasikan secara teknis melalui pendekatan yang melibatkan mitra secara aktif dan langsung pada keseluruhan kegiatan pembuatan pakan, mulai dari persiapan bahan baku, penyusunan komposisi



Gambar 4 Perhitungan formulasi pakan.

pakan, pencampuran dan penimbangan bahan baku, sampai dengan tahap pencetakan dan pengemasan pakan. Pembuatan pakan melalui metode penyusunan formulasi secara matematis merupakan hal baru sehingga metode ini sangat diminati oleh mitra. Menurut informasi dari mitra bahwa pembuatan pakan pernah dilakukan tetapi penyusunan formulasinya menggunakan sistem coba-coba, tidak dilakukan perhitungan proporsi setiap bahan yang harus dicampurkan serta tidak diketahui kandungan nutrisi pakan yang dibuat. Pada tahap pendampingan penyusunan formulasi pakan ini, tim pelaksana membutuhkan waktu yang agak lama untuk memberikan pemahaman kepada mitra. Beberapa kali latihan dilakukan dan pada akhirnya mitra dapat menyusun formulasi dengan benar meskipun masih bertanya kepada tim pelaksana pada bagian-bagian tertentu. Secara umum teknologi pembuatan pakan berbahan baku lokal ini sangat diminati karena menggunakan bahan baku yang banyak di lokasi mitra dan metode pembuatannya relatif mudah dengan menggunakan mesin pembuatan pakan (Gambar 5).

• Pelatihan budi daya sistem polikultur

Polikultur merupakan metode budi daya yang memelihara lebih dari satu spesies dalam satu lahan sehingga tingkat produktivitas meningkat (Syahid *et al.* 2006). Sistem polikultur didasarkan pada konsep pemanfaatan total trofik dan relung spasial tambak yang berbeda untuk mendapatkan produksi yang maksimal per satuan luas, dimana kombinasi spesies yang dibudidayakan harus kompatibel dengan kebiasaan makan yang berbeda (Islam *et al.* 2019) dan tidak bersaing sehingga spesies tersebut dapat tumbuh secara bersamaan. Ikan nila dan udang vaname secara biologis mempunyai sifat yang dapat bersinergi sehingga dapat dijadikan sebagai biota polikultur. Dewasa ini polikultur ikan nila sebagai spesies primer dan udang vaname sebagai spesies sekunder banyak dilakukan yang secara signifikan berhasil karena hanya pakan ikan nila yang dibutuhkan sementara udang memanfaatkan kotoran dan residu di dasar tambak (Kunlapapuk *et al.* 2019). Di samping itu, udang mampu memanfaatkan sisa pakan ikan nila di mana beberapa partikel pakan selalu mencapai dasar yang tersedia untuk udang (Hernandez-Barraza *et al.* 2012). Polikultur ikan nila dan udang vaname terbukti layak secara teknis dan ekonomis dibudidayakan secara bersamaan, tanpa harus bersaing mendapatkan sumber daya yang sama karena memiliki relung trofik yang



Gambar 5 Pelatihan pembuatan pakan, a) Pencampuran adonan; b) Pencetakan; dan c) Pakan yang dihasilkan.

berbeda sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan keuntungan ekonomi bagi para pembudidaya (Junior *et al.* 2012).

Pelatihan budi daya sistem polikultur meliputi pendampingan persiapan tambak, penebaran, sampai pemeliharaan di lokasi demplot. Pendampingan persiapan tambak meliputi perbaikan konstruksi tambak, pengeringan, pengapuran, pengisian air, dan pemupukan. Perbaikan konstruksi tambak dilakukan dengan memperbaiki pematang yang bocor, caren, dan saluran serta membersihkan lumpur hasil limbah kegiatan budi daya sebelumnya. Pengeringan petakan tambak dilakukan melalui penjemuran sinar matahari selama 7 hari sampai permukaan tanah dasar tambak retak-retak. Tahapan berikutnya adalah pengapuran dasar tambak dengan menggunakan kapur pertanian (CaCO_3) sebanyak 500 kg. Setelah 2 hari dilakukan pemupukan tanah dasar dengan menggunakan pupuk organik (kompos) sebanyak 100 kg dan pupuk anorganik urea sebanyak 10 kg dan TSP sebanyak 5 kg. Selanjutnya setelah 1 hari dilakukan pengisian air tambak setinggi 30 cm dengan menggunakan pompa yang dilengkapi saringan. Selanjutnya dilakukan pemberantasan hama dengan menggunakan saponin sebanyak 25 kg. Saponin terlebih dahulu direndam dalam ember selama 6 jam dan selanjutnya ditaburkan secara merata ke dalam tambak beserta ampasnya yang dilakukan pada siang hari. Selanjutnya setelah 2 hari dilakukan pemasukan air lanjutan sampai ketinggian 80 cm dan pemupukan susulan sebanyak 10 kg urea.

Pendampingan penebaran benur dilakukan 5 hari setelah pemupukan susulan di mana plankton sudah tumbuh yang ditunjukkan warna air cokelat muda. Penebaran dilakukan pada pagi hari sebanyak 4.000 ekor benih ikan nila dan 20.000 ekor benih udang vaname. Penebaran dilakukan melalui proses aklimatisasi untuk menghindari stress benih dengan cara

mengapungkan kantong benih ke perairan tambak dan selanjutnya memasukkan air tambak dan benih ke dalam baskom. Penebaran bibit dilakukan dengan menenggelamkan baskom ke air tambak secara perlahan sampai semua benih keluar dengan sendirinya.

Pendampingan pada tahap pemeliharaan meliputi pemberian pakan dan pengelolaan kualitas air. Pendampingan pemberian pakan dilakukan pada saat awal pemeliharaan sampai akhir kegiatan. Pakan yang digunakan adalah pakan hasil buatan mitra pada kegiatan pemberdayaan ini. Jumlah pakan yang diberikan ditentukan berdasarkan bobot biomassa dan lama pemeliharaan. Pedoman pemberian pakan pada bulan pertama sebanyak 5%, bulan kedua sebanyak 4%, dan bulan ketiga dan seterusnya sebanyak 3% dari bobot biomassa. Frekuensi pemberian pakan sebanyak 2 kali, yaitu pagi dan sore hari yang ditebar secara merata di permukaan tambak. Bobot biomassa ditentukan dengan melakukan sampling dan penimbangan setiap 10 hari.

Pendampingan pengelolaan kualitas air dilakukan melalui aplikasi probiotik dan pengukuran kualitas air. Probiotik yang digunakan adalah probiotik hasil buatan mitra pada kegiatan pemberdayaan ini. Aplikasi probiotik dilakukan setelah umur pemeliharaan 10 hari yang diasumsikan sudah terjadi akumulasi bahan-bahan organik dalam tambak. Larutan probiotik ditebar secara merata ke perairan tambak sebanyak 2 L pada setiap 7 hari selama pemeliharaan. Pengukuran kualitas air meliputi oksigen terlarut, salinitas, suhu, dan pH dilakukan setiap 10 hari sebelum dilakukan sampling. Kualitas air selama kegiatan pemberdayaan berlangsung berada pada kisaran yang dapat ditolerir oleh ikan nila dan udang vaname. Oksigen terlarut berada pada kisaran 3,9–4,2 mg/L, salinitas 14–18 ppt, suhu 28–30°C, dan pH 6,6–6,9.

Pelatihan budi daya sistem polikultur tersebut di atas dilakukan melalui penyuluhan non-teknis dan pendampingan teknis. Penyuluhan non-teknis dilakukan dengan menjelaskan aspek teoritis budi daya polikultur ikan nila dan udang vaname. Pendampingan teknis dilakukan dengan mendemonstrasikan secara teknis kegiatan persiapan tambak, penebaran, dan pemeliharaan melalui pendekatan yang melibatkan mitra secara aktif dan langsung. Budi daya sistem polikultur bukan hal baru bagi mitra tetapi masih dalam sistem tradisional yang hanya mengandalkan pakan alami karena mahalnya harga pakan buatan. Penggunaan probiotik untuk pengelolaan kualitas air pada saat pemeliharaan merupakan hal baru sehingga mitra sangat berminat untuk menerapkannya karena proses pembuatan dan aplikasinya cukup mudah. Demikian pula pengukuran kualitas air saat pemeliharaan merupakan hal baru bagi mitra yang selama ini hanya melakukan pengelolaan kualitas melalui penggantian air (Gambar 6).

Kendala Pelaksanaan Program

Kendala atau faktor penghambat yang dihadapi pada pelaksanaan pemberdayaan ini tidak terlepas dari situasi pandemi Covid-19. Namun demikian, program pemberdayaan tetap dilaksanakan dengan tetap memaksimalkan manfaat dari program serta meminimalkan kemungkinan risiko yang mungkin timbul akibat pandemi Covid-19. Keterlibatan pendamping PKUR dari YBM BRI di lokasi kegiatan sangat mendukung dalam memfasilitas pendampingan

dengan mitra sehingga berbagai kendala dapat diatasi dengan baik.

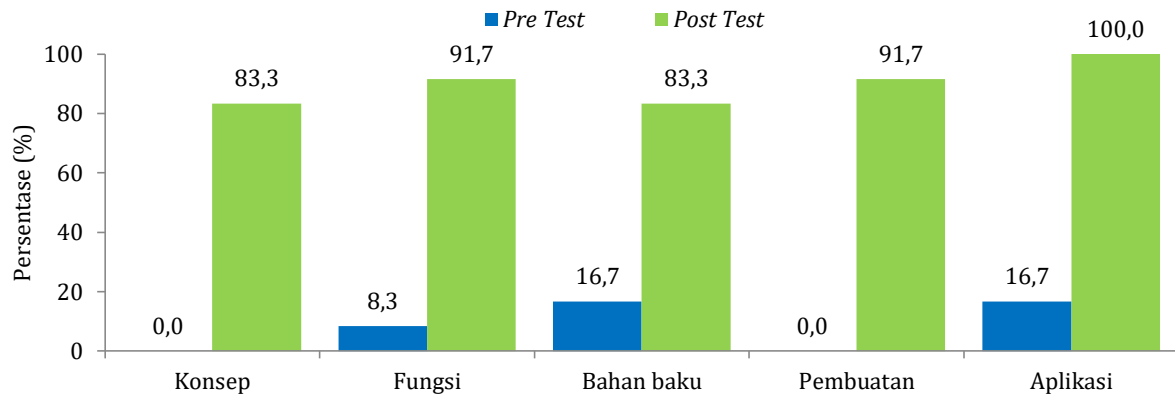
Dampak Pelaksanaan Program

Pelaksanaan program pemberdayaan memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam menerapkan teknologi akuabisnis, khususnya penggunaan probiotik, pakan buatan, dan budi daya sistem polikultur. Secara umum mitra menganggap bahwa item pelatihan secara teknis mudah diaplikasikan, secara ekonomis tidak memerlukan biaya yang mahal, dan secara ekologis dapat memperbaiki ekosistem perairan dan mengurangi limbah pertanian dan perikanan. Mitra juga menilai bahwa program pemberdayaan ini sangat bermanfaat dalam menambah pengetahuan dan keterampilan sehingga dapat memotivasi untuk membuat produk dan menerapkannya secara mandiri pada kegiatan budidayanya.

Gambar 7 menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra mengenai konsep, fungsi, bahan baku, pembuatan, dan aplikasi probiotik yang cukup signifikan. Hal ini dapat dilihat berdasarkan hasil *pre-test* sebelum pelatihan dan pendampingan dan hasil *post-test* setelah pelatihan dan pendampingan dari 12 anggota mitra yang dinilai. Pengetahuan mitra terkait dengan konsep dan fungsi serta aplikasi probiotik pada kegiatan budi daya meningkat masing-masing sebesar 83,3%. Pengetahuan mitra tentang bahan baku yang dapat digunakan sebagai probiotik juga meningkat sebesar 66,7%.



Gambar 6 Pelatihan budidaya sistem polikultur, a) Persiapan tambak; b) Pengeringan tambak; c) Pengapuran tambak; d) Benih ikan yang akan ditebar; e) Penebaran benur; dan f) Pemeliharaan.



Gambar 7 Grafik peningkatan pengetahuan dan keterampilan pembuatan probiotik.

Keterampilan mitra dalam membuat probiotik mengalami peningkatan tertinggi sebesar 91,7%. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra terkait probiotik disebabkan karena teknologi ini cukup mudah diterapkan. Di samping itu, teknologi probiotik yang didesiminasikan merupakan hal baru bagi sebagian besar mitra sehingga mitra termotivasi untuk mengetahuinya lebih lanjut.

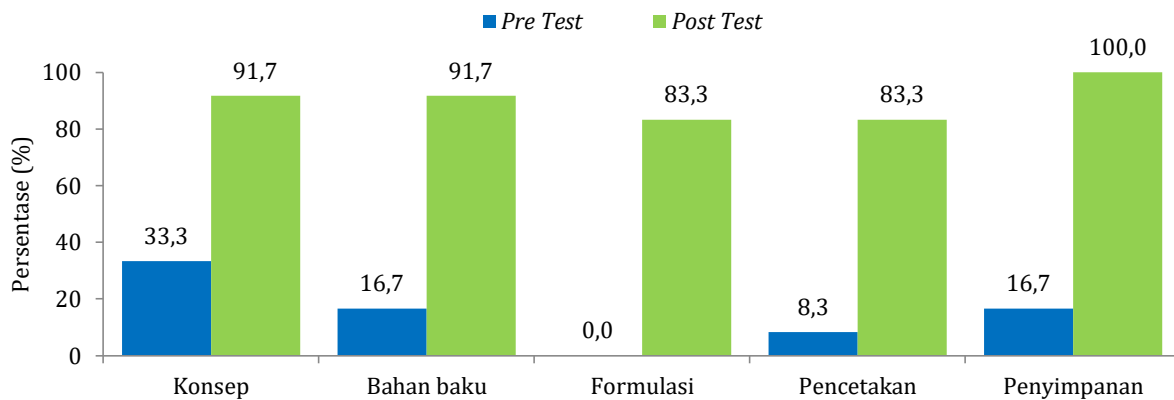
Gambar 8 menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra mengenai konsep, bahan baku, formulasi, pencetakan, dan penyimpanan pakan buatan yang juga cukup signifikan. Pengetahuan mitra terkait dengan konsep penggunaan pakan buatan pada budi daya ikan dan udang meningkat sebesar 58,3%. Pengetahuan mitra tentang bahan baku yang dapat digunakan sebagai pakan buatan dan keterampilan pencetakan pakan dengan menggunakan mesin masing-masing meningkat sebesar 75,0%. Pengetahuan dan keterampilan mitra dalam menyusun formulasi dan penyimpan pakan masing-masing meningkat sebesar 83,3%. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra terkait pembuatan pakan buatan disebabkan karena teknologi ini cukup mudah diterapkan. Disamping itu, teknologi pembuatan pakan yang didesiminasikan, khususnya penyusunan formulasi dan pencetakan pakan merupakan hal baru sehingga mitra termotivasi untuk memahaminya lebih lanjut.

Gambar 9 menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra mengenai konsep, persiapan tambak, penebaran benih, aplikasi pakan buatan, aplikasi probiotik, dan pengontrolan kualitas air pada budi daya sistem polikultur juga cukup signifikan. Pengetahuan mitra terkait dengan konsep budi daya sistem polikultur ikan nila dan udang vaname meningkat sebesar 50,0%. Keterampilan mitra dalam persiapan tambak dan penebaran benih

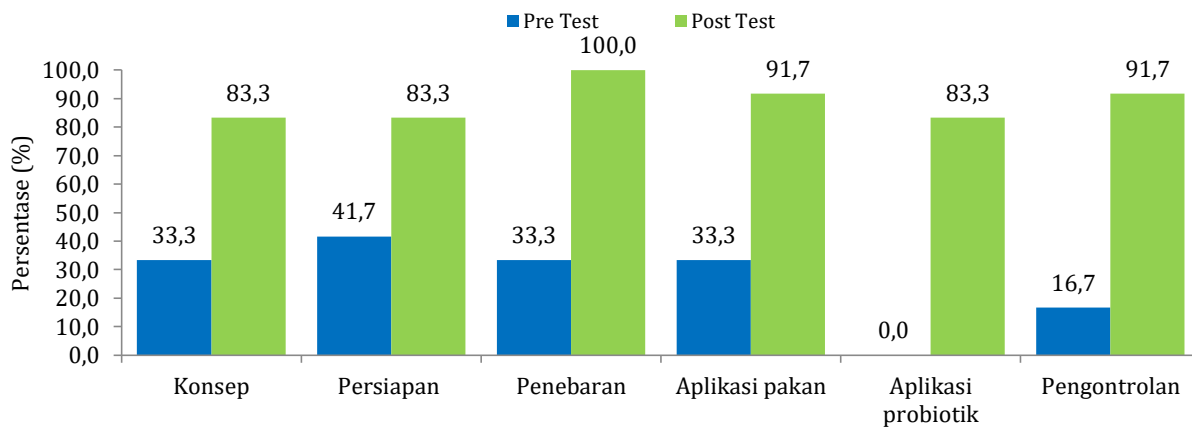
yang baik mengalami peningkatan masing-masing sebesar 41,7 dan 66,7%. Keterampilan mitra dalam mengaplikasikan pakan buatan dan probiotik pada saat pemeliharaan juga meningkat masing-masing sebesar 58,3 dan 83,3%. Peningkatan keterampilan pengontrolan dan pengukuran parameter kualitas air yang meliputi oksigen terlarut, salinitas, suhu, dan pH meningkat sebesar 75,0%. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam menerapkan budi daya sistem polikultur disebabkan karena para mitra sudah memiliki pengalaman budi daya yang cukup lama sehingga teknologi yang didesiminasikan cukup mudah dipahami.

Upaya Keberlanjutan Program

Pada akhir pelaksanaan pemberdayaan, mitra menyatakan keinginan untuk menerapkan teknologi pembuatan pakan dan probiotik secara mandiri. Hal ini didukung oleh meningkatnya pengetahuan dan keterampilan mitra dalam menerapkan paket teknologi yang telah didesiminasikan tersebut serta diteruskannya peralatan pembuatan pakan dan probiotik kepada mitra. Komunikasi berlanjut akan terus dilakukan antara tim pelaksana dan mitra serta pendamping PKUR dari YBM BRI yang berada di lokasi mitra. Pendampingan secara periodik akan tetap dilaksanakan, baik secara langsung maupun tidak langsung melalui *call center* konsultasi. Upaya keberlanjutan program juga akan dilakukan melalui kerja sama dengan pemerintah setempat untuk melaksanakan kegiatan Membangun Desa yang merupakan salah satu kegiatan pada program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). Kegiatan ini dilakukan sekaligus untuk mendukung kerja sama bersama Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi (PDPT) serta kementerian dan pemangku kepentingan lainnya.



Gambar 8 Grafik peningkatan pengetahuan dan keterampilan pembuatan pakan.



Pengetahuan dan Keterampilan Budi daya Sistem Polikultur

Gambar 9 Grafik peningkatan pengetahuan dan keterampilan budidaya sistem polikultur.

SIMPULAN

Hasil kegiatan pemberdayaan melalui program PTDM memberikan makna positif terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam menerapkan teknologi akubisnis. Permasalahan kelompok mitra dalam hal produktivitas budi daya yang rendah dapat teratasi karena pengetahuan dan keterampilan, khususnya budi daya polikultur, pembuatan pakan berbahan baku lokal, dan pembuatan probiotik sudah meningkat serta diberikannya peralatan pembuatan pakan dan probiotik untuk keberlanjutan desiminasi teknologi. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra berpotensi meningkatkan pendapatan yang dapat menguatkan ketahanan pangan masyarakat di masa dan pasca pandemi Covid-19. Supaya usaha budi daya mitra dapat berkembang lebih baik maka terus mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada bidang budi daya perikanan serta mencari alternatif bahan baku lokal yang dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku pakan dan probiotik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) atas dana program Produk Teknologi yang Didesiminasi ke Masyarakat (PTDM) Tahun Anggaran 2020 berdasarkan Surat Perjanjian Penugasan Nomor 122/SP2H/DPTM/DRPM/2020 dan Pendamping Program Peningkatan Keterampilan Usaha Rakyat (PKUR) Yayasan Baitul Maal (YBM) Bank Rakyat Indonesia (BRI) atas kerjasamanya dalam pelaksanaan program.

DAFTAR PUSTAKA

Abdel-Tawwab M, Ahmad MH, Khattab YAE, Shalaby AME. 2010. Effect of dietary protein level, initial body weight, and their interaction on the growth feed utilization, and physiological alterations of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.). *Aquaculture*. 298:

- 267-274. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2009.10.027>
- Ali F. 2015. *Modul Pelatihan Membuat Pakan Ikan dan Udang*. Jakarta (ID): LIPI Press.
- Ardita N, Budiharjo A, Sari SLA. 2015. Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Penambahan Probiotik. *Bioteknologi*. 12(1):16-21. <https://doi.org/10.13057/biotek/c120103>
- Arief MD, Faradiba, Anam M. 2015. Pengaruh pemberian probiotik herbal pada pakan komersil terhadap retensi protein dan retensi lemak ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 7(2): 207-212. <https://doi.org/10.20473/jipk.v7i2.11208>
- Hemaiswarya S, Raja R, Ravikumar R, Carvalho IS. 2013. Mechanism of action of probiotics. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 56(1): 113-119. <https://doi.org/10.1590/S1516-89132013000100015>
- Hernandez-Barraza C, Loredó J, Adame J, Fitzsimmons KM. 2012. Effect of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) on the Growth Performance of Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in a Sequential Polyculture System. *Latin American Journal of Aquatic Research*. 40(4): 936-942. <https://doi.org/10.3856/vol40-issue4-fulltext-10>
- Islam MS, Bhadra A, Rahman MA, Moniruzzaman M, Khan MM. 2019. Pond management and fish polyculture technique in Lalmonirhat of Bangladesh. *International Journal of Zoology Studies*. 4(4): 52-54.
- Junior APB, Azevedo CMSB, Pontes FST, Henry-Silva GG. 2012. Polyculture of Nile tilapia and Shrimp at Different Stocking Densities. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 41(7): 1561-1569. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982012000700002>
- Kunlapapuk S, Wudtisn I, Yoonpundh R, Sirisua S. 2019. Effect of Different Feed Loading on Sediment Accumulation Rate and Carbon Burial Rate in the Polyculture System of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) and Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Fisheries and Environment*. 43(3): 30-42.
- Laining A, Rachmansyah. 2002. Komposisi Nutrisi Beberapa Bahan Baku Lokal dan Nilai Kecernaannya pada Ikan Kerapu Bebek. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 8(2): 5-51. <https://doi.org/10.15578/jppi.8.2.2002.45-51>
- Midhun SJ, Arun D, Neethu S, Vysakh A, Radhakrishnan EK, Jyothis M. 2019. Administration of Probiotic *Paenibacillus polymyxa* HGA4C Induce Morphometric, Enzymatic and Gene Expression Change in *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture*. 508: 52-59. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.04.061>
- Murni. 2013. Optimasi Pemberian Kombinasi Maggot dengan Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Octopus*. 2(2): 192-198.
- Ling Y, Zhang R, Ke C, Hong G. 2018. Effects of dietary supplementation of probiotics on growth, immune responses, and gut microbiome of the abalone *Haliotis diversicolor*. *Aquaculture*. 493: 289-295. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.05.011>
- Mulyasari, Widanarni, Suprayudi MA, Junior MZ, Sunarno MTD. 2016. Screening of probiotics from the digestive tract of gouramy (*Osphronemus goramy*) and their potency to enhance the growth of tilapia (*Oreochromis niloticus*). *AACL Bioflux*. 9(5): 1121-1132.
- Yuhanna WL, Yulistiana YG. 2017. Pemberdayaan Masyarakat Desa Wakah, Kecamatan Ngrambe melalui Pembuatan Pakan Lele Alternatif dari Ampas Tahu dan Probiotik. *Agrokreatif Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat*. 3(2): 108-114. <https://doi.org/10.29244/agrokreatif.3.2.108-114>
- Salitus IW, Dyah IWH, Ery FP. 2017. Penambahan Tepung Tulang Bandeng (*Chanos Chanos*) dalam Pembuatan Kerupuk sebagai Hasil Samping Industri Bandeng Cabut Duri. *Jurnal Ilmiah UNTAG*. 6(2): 81-92. <https://doi.org/10.26858/jptp.v2i2.5170>
- So'aib MS, Hamid KHK, Salihon J, Ling TH. 2020. Phenolic Content, Antioxidant Activity and Biodiversity Changes During Spontaneous Fermentation of Carica Papaya Leaf. *Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)*. 82(1): 65-73. <https://doi.org/10.11113/jt.v82.13753>
- Suprianto, Redjeki ES, Dadiono MS. 2019. Optimalisasi Dosis Probiotik terhadap Laju

- Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Sistem Bioflok. *Journal of Aquaculture and Fish Health*. 8(2): 80-85. <https://doi.org/10.20473/jafh.v8i2.13156>
- Syahid M, Subhan A, Armando R. 2006. *Budidaya Udang Organik Secara Polikultur*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Utomo NBP, Susan, Setiawati M. 2013. Peran Tepung ikan dari Berbagai Bahan Baku terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 12(2): 158-168. <https://doi.org/10.19027/jai.12.158-168>