

Integrated Farming System Budidaya Ayam dan Ikan Nila dalam Pemberdayaan Masyarakat Desa

Ristito Widodo¹, Yashinta Salsabila², Nurida Fa'ul Jannah³, Dani Susanto⁴, Novianti⁵, Via Anggi Agustin⁶, Nurwahid⁷, Freselia Ria Pratiwi⁸, Utin Yulia⁹, Irsa Sylviandari¹⁰, Yuli Arif Tribudi¹¹

^{1,2,3,4,5,6,7,8,11}Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura
^{9,10}Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura

E-mail: ¹¹yuliariftribudi@gmail.com

Abstrak

Sistem Pertanian Terpadu (SPT) dalam pengabdian ini ditujukan untuk mengatasi permasalahan pemenuhan pakan ternak ayam dan ikan akibat harga pakan yang semakin tinggi tiap tahunnya, sekaligus pengurangan limbah organik hasil pertanian dan rumah tangga melalui pemanfaatan larva (maggot) *Black Soldier Fly*. Pengabdian dilakukan secara bertahap dari perencanaan, persiapan, sosialisasi, pelaksanaan dan pemantauan, hingga penyusunan laporan. Pengabdian telah terlaksana secara efektif, di mana limbah organik telah berkurang karena dimanfaatkan sebagai pakan dalam budidaya maggot. Maggot yang telah dibudidayakan kemudian juga berguna dalam pemberian pakan hewan ternak ayam dan ikan dengan harga yang terjangkau namun memiliki gizi yang tinggi bagi peningkatan imun dan pertumbuhan hewan ternak. Karenanya, SPT dalam pengabdian ini diasumsikan terlaksana secara efektif dalam pengurangan limbah organik sekaligus membantu peternak dalam penyediaan kebutuhan pakan hewan ternak ayam dan ikan.

Kata kunci: Sistem Pertanian Terpadu, maggot, *Black Soldier Fly*

Abstract

The Integrated Farming System (IFS) in this community service was aimed at overcoming the problem of chicken and fish feed due to increasing feed prices every year, as well as reducing organic and household waste through the use of Black Soldier Fly larvae (maggot). This community service has been carried out in stages from planning, preparation, socialization, implementation and monitoring, to report preparation. This has been carried out effectively, that organic waste has been reduced because it is used as feed in maggot cultivation. The maggots that have been cultivated are then also useful in providing chicken and fish feed at an affordable price but with high nutrition for increasing the immunity and growth of livestock. Therefore, effectively of IFS in this community service has been carried out in reducing organic waste while helping farmers in providing feed for chicken and fish livestock.

Keywords: Integrated Farming System, maggot, Black Soldier Fly

1. PENDAHULUAN

Pesatnya laju pertumbuhan penduduk merupakan masalah krusial pada banyak negara, disertai dengan munculnya dampak yang beragam pula. Termasuk salah satunya adalah tantangan pada penyediaan makanan yang cukup [1]. Terlebih lagi pada negara berkembang, permasalahan ini tidak berhenti pada ketersediaan pangan saja, melainkan secara domino berdampak pada *food insecurity* dan *undernourishment* [2], dan tidak jarang juga diperparah dengan intensitas peristiwa lingkungan seperti banjir, kekeringan, variabilitas suhu atau curah hujan, dan berbagai bencana

lainnya yang menyebabkan ketersediaan pangan semakin sulit terpenuhi [3]. Beberapa faktor lain yang tidak dapat dikesampingkan dalam kontribusinya memperburuk permasalahan ketersediaan pangan di negara berkembang adalah perang dan konflik, serta penurunan produktivitas tanaman hasil pertanian akibat konversi lahan. Karenanya, upaya penyediaan pangan bagi penduduk perlu dilakukan dengan berbagai cara, termasuk dengan memaksimalkan produksi dari hewan-hewan ternak seperti ayam dan ikan [4][5].

Berkaitan dengan produksi hewan ternak ayam dan ikan, Indonesia dapat dikatakan sebagai negara agrikultur yang mampu memproduksi kedua hewan ternak tersebut dalam jumlah lebih tinggi jika dibandingkan negara-negara lainnya. Hal ini dikarenakan bahwa penduduk Indonesia sebagian besar memiliki mata pencaharian dalam bidang peternakan dan budidaya untuk memenuhi berbagai kebutuhannya [6], yang didukung pula dengan kondisi alam ideal untuk kegiatan agrikultural, seperti iklim maupun topografi (misalnya ketersediaan lahan). Termasuk pada Desa Rasau Jaya II, Kabupaten Raya, sebagian besar masyarakatnya memiliki profesi sebagai petani dan peternak karena memiliki lahan pertanian dan perkebunan yang luas (masing-masing 7.958ha dan 1.560ha) serta kedekatannya dengan Sungai Kapuas yang cocok digunakan untuk budidaya ikan baik dengan memanfaatkan kantong jaring terapung, keramba, maupun sistem pagar. Tingginya hasil produksi peternakan Desa Rasau Jaya II kemudian ditunjukkan dengan data bahwa terdapat setidaknya 9.242 ekor ternak ruminansia dan 247.713 ekor ternak unggas (ayam ras, ayam buras, dan itik) di tahun 2019, serta produksi ikan budidaya yang mencapai 564,44 ton di tahun 2017. Meski demikian, potensi alam dan capaian produksi tersebut faktanya tidak diiringi dengan perkembangan sistem ternak yang baik, termasuk bahwa peternak ayam, bebek, burung, maupun ikan di Desa Rasau Jaya II umumnya masih menggunakan pakan pelet yang dijual di pasaran untuk memenuhi kebutuhan pakan hewan ternak. Akibatnya, kenaikan harga pakan yang terjadi dari tahun ke tahun kemudian berdampak pada penurunan kemampuan peternak dalam menyediakan kebutuhan pakan ternaknya. Oleh karena itu, sistem peternakan yang ada di Desa Rasau Jaya perlu diarahkan menuju sistem peternakan yang lebih baik.

Sistem peternakan atau *farming system* selalu mengalami perkembangan, terutama selama dua dekade terakhir yang perkembangan tersebut ditunjukkan dalam konteks hasil produksi maupun *input* pada kawasan-kawasan beriklim sedang maupun tropis [7]. Berkembangnya *farming system* yang terjadi tersebut diasumsikan karena terdapatnya pengadopsian ilmu pengetahuan agrikultur dan teknologi secara masif pada pelaksanaan peternakan dan budidaya berbagai hewan ternak yang dianggap lebih menjanjikan produktivitas tinggi jika dibandingkan dengan sistem agrikultur tradisional. Selain itu, arah perkembangan sistem peternakan juga dipengaruhi oleh perhatian dan kepedulian masyarakat bahwa terdapat keharusan untuk menciptakan sistem yang dapat memaksimalkan penggunaan sumber daya yang tersedia dan minimnya *wastage* sehingga terwujud sistem peternakan yang berkelanjutan, namun sekaligus tetap memperhatikan terpenuhinya kebutuhan pangan penduduk [8].

Integrated Farming System (IFS) atau yang juga disebut sebagai Sistem Pertanian Terpadu (SPT) merupakan sistem yang muncul sebagai jawaban atas masalah-masalah tersebut. Dalam IFS, *output* dari satu komponen atau proses agrikultur sebagai *input* pada komponen atau proses lainnya [9], [10] yang dalam artian bahwa sisa sumber daya yang digunakan atau residu yang dihasilkan pada kegiatan agrikultur dapat digunakan sebagai keperluan-keperluan seperti bahan bakar, pupuk, maupun pakan [11]. Sebagai contohnya adalah penggunaan produk sampingan tanaman untuk pakan hewan ternak, serta kotoran hewan ternak untuk pupuk kandang maupun bahan bakar [12]. Dengan demikian, dalam praktik IFS terdapat penekanan biaya produksi per satuan lahan [10] sekaligus pemaksimalan penggunaan *resources* pada keseluruhan proses *farming* karena efektifnya sistem daur ulang residu, namun dengan tetap mempertahankan peningkatan produktivitasnya [13]. Singkatnya, kemudian IFS dianggap sebagai *farming system* ideal yang menawarkan kesempatan dalam peningkatan produksi pertanian atau peternakan, meningkatkan kualitas dan kesejahteraan peternak atau petani, mengurangi degradasi lingkungan, serta mendukung sistem agrikultur yang berkelanjutan [11].

IFS hingga saat ini telah diterapkan pada berbagai kawasan atau negara. Termasuk di

Papua Nugini, masyarakat pedesaan dan peternak memanfaatkan kelebihan atau sisa panen singkong (*cassava*) dan ubi jalar (*sweet potato*) untuk menghasilkan pakan yang lebih murah bagi hewan-hewan ternak dan sekaligus dapat meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk pertanian tersebut ke dalam produk daging dan telur [4]. Percobaan praktik IFS lainnya dilaksanakan pada Wollega Timur, Etiopia, di mana sistem peternakan unggas-ikan-hortikultur yang terintegrasi belum pernah ada di negara tersebut [10]. Percobaan tersebut menghasilkan temuan berupa rendahnya biaya input pada peternakan yang terintegrasi jika dibandingkan dengan sistem peternakan yang dilaksanakan secara tradisional, karena hasil panen dari masing-masing produk budidaya digunakan untuk *input* pada budidaya lainnya. Keluarga peternak dan petani kecil hingga menengah di Bangladesh juga telah melaksanakan *mixed farming system* dengan cara diversifikasi dan penggunaan lahan ganda melalui integrasi tanaman, ternak, dan budidaya serta menggunakan residu dari satu komponen atau proses sebagai *input* komponen produksi lainnya [11]. IFS yang dilaksanakan di Bangladesh tersebut pada kemudiannya menjadi solusi dalam pemenuhan permintaan pangan yang terus meningkat, stabilitas pendapatan petani dan peternak, serta tersedianya beragam kebutuhan sayuran, biji-bijian, susu, telur, daging, dan lainnya yang kemudian berdampak pada peningkatan gizi petani dan peternak kecil yang memiliki sumber daya terbatas.

Efektifnya praktik IFS pada berbagai kawasan tersebut dapat menjadi contoh untuk diterapkan pula di Desa Rasau Jaya II. Dalam pengabdian ini, IFS dilaksanakan dengan pemanfaatan maggot yang merupakan larva lalat *Black Soldier Fly* atau yang selanjutnya disebut sebagai BSF. Keberadaan BSF yang selama ini dianggap sebagai hama oleh sebagian masyarakat, dalam pengabdian ini berusaha diubah sebagai potensi dalam menghasilkan maggot untuk pakan hewan ternak. Larva BSF memiliki permukaan tubuh yang berkerut dengan kepala berwarna jingga, tubuh bulat pipih, dengan tekstur yang kenyal, kandungan protein dan lemak yang tinggi, serta memiliki kemampuan untuk mengeluarkan enzim alami yang mampu menyederhanakan bahan yang sebelumnya sulit dicerna dan dapat dimanfaatkan oleh ikan dan unggas [14]. Larva BSF juga merupakan anti jamur dan antibiotik alami, di mana penggunaannya dalam ransum ternak sebagai alternatif sumber protein konvensional dapat meningkatkan imun dari serangan jamur [15] dan menjaga kesehatan hewan, sehingga mengurangi penggunaan *Antibiotic Growth Promoters* (AGPs) [16]. Selain itu, IFS dengan memanfaatkan maggot juga dapat menjadi alternatif penanganan sampah organik.

Artikel ini memuat terkait beberapa inti penting dalam pelaksanaan pengabdian untuk mengembangkan IFS pada peternak ayam dan budidaya ikan di Desa Rasau Jaya II dengan memanfaatkan maggot BSF sebagai pakan yang memiliki harga lebih terjangkau dan dengan kandungan bergizi bagi pertumbuhan ternak ayam dan ikan. Dengan pelaksanaan IFS tersebut, diharapkan masalah-masalah yang dihadapi peternak yang sebelumnya disebutkan dapat terselesaikan. Selain itu juga diharapkan terdapat peningkatan pendapatan peternak, memaksimalkan efisiensi *nutrient flow*, efisiensi pengelolaan limbah organik, yang juga diiringi dengan peningkatan hasil produksi hewan ternak ayam dan ikan untuk dapat memenuhi kebutuhan pangan masyarakat.

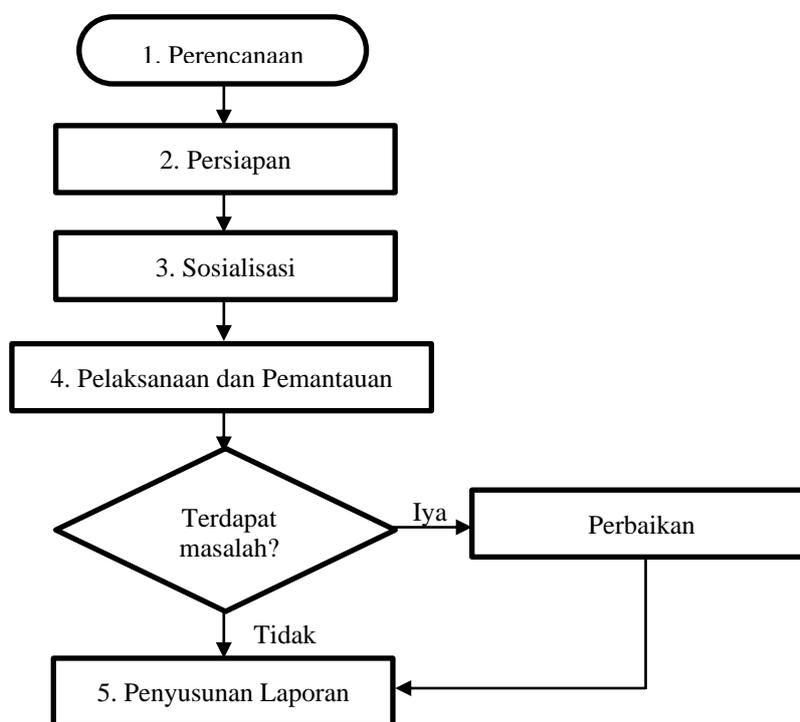
2. METODE

Metode penting digunakan sebagai rancangan dalam mencapai tujuan pelaksanaan pengabdian. Termasuk dalam pengabdian ini, yang dinamakan sebagai Program Holistik Pemberdayaan dan Pembinaan Desa (PHP2D), penetapan metode digunakan sehingga pelaksanaan kegiatan teratur dan secara efektif dapat mencapai tujuan yang ditetapkan. Adapun metode yang digunakan terdiri dari beberapa tahap yang dapat dilihat pada Gambar 1.

2.1 Perencanaan

Perencanaan merupakan langkah awal dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat ini, yang di dalamnya meliputi kegiatan-kegiatan seperti penentuan topik pengabdian melalui kegiatan observasi lapangan dan pelaksanaan wawancara dalam mengungkap permasalahan yang

sedang dialami masyarakat target pengabdian, perencanaan program sebagai solusi alternatif atas permasalahan masyarakat target pengabdian, serta perancangan anggaran, sumber-sumber dana, mitra kegiatan, dan sumber daya yang akan digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian.



Gambar 1. Bagan Metode

2.2 Persiapan

Persiapan pengabdian meliputi kegiatan untuk mempersiapkan segala kebutuhan yang telah dianggarkan dalam tahap sebelumnya, termasuk persiapan terkait materi-materi yang akan disosialisasikan, dan lain sebagainya. Perizinan untuk melaksanakan pengabdian juga dilakukan pada tahap ini.

2.3 Sosialisasi

Sosialisasi dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat terkait pentingnya implementasi *Integrated Farming System* (IFS) dengan memanfaatkan maggot BSF sebagai pakan ternak ayam dan ikan sehingga dapat mengatasi masalah pemenuhan kebutuhan pakan ternak. Dalam sosialisasi ini juga diungkap terkait peluang dan berbagai kemungkinan yang akan dihadapi dalam pelaksanaan kegiatan PHP2D.

2.4 Pelaksanaan dan Pemantauan

Pelaksanaan dalam pengabdian ini sekaligus merupakan bentuk pelatihan dan praktik secara langsung, yang meliputi pembuatan kandang budidaya maggot BSF, penempatan telur lalat BSF yang akan dibudidayakan, pengolahan limbah organik pertanian maupun rumah tangga untuk pakan maggot, pemantauan budidaya maggot secara berkala, pemanenan, hingga proses pembuatan pelet dari maggot. Pemantauan dalam tahap ini juga dilakukan untuk mengetahui ada dan tidaknya permasalahan atau kendala yang dihadapi. Jika kendala ditemukan pada tahap ini, maka dilakukan perbaikan untuk selanjutnya dapat dilaksanakan tahap selanjutnya.

2.5 Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan pengabdian berisi tentang bentuk-bentuk dan pelaksanaan kegiatan, penggunaan anggaran, serta evaluasi untuk perbaikan pada kegiatan mendatang. Selain itu, penyusunan laporan juga dilakukan dengan menerbitkan artikel ilmiah yang memaparkan

kegiatan pengabdian sebagai sumber referensi bagi kegiatan pengabdian serupa di masa mendatang maupun digunakan sebagai rujukan bagi praktisi dalam pelaksanaan *Integrated Farming System*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ayam dan ikan merupakan dua protein hewani utama bagi masyarakat di Indonesia, terutama pada kawasan pedesaan [17], di mana peternakan ayam dan budidaya ikan lebih banyak dikembangkan. Adanya peningkatan konsumsi dan permintaan masyarakat kota terhadap produk telur, ayam, dan ikan, juga menjadi peluang bagi para peternak lokal untuk mendapatkan keuntungan yang lebih banyak dengan menjual produk ternak ke pasar di pusat-pusat perkotaan. Namun bagi berbagai jenis peternak lokal, biaya pakan seringkali menjadi permasalahan utama karena tingginya harga pakan untuk menyediakan nutrisi bagi hewan ternaknya. Termasuk bagi Desa Rasau Jayu II, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat yang sebagian besar masyarakatnya adalah peternak ayam dan budidaya ikan, peningkatan biaya pakan dari tahun ke tahun berakibat pada penurunan daya beli pakan untuk memenuhi kebutuhan ternak. Hal ini yang mendasari perlunya alternatif penyediaan pakan ternak dengan memanfaatkan sumber daya lain sehingga biaya pakan dapat ditekan, termasuk melalui *Integrated Farming System* (IFS) yang dilaksanakan dalam pengabdian ini. Karena seperti dijelaskan sebelumnya, hingga saat ini peternak ayam dan budidaya ikan di Desa Rasau Jayus II masih menggunakan pelet sebagai pakan utama ternaknya.

IFS sebagai sistem agrikultur terbaru, mengombinasikan kegiatan pertanian, peternakan, perikanan, dan ilmu-ilmu lainnya dalam kaitannya dengan agrikultur secara bersamaan pada suatu waktu atau lebih dalam satu wilayah [6]. IFS dapat diimplementasikan dalam banyak bentuk, seperti diversifikasi dan penggunaan lahan ganda, pemanfaatan kelebihan produk agrikultur yang satu untuk proses pada agrikultur lainnya, dan lain sebagainya. Namun inti dari IFS pada hakikatnya sama, yakni penggunaan *output* atau residu komponen atau proses agrikultur digunakan sebagai *input* pada komponen atau proses agrikultur lainnya. IFS selain itu juga memainkan peran penting dalam menekan degradasi lingkungan, penggunaan air, dan polusi lingkungan, serta dapat dikatakan sebagai *farming system* yang efisien dan ramah lingkungan. IFS dalam pengabdian ini dilaksanakan dengan mengacu pada masalah-masalah yang ada, yakni kebutuhan peternak akan pakan dengan harga terjangkau dan bergizi, sekaligus kesempatan dan potensi yang dimiliki oleh Desa Rasau Jayus II itu sendiri, berupa banyaknya limbah organik pertanian dan rumah tangga yang terbuang sia-sia.

3.1 Pengolahan Limbah Organik dengan Maggot BSF

Desa Rasau Jayus II memiliki topografi wilayah dataran dan curah hujan sedang yang berpotensi sebagai kawasan pengembangan bidang pertanian, perkebunan, peternakan, dan perikanan. Dengan tingginya hasil panen atau produksi sayuran dan buah-buahan di Desa Rasau Jayus II, diiringi pula dengan banyaknya hasil panen yang tidak terjual karena mulai membusuk dan menimbulkan bau tidak sedap, dan pada kemudiannya hasil panen tersebut sepenuhnya menjadi limbah organik. Ditambah pula dengan sisa-sisa yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga, limbah organik kerap dianggap mengganggu dan sebagai polusi karena baunya yang tidak sedap dan kesan kotor yang ditimbulkannya. Meski demikian, limbah organik faktanya dapat dimanfaatkan sebagai media atau sarang ideal pertumbuhan larva (maggot) BSF karena maggot umumnya hidup pada lingkungan yang lembab [18].

Maggot sendiri merupakan tahap metamorfosis dalam bentuk larva dari *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) atau yang juga disebut sebagai serangga buah, dan merupakan lalat yang berasal dari Amerika dan kemudiannya menyebar ke berbagai kawasan sub-tropis dan tropis di seluruh dunia. Maggot dapat secara aktif mengonsumsi berbagai bahan-bahan organik seperti sayur-sayuran, buah-buahan, sisa makanan, daging, tulang lunak, atau bahkan bangkai dan kotoran hewan, serta mampu mengonversinya lebih baik dibandingkan serangga lainnya [19], yang mana 10.000 maggot dapat mengonsumsi sampah organik sebanyak 52,2kg per hari [20].

Selain itu, maggot dapat dikatakan mudah dikembangbiakkan karena tergolong mampu bertahan hidup pada lingkungan ekstrem, termasuk seperti pada media yang mengandung garam, ammonia, alcohol, serta asam. Karenanya, maggot menjadi solusi alternatif paling efektif dalam pengelolaan limbah organik hasil pertanian maupun rumah tangga yang saat ini menjadi permasalahan di Desa Rasau Jayus II.

Pengelolaan limbah organik di Desa Rasau Jayus II dengan menggunakan maggot dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang dimulai dengan pelaksanaan sosialisasi berkaitan dengan pengenalan sistem budidaya maggot pada masyarakat, terutama peternak ayam dan budidaya ikan yang secara sukarela mengikuti program pengabdian ini. Tahap selanjutnya, masyarakat diajarkan secara langsung mengenai pembuatan kandang untuk budidaya maggot yang dilaksanakan secara bergotong-royong oleh warga dan berlangsung selama dua hari. Kandang maggot yang telah siap digunakan, kemudian diletakkan media kultur dari limbah organik (sayuran, buah-buahan, sisa makanan, dan kotoran ternak) yang telah disatukan dalam wadah, untuk selanjutnya ditempatkan telur atau benih lalat BSF yang akan dibudidayakan. Telur lalat BSF yang telah menetas diberi pakan oleh warga yang berpartisipasi dalam pengabdian dengan sisa limbah rumah tangga dan hasil pertanian seperti sayuran dan buah-buahan, dengan frekuensi pemberian pakan adalah satu kali dalam satu hari. Adapun tahap pemantauan dilakukan secara berkala oleh tim pengabdian selama dua kali dalam seminggu.



Gambar 2. Tahap Sosialisasi



Gambar 3. Tahap Pembuatan Kandang Maggot

Pengelolaan limbah organik hasil pertanian dan rumah tangga yang dilakukan dengan maggot di Desa Rasau Jaya II berjalan secara efektif. Selama satu minggu, terdapat kurang lebih 200 kg limbah organik digunakan sebagai pakan maggot. Dengan demikian, masalah limbah organik pada Desa Rasau Jaya II dapat dikatakan telah teratasi.

3.2 Penggunaan Maggot BSF sebagai Pakan Ternak Ayam dan Ikan

Serangga seringkali dianggap sebagai pengganggu bagi manusia dan hama yang sesungguhnya pada tanaman. Meski demikian, didasarkan pada *Food and Agriculture Organization* (FAO), pembudidayaan serangga justru menjadi potensi yang bagus untuk menghasilkan pakan hewan ternak, seperti ayam dan ikan, karena kekayaan protein dan nutrisi lain yang terkandung di dalamnya [18]. Dari seluruh serangga yang dapat digunakan sebagai sumber protein dalam pakan hewan ternak, BSF merupakan serangga penghasil larva yang ideal digunakan, karena dapat diperoleh secara bebas dan mudah dalam berbagai sampah organik rumah tangga maupun limbah hasil pertanian. Larva BFS atau maggot sebagai pakan ternak ayam dan ikan pada dasarnya merupakan alternatif yang baik dan sekaligus dapat menggantikan peran dari *Antibiotic Growth Promoters* (AGPs) dalam meningkatkan pertumbuhan hewan ternak dan membunuh bakteri patogen dengan harga yang lebih terjangkau. Hal ini dikarenakan maggot merupakan serangga yang mengandung defensin atau komponen protein yang kaya akan *cysteine* [21], *antibacterial peptide* yang merupakan turunan asam amino [22], serta terdapat pula enzim lisozim yang diaktifkan oleh lemak yang terkandung pada serangga dengan *peptide* dalam tubuh serangga [16], sehingga dapat digunakan sebagai peningkat kekebalan tubuh dan agen antibakteri.

Terlebih lagi, maggot yang telah diekstraksi dengan pelarut metanol menunjukkan adanya sifat antibiotik yang efektif pada bakteri Gram-negatif seperti *Klebsiella pneumoniae*, *Neisseria gonorrhoeae*, dan *Shigella sonnei*, serta tidak efektif untuk bakteri Gram-positif seperti *Bacillus*

subtilis, *Streptococcus mutans*, dan *Sarcina lutea* [23]. Karenanya, maggot dapat dikatakan sebagai antibiotik alami yang berguna bagi hewan ternak. Selain itu, penggunaan maggot sebagai pengganti AGPs untuk hewan ternak, terutama ayam, juga dapat mengurangi risiko resistensi mikroba terhadap antibiotik akibat penggunaan antibiotik yang tidak terkontrol atau tidak tepat. Lebih lanjut lagi, maggot juga memiliki kandungan protein 40-50% dan kandungan lemak 29-32% [24], sehingga maggot dapat diubah menjadi tepung untuk pakan penggemukan, dengan kecernaan bahan kering (57,96 - 60,42%), energi (62,03 - 64,77%), serta protein (59 - 75,32%) [25].

Begitu pula maggot yang telah dibudidayakan dalam pengabdian ini, pada kemudiannya dapat digunakan sebagai pakan hewan ternak ayam dan ikan yang bergizi dan dengan harga yang lebih terjangkau. Sebelum digunakan sebagai pakan ternak ayam dan ikan, pemanenan maggot terlebih dahulu dilakukan, yakni pada usia 18 hingga 21 setelah telur BSF menetas. Pada dasarnya, maggot yang telah dipanen dapat digunakan secara langsung sebagai pakan ternak segar maupun melalui pengolahan sebagai pelet yang dapat disimpan untuk persediaan pakan mendatang.

Tahap pemanenan dan pengolahan dilakukan dengan memisahkan maggot dari lapisan kokon (kasgot) untuk kemudian dicuci dan disangrai sehingga didapatkan maggot kering. Maggot kering kemudian digiling menjadi tepung dengan blender dan dimasukkan dalam wadah yang kedap udara. Untuk membuat pelet pakan ayam dan ikan, metode yang digunakan adalah sistem pencampuran sendiri, atau dengan kata lain disesuaikan kebutuhan nutrisi ayam dan ikan pada peternakan. Pelet yang digunakan untuk pakan ternak ayam, dibuat dengan mencampurkan bahan-bahan meliputi tepung maggot 10%, tepung ikan 20%, jagung giling 40%, dedak padi halus 15%, bungkil kelapa sawit 10%, premix 1% dan tepung tapioka 4% sebagai bahan perekat. Pelet dari percampuran bahan-bahan tersebut diberikan pada ayam dalam dua kali sehari pada pukul 07.00 WIB dan pukul 17.00 WIB Sedangkan untuk pakan ternak ikan, maggot yang digunakan adalah 15%, ditambah dengan bahan lain seperti dedak halus, tepung ikan, tepung jagung, premix dan tepung tapioka. Pelet dari percampuran bahan-bahan tersebut diberikan pada ikan dalam dua kali sehari pada pukul 08.00 WIB dan pukul 16.00 WIB.



Gambar 4. Pemanenan Maggot



Gambar 5. Pengerinan Maggot



Gambar 6. Pembuatan Pelet Magot

Pemberian pakan dengan pelet maggot tidak dapat digunakan sebagai satu-satunya pakan bagi ternak ayam dan ikan. Melainkan perlu disertai dengan pemberian bahan-bahan lainnya seperti jagung giling, dedak padi halus, bungkil kelapa sawit, tepung ikan dan premix untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak. Meski bukan satu-satunya pakan ternak ayam dan ikan, pemanfaatan maggot sebagai pakan yang dikombinasikan dengan bahan lain dapat mengurangi beban atau biaya produksi yang dialami peternak di Desa Rasau Jayus II akibat kenaikan harga pakan yang terus terjadi tiap tahunnya. Selain itu, produksi maggot segar maupun yang telah diolah menjadi tepung, mampu menjadi sumber penghasilan baru bagi warga yang menjual pada berbagai daerah lain di Kubu Raya dan Pontianak.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Agrikultur merupakan salah satu sektor utama yang menyediakan lapangan pekerjaan di Indonesia, termasuk di Desa Rasau Jaya II. Berkaitan dengan agrikultur, produksi ayam dan ikan

pada desa tersebut terbilang tinggi pada tiap tahunnya. Meski demikian, peternak dan petani kecil di Desa Rasau Jaya II umumnya masih mengandalkan pelet yang dijual di pasaran sebagai pakan utama ternak, yang pada kemudiannya, peningkatan harga pelet dari tahun ke tahun menyebabkan penurunan daya beli peternak untuk memenuhi kebutuhan pakan ternaknya. Dalam pengabdian ini, *farming system* yang terintegrasi atau IFS dilaksanakan sebagai upaya mengatasi masalah tersebut.

IFS dalam pengabdian ini dilaksanakan dengan pembudidayaan larva (maggot) *Black Soldier Fly* (BSF) yang umumnya dianggap sebagai hama oleh masyarakat, sebagai pakan bagi hewan ternak ayam dan ikan. Budidaya maggot tersebut juga dilaksanakan sekaligus sebagai upaya memaksimalkan penggunaan residu atau limbah organik pertanian dan rumah tangga yang dianggap mengganggu, sebagai pakan utama dari maggot yang dibudidayakan. Maggot yang telah dibudidayakan kemudian dipanen pada usia ke-18 hingga 21 hari setelah menetas dari telur BSF. Pengolahan dilakukan dengan pengeringan maggot untuk mengurangi kadar air, penggilingan untuk mendapatkan tepung maggot, serta pencampuran dengan bahan-bahan yang disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi ayam dan ikan.

Praktik IFS dalam pengabdian ini selain mampu memaksimalkan penggunaan seluruh sumber daya (limbah organik) juga menjadi alternatif yang menguntungkan bagi para peternak ayam dan budidaya ikan di Desa Rasau Jayus II karena meminimalisir biaya produksi dan meningkatkan pendapatan peternak ayam dan budidaya ikan. Oleh karena itu, terdapat beberapa yang dapat diusulkan, termasuk pengadaan pengabdian serupa pada kawasan-kawasan lain dalam mendukung peningkatan kesejahteraan peternak kecil. Lebih lanjut lagi, disarankan praktik IFS ini dapat dilaksanakan secara berkelanjutan pada lokasi pengabdian ini maupun diimplementasikan oleh peternak-peternak lain di berbagai wilayah, karena selain dapat mengurangi biaya produksi, juga berperan dalam pengurangan degradasi lingkungan yang saat ini menjadi isu global.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ungkapan terima kasih disampaikan kepada Ditjen Belmawa Dikti atas pemberian hibah dalam program PHP2D serta aparat Desa dan Kelompok Peternak Desa Rasau Jaya II, yang mana kegiatan pengabdian PHP2D ini dapat terlaksana karena dukungan dan semangat dari warga Desa Rasau Jaya II.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Fukase and W. Martin, "Economic Growth, Convergence, and World Food Demand and Supply," 2017.
- [2] K. Pawlak and M. Kołodziejczak, "The Role of Agriculture in Ensuring Food Security in Developing Countries: Considerations in the Context of the Problem of Sustainable Food Production," *Sustainability*, vol. 12, no. 5488, pp. 1–20, 2020.
- [3] U. I. Ahmed, L. Ying, M. K. Bashir, M. Abid, and F. Zulfiqar, "Status and Determinants of Small Farming Household's Food Security and Role of Market Access in Enhancing Food Security in Rural Pakistan," *PLoS One*, vol. 12, no. 10, pp. 1–15, 2017, doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185466>.
- [4] M. Dom *et al.*, "Farming Poultry, Pigs, and Fish Using Local Feeds is Technically , Practically, and Economically Achievable," in *Papua New Guinea Science and Technology Conference: Promoting Responsible Sustainable Development through Science & Technology*, 2014, no. 17-21 November, pp. 1–29.
- [5] Y. Mesfin, "Demonstration of Integrated Fish Farming with Vegetables and Herb Production," *Res. Dev.*, vol. 3, no. 1, pp. 52–58, 2022, doi: 10.11648/j.rd.20220301.19.
- [6] M. Ansar and Fathurrahman, "Sustainable Integrated Farming System: A Solution for National Food Security and Sovereignty," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 157, no. 1, pp. 1–7, 2018, doi: 10.1088/1755-1315/157/1/012061.

- [7] R. P. Soni, M. Katoch, and R. Ladohia, "Integrated Farming Systems - A Review," *IOSR J. Agric. Vet. Sci.*, vol. 7, no. 10, pp. 36–42, 2014, doi: 10.9790/2380-071013642.
- [8] W. Java, I. Setiawan, S. Rasiska, and A. Nugraha, "Threats of Social Problems in Sustainable Agriculture Development in Rural Areas of West Java, Indonesia," in *Conference: Strengthening Food and Feed Security and Energy Sustainability to Enhance Competitiveness*, 2017, no. August.
- [9] L. Abera, "Integrated Fish-Poultry-Horticulture- Forage and Fattening Production System at Godino, Ada's District, East Shoa Zone," *Int. J. Adv. Res. Biol. Sci.*, vol. 8, no. 2, pp. 15–25, 2021, doi: 10.22192/ijarbs.
- [10] D. Tugie, A. Abebe, and M. Endebu, "Potential of Integrated Fish-Poultry-Vegetable Farming System in Mitigating Nutritional Insecurity at Small Scale Farmer's Level in East Wollega, Oromia, Ethiopia," *Int. J. Fish. Aquat. Stud.*, vol. 5, no. 4, pp. 377–382, 2017, [Online]. Available: www.fisheriesjournal.com.
- [11] S. Al Mamun, F. Nasrat, and M. R. Debi, "Integrated Farming System: Prospects in Bangladesh," *J. Environ. Sci. Nat. Resour.*, vol. 4, no. 2, pp. 127–136, 2011, doi: 10.3329/jesnr.v4i2.10161.
- [12] M. M. Sheikh, T. S. Riar, and A. K. M. K. Pervez, "Integrated Farming Systems: A Review of Farmers Friendly Approaches," *Asian J. Agric. Extension, Econ. Sociol.*, vol. 39, no. 4, pp. 88–99, 2021, doi: 10.9734/ajaees/2021/v39i430564.
- [13] F. E. Nababan and D. Regina, "The Challenges of Integrated Farming System Development towards Sustainable Agriculture in Indonesia," in *E3S Web of Conferences*, 2021, vol. 1st ICADAI, pp. 1–9, doi: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202130605015>.
- [14] S. Sinansari and M. . Fahmi, "Black Soldier Fly Larvae as Nutrient-Rich Diets for Ornamental Fish," in *International Conference on Sustainable Aquatic Resources*, 2020, pp. 1–9, doi: 10.1088/1755-1315/493/1/012027.
- [15] D. S. Nugroho, C. Yu-shen, T. Chou, N. Hartini, and H. Chiu, "Antifungal Lotion as Value-Added Product for Harvested BSFL Processing: Simple Process Design and Economic Evaluation," *J. Bahan Alam Terbarukan*, vol. 8, no. 2, pp. 124–132, 2019, doi: <https://doi.org/10.15294/jbat.v8i2.22794>.
- [16] A. Irawan, N. Rahmawati, D. Astuti, and I. W. T. Wibawan, "Supplementation of Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) on Activity and Capacity Phagocytic Macrophage of Laying Hens," *Indones. J. Anim. Vet. Sci.*, vol. 24, no. 4, pp. 182–187, 2019.
- [17] H. Khusun, J. Febrihartanty, R. Anggraini, and E. Mognard, "Animal and Plant Protein Food Sources in Indonesia Differ Across Socio-Demographic Groups: Socio-Cultural Research in Protein Transition in Indonesia and Malaysia," *Front. Nutr.*, vol. 9, no. February, pp. 1–8, 2022, doi: 10.3389/fnut.2022.762459.
- [18] I. Odjo *et al.*, "Organic Waste Management for the Maggots Production Used as Source of Protein in Animal Feed: A Review," *Int. J. Fish. Aquat. Stud.*, vol. 7, no. 2, pp. 122–128, 2019.
- [19] A. Kahar, M. Busyairi, Sariyadi, A. Hermanto, and A. Ristanti, "Bioconversion of Municipal Organic Waste Using Black Soldier Fly Larvae into Compot and Liquid Organic Fertilizer," *Konversi*, vol. 9, no. 2, pp. 35–40, 2020, doi: 10.20527/k.v9i2.9176.
- [20] Y. Harahap, "The Maggot: As a Sustainable Solution of Organic Waste Management and Animal Feeding Needs," *OISAA J. Indones. Emas*, vol. 2, pp. 77–80, 2019.
- [21] M. Lv, A. A. Mohamed, L. Zhang, P. Zhang, and L. Zhang, "A Family of CS α β Defensins and Defensin-like Peptides from the Migratory Locust, *Locusta migratoria*, and their Expression Dynamics during Mycosis and Nosemosis," *PLoS One*, vol. 11, no. 8, pp. 1–24, 2016, doi: 10.1371/journal.pone.0161585.
- [22] C. Ravi, A. Jeyashree, and K. R. Devi, "Antimicrobial Peptides from Insects: An Overview," *Res. Biotechnol.*, vol. 2, no. 5, pp. 1–7, 2011, [Online]. Available: <http://researchinbiotechnology.com/article/view/52>.
- [23] W. H. Choi, J. H. Yun, J. P. Chu, and K. B. Chu, "Antibacterial Effect of Extracts of *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) Larvae Against Gram-negative Bacteria,"

- Entomol. Res.*, vol. 42, no. 5, pp. 219–226, 2012, doi: 10.1111/j.1748-5967.2012.00465.x.
- [24] G. Bosch, S. Zhang, D. G. A. B. Oonincx, and W. H. Hendriks, “Protein Quality of Insects as Potential Ingredients for Dog and Cat Foods,” *J. Nutr. Sci.*, vol. 3, pp. 1–4, 2014, doi: 10.1017/jns.2014.23.
- [25] V. Rambet, J. F. Umboh, Y. L. R. Tulung, and Y. H. S. Kowel, “Kecernaan Protein dan Energi Ransum Broiler yang Menggunakan Tepung Maggot (*Hermetia Illucens*) sebagai Pengganti Tepung Ikan,” *Zootec*, vol. 35, no. 2, p. 13, 2015, doi: 10.35792/zot.36.1.2016.9314.