

Diseminasi Maggot sebagai Pakan Lokal Alternatif Sumber Protein Ayam Kampung pada Kelompok Tani-Ternak Liku Labbua di Kecamatan Bangkala Barat Kabupaten Jeneponto

Sri Purwanti, Muhammad Rachman Hakim, dan Ilham Syarif

*Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin
Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 10 Tamalanrea Makassar, 90245*

Email: sripurwanti@unhas.ac.id

Abstrak - Suatu program diseminasi teknologi ditujukan ke masyarakat dilakukan dengan fokus pada permasalahan utama yang dialami mitra, dan memberikan solusi yang bersifat berkelanjutan berdasarkan potensi dan sumberdaya yang dimiliki oleh internal mitra sendiri. Pelaksanaan pengabdian ini bertujuan meningkatkan kapasitas peternak dengan memberikan informasi pemanfaatan potensi sumber daya alam yang ada di wilayah mitra. Sumber daya itu terutama limbah pertanian dan peternakan yang dapat dimanfaatkan sebagai media pengembangan bahan pakan asal serangga berupa larva lalat Black Soldier Fly (BSF). Bahan pakan itu sebagai pakan alternatif ayam kampung. Kegiatan pengabdian dilakukan melalui beberapa tahapan meliputi: persiapan, sosialisasi, penyuluhan dan demonstrasi, serta pendampingan hingga peternak dapat secara mandiri melakukan paket alih teknologi. Selama kegiatan berlangsung anggota kelompok menunjukkan tingkat partisipasi yang tinggi. Kegiatan demonstrasi dan demplot pemeliharaan larva BSF dilanjutkan dengan pemberian pakan yang telah diolah maupun dalam bentuk larva segar pada ayam kampung. Ini difokuskan pada salah satu anggota kelompok yang lebih siap menerima paket teknologi. Dari hasil evaluasi diperoleh bahwa mitra telah memiliki tambahan pengetahuan mengenai cara budidaya maggot sebagai alternatif pakan sumber protein, mengenal bahan baku pakan lokal yang ada di sekitar dan manajemen pemeliharaan ayam kampung. Hasil budidaya maggot yang dipanen pada umur 15 hari langsung diberikan ke ayam peliharaan mitra. Pada akhir kegiatan pengabdian mitra mendapatkan banyak pengalaman dan keterampilan baru yaitu tentang budidaya maggot.

Kata kunci: Maggot, ayam kampung, pakan lokal, protein

Abstract - A technology dissemination program aimed at the community is carried out with a focus on the main problems experienced by partners and provides sustainable solutions based on the potential and resources owned by internal partners themselves. The implementation of this program aims to increase the capacity of farmers by providing information on the potential utilization of natural resources in their land. That resources especially agricultural and livestock waste that can be used as a medium for developing feed ingredients from insects i.e., BSF larvae (maggot). It will be used as an alternative feed for native chickens. Service activities are carried out through several stages including preparation, socialization, extension and demonstrations, as well as assistance so that farmers can independently carry out technology transfer packages themselves. During the activity, group members showed a high level of participation. Demonstration plots for rearing BSF larvae followed by feeding either processed or fresh larvae to native chickens. It was focused on one member of the group who was more ready to receive the technology package. From the evaluation results obtained that partners have additional information on how to cultivate maggot as an alternative source of protein feed, get to know local feed raw materials around and management of free-range chickens. Maggot cultivation results that are harvested at the age of 15 days are directly given to members' chickens. At the end of the service activities, partners get a lot of experience and new skills, namely maggot cultivation.

Keywords: maggot, native chicken, local feed, protein

1. PENDAHULUAN

Program pembangunan pertanian dan peternakan, merupakan program integrasi yang bertujuan untuk mempermudah petani dan peternak dalam menjalankan usaha sehingga tingkat pendapatan mereka dapat meningkat. Selain itu, program tersebut juga hadir dalam menjawab keterbatasan pangan khususnya di pedesaan, serta

mengembangkan kebutuhan dasar bagi rumah tangga dan industri kecil. Program pembangunan di pedesaan difokuskan pada pengembangan industri kecil dan kerajinan yang merupakan salah satu alternatif dalam mengatasi persoalan kepemilikan lahan pertanian yang semakin sempit dewasa ini. Salah satu bentuk kegiatan dari program pembangunan pedesaan ialah pengenalan dan

pembekalan suatu inovasi atau teknologi sederhana yang dapat mengatasi permasalahan yang dihadapi dan serta membantu pengembangan perekonomian masyarakat.

Salah satu inovasi yang diterapkan di daerah pedesaan yaitu pemanfaatan potensi serangga sebagai bahan pakan bagi ternak. Salah satu jenis serangga yang dapat tumbuh dengan baik dengan memanfaatkan limbah tanaman hortikultura dan bahan organik lainnya ialah serangga dari keluarga lalat (Diptera) terutama BSF. Larva (maggot) BSF dikenal memiliki kandungan nutrisi tinggi terutama protein yang mencapai 31,9-47,9% [1, 2, 3, 4], dengan asam amino yang berimbang dan menyerupai komposisi asam amino tepung kedelai dan tepung ikan [5]. Keunggulan tersebut menjadikan larva BSF yang telah diolah menjadi tepung maggot maupun dalam bentuk segar (*fresh maggot*) telah banyak digunakan sebagai pakan alternatif pengganti tepung ikan dan bungkil kedelai [3, 6, 7, 8, 9, 10].

Penggunaan larva BSF menjadi bahan pakan memerlukan beberapa tahap pengolahan terlebih dahulu seperti pengeringan, penggilingan dan pencampuran dalam formulasi ransum hingga pencetakan menjadi bentuk pelet. Pemberian larva BSF dalam bentuk pelet dilaporkan dapat menghemat penggunaan pakan 10-30%, mengurangi sifat kanibalisme ayam, serta menunjukkan aktivitas biologis antimikroba yang menguntungkan bagi ternak [11].

Potensi yang cukup besar dari Desa Barana akan bahan organik sisa hasil pertanian dan peternakan, dapat dimanfaatkan sebagai substrat bagi larva BSF yang selanjutnya dapat dikembangkan sebagai pakan alternatif terutama bagi ternak ayam kampung yang sementara dikembangkan di wilayah ini. Upaya tersebut tidak hanya bermanfaat bagi peternak, tetapi juga dapat menjadi peluang usaha baru bagi masyarakat Desa Barana.

2. ANALISIS SITUASI

Salah satu daerah di Sulawesi Selatan yang memiliki potensi sumber daya alam dan sumber daya manusia di Kabupaten Jeneponto adalah di Desa Barana yang berlokasi di Kecamatan Bangkala Barat. Desa ini terletak 64 km dari ibukota Jeneponto dengan jarak tempuh sekitar 30 menit. Desa Barana memiliki luas wilayah 10.13 m² atau 1,013 ha dengan potensi lahan yang produktif seperti lahan pertanian dan perkebunan. Sejumlah 308 KK dari 492 KK di desa tersebut memiliki pekerjaan pokok sebagai petani pemilik.

Komoditi utama yang dikembangkan di Desa Barana selain padi ialah jagung, palawija, dan beberapa produk perkebunan seperti kemiri. Selain bertani, sebagian masyarakat ada juga yang

mengembangkan beberapa jenis ternak seperti sapi dan unggas terutama ayam kampung dengan jumlah kepemilikan ternak masih terbatas (rata-rata 10 ekor per KK) dan menjadikan ternak tersebut hanya sebagai sampingan. Pada kondisi tersebut, ternak hanya diberi pakan seadanya dan sistem perkandangan masih bersifat tradisional ekstensif (*diumbar*).

Roda perekonomian di daerah ini cukup lancar karena banyak pedagang yang masuk ke desa untuk membeli hasil panen bahkan ada juga yang menjual langsung ke kota. Namun demikian, masyarakat desa tersebut yang umumnya bermata pencaharian sebagai petani/peternak masih banyak yang berada pada tingkat perekonomian yang tergolong rendah. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu upaya untuk meningkatkan tingkat perekonomian masyarakat melalui introduksi teknologi sederhana yang dapat dimanfaatkan dalam aktivitas keseharian mereka sebagai petani/peternak.

Salah satu upaya yang dilakukan ialah melakukan kegiatan pengabdian masyarakat. Kegiatan ini dilakukan tim pengabdian masyarakat skema Program Kemitraan Masyarakat (PKM). PKM dilakukan dengan membuat model pengembangan atau demplot yang bertujuan agar petani dapat mengamati dan membuktikan sendiri objek yang didemonstrasikan. Melalui kegiatan tersebut, masyarakat akan terinspirasi untuk dapat memanfaatkan potensi sumber daya alam yang ada di sekitarnya untuk menjadi bernilai ekonomi. Dengan demikian, masyarakat akan lebih mudah dalam proses adopsi teknologi tersebut dan berupaya meningkatkan tingkat kehidupannya secara partisipatif.

Salah satu kelompok petani/peternak di Desa Barana yang menjadi obyek studi pada kegiatan ini ialah anggota kelompok ternak Likku Labua yang terhimpun dan memelihara kurang lebih 10-20 ekor ayam kampung disamping usaha utama mereka memelihara ternak sapi. Pengelolaan ternak yang dilakukan kelompok ternak ini masih dicirikan dengan model pemeliharaan secara tradisional ekstensif dengan tingkat produktivitas ternak rendah. Selain itu, peternak tidak mengetahui cara mengolah bahan baku yang ada di sekitar untuk dijadikan pakan, dan manajemen pemeliharaan yang baik.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, beberapa permasalahan yang dihadapi kelompok tani-ternak Likku Labua antara lain:

a. Permasalahan terkait aspek manajemen pemeliharaan ternak

- Belum ada perencanaan
- Pemeliharaan ternak dilakukan seadanya

b. Permasalahan terkait penguasaan teknologi

- Belum mengetahui bahwa limbah hasil pertanian dapat diolah menjadi sumber pakan alternatif dengan teknologi sederhana dan masih mengandalkan ternak mencari pakan alami atau membeli pakan komersil dengan harga yang mahal.
- Belum memahami cara menyusun ransum

Berdasarkan informasi tersebut, permasalahan yang menjadi prioritas dan harus segera ditangani adalah:

- a. Pengolahan bahan baku pakan yang memanfaatkan limbah peternakan/pertanian sebagai sumber protein alternatif bahan pakan ternak ayam kampung.
- b. Pendampingan manajemen budidaya ternak ayam kampung yang bertujuan meningkatkan pengetahuan masyarakat cara pemeliharaan ternak ayam kampung yang berorientasi pada produktivitas yang lebih baik.

3. SOLUSI DAN LUARAN

Sebagai upaya membantu peternak mitra memenuhi yang mereka butuhkan, maka diseminasi hasil penelitian oleh pengabdian yang dijabarkan dalam beberapa bentuk kegiatan dan membuat demplot [12] adalah model yang dapat dicontoh oleh seluruh anggota kelompok. Kegiatan tersebut difokuskan pada pelatihan budidaya maggot secara terbatas pada anggota kelompok yang lebih siap, kemudian diikuti kegiatan demonstrasi dan pelatihan kepada seluruh anggota kelompok, petugas penyuluh peternakan, dan aparat dari pemerintahan desa.

Kegiatan pengabdian masyarakat skema Program Kemitraan Masyarakat (PKM) pada dasarnya dilaksanakan berdasarkan metode cara belajar bersama masyarakat yang bertujuan mewujudkan masyarakat mandiri. Melalui metode tersebut, petani/peternak diposisikan sebagai bagian dari proses penelitian, perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi kegiatan. Kelebihan metode ini terletak pada pelibatan anggota masyarakat dalam mengidentifikasi permasalahan utama yang harus segera mendapatkan perhatian untuk ditangani secara bersama. Pendekatan solusi yang ditawarkan dibahas bersama dengan mempertimbangkan pengetahuan, pengalaman dan kemampuan masyarakat. Peneliti dalam hal ini hanya bertindak sebagai fasilitator yang berperan sebagai penggerak masyarakat dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi secara mandiri. Hal ini akan membuat kegiatan yang dilakukan dapat berlangsung berkelanjutan bahkan setelah kelompok tersebut tidak lagi mendapatkan pendampingan secara formal. Metode tersebut menurut [13] dapat meningkatkan motivasi peternak dalam melaksanakan kegiatan usaha tani yang lebih baik,

sehingga pada gilirannya kesejahteraan dapat ditingkatkan.

Tahapan kegiatan dalam program PKM ini antara lain:

- a. Rapat persiapan oleh tim pelaksana setelah program disetujui
- b. Sosialisasi kegiatan pada kelompok tani-ternak

Metode pelaksanaan dalam menghadapi permasalahan dalam bidang produksi, yang dilakukan antara lain:

- a. Melaksanakan program yang telah ditetapkan.
- b. Mempersiapkan materi yang akan diberikan pada saat penyuluhan, latihan dan demonstrasi. Materi meliputi teknologi budidaya maggot, budidaya ayam kampung serta manajemen pemeliharaan ayam kampung.
- c. Demonstrasi dilakukan setelah penyuluhan, dengan tujuan agar teori yang diberikan saat penyuluhan langsung dipraktikkan (*learning by doing*) oleh petani peternak.
- d. Pendampingan pada peternak untuk mengetahui dampak dari kegiatan, dengan tujuan kegiatan dapat terus menerus berlanjut walaupun setelah kegiatan ini berakhir.

Melalui metode pelaksanaan tersebut, diharapkan agar masalah produksi yang selama ini ada pada kelompok tani-ternak Likku Labua mampu diatasi dan akhirnya setelah diseminasi kegiatan produksi mampu ditingkatkan lagi. Dalam mengatasi masalah bidang manajemen, tim pengabdian melakukan penyuluhan.

Seluruh anggota mitra berpartisipasi aktif pada kegiatan pelaksanaan program pengabdian dalam menyediakan lokasi, kesediaan untuk menentukan demplot, peralatan kerja yang dimiliki, dan tenaga kerja anggota mitra dan keluarganya. Evaluasi kegiatan dilakukan pada setiap tahapan, mulai tahap persiapan, sosialisasi, selama kegiatan pelatihan, demonstrasi, dan pendampingan. Salah satu indikator keberhasilan yang dicapai dari setiap tahapan kegiatan ialah tingkat partisipasi anggota kelompok ataupun masyarakat sasaran lainnya seperti tokoh masyarakat, dan petugas penyuluh di wilayah tersebut. Sementara itu, pada akhir kegiatan, salah satu indikator penting dari capaian kegiatan ialah adanya peningkatan tingkat produksi ternak yang diperoleh setelah penerapan teknologi selama proses pelatihan, dan pendampingan, dan di sisi lain biaya yang dikeluarkan mitra untuk membeli pakan akan menjadi berkurang.

Tahap persiapan

Program PKM dimulai dengan rapat persiapan yang diikuti tim pengabdian kepada masyarakat, dan juga melibatkan dua orang mahasiswa. Kegiatan rapat persiapan membahas rencana kegiatan yang dimulai dengan pemaparan dan sosialisasi oleh ketua tim yang bertujuan untuk menyamakan persepsi dari semua anggota tim. Pada kesempatan tersebut, anggota tim kemudian menyusun rencana kerja (*timeline*) dan materi yang diperlukan seperti kuisioner yang berisi *form* untuk mengisi data peternak dan ternak yang dipeliharanya. Materi lain yang dipersiapkan ialah brosur dan modul yang berisi panduan bagi peternak tentang teknologi pemeliharaan BSF untuk produksi maggot, panduan mengolah maggot menjadi tepung, contoh formulasi ransum yang menggunakan bahan lokal yang ditambahkan maggot, serta panduan manajemen pemeliharaan ayam kampung yang baik meliputi: sistem perkandangan, manajemen pemberian pakan, dan pencegahan penyakit.

Setelah tahap persiapan rampung, tahap berikutnya ialah menyelesaikan urusan administrasi yang melibatkan sosialisasi dan perizinan dari aparat desa dan kecamatan yang menjadi lokasi pelaksanaan kegiatan. Pada kesempatan tersebut, juga dilakukan pemaparan rencana kegiatan yang akan dilakukan. Pemaparan tersebut dilakukan dengan menghadirkan pengurus kelompok tani, dan perangkat desa. Pada kegiatan pemaparan tersebut, respon dari pengurus kelompok dan perangkat desa menunjukkan antusiasme tinggi dan mendukung rencana kegiatan.

Karakteristik Anggota Kelompok Tani Ternak Mitra

Pada tahapan sosialisasi, dan pemaparan rencana kegiatan, juga dilakukan pengedaran kuisioner yang ditujukan kepada anggota kelompok tani mitra dengan tujuan untuk mendapatkan beberapa informasi mengenai kondisi mitra, seperti jenis sumber mata pencaharian utama, jumlah mitra yang menggunakan teknologi secara berkelanjutan, dan seterusnya.

Hasil wawancara dengan anggota kelompok tani menggambarkan tingkat Pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) sebesar 52% dan Sekolah Menengah Atas (SMA) sebesar 48%. Rata-rata umur mitra berkisar 36–46 tahun sebesar 40% (usia produktif), diatas umur 46 tahun (36% dan kategori muda 20–35 tahun (24%). Seluruh anggota mitra bermata pencaharian utama sebagai petani dengan mata pencaharian sampingan sebagai peternak sebesar 60%, serabutan (8%) dan lain-lain (32%). Untuk jenis ternak unggas yang dipelihara semua anggota tim mitra memelihara ayam kampung (100%), dengan pakan yang diberikan berupa jagung 16%, dedak 12% dan kombinasi jagung-dedak 72%.

Pada umumnya sistem pemeliharaan adalah tradisional ekstensif dan semi intensif. Sekitar 10% yang sudah beralih pada sistem intensif. Semua responden menghadapi masalah yang sama yaitu adanya penyakit menular yang menyerang ternak pada musim tertentu. Ternak ayam kampung pada umumnya terkena penyakit ND pada peralihan musim kemarau ke musim hujan. Sekitar 10% peternak, memberikan obat dalam mengatasi masalah penyakit pada ternaknya dan selebihnya tidak memberikan tindakan pencegahan atau pun upaya pengobatan terhadap ternak yang sakit.

Semua responden memberikan informasi bahwa mereka belum mengenal teknologi berupa pembuatan pakan dengan memanfaatkan bahan baku lokal termasuk penggunaan larva (maggot) lalat BSF. Dengan demikian, adanya kegiatan penyuluhan dan pendampingan yang dilakukan, mitra dapat memiliki pengetahuan akan pemanfaatan bahan baku local. Selama ini pakan yang diberikan hanya berupa pakan komersial.

Penyuluhan

Kegiatan penyuluhan yang dilakukan oleh tim PKM pada mitra sasaran yang merupakan anggota kelompok tani ternak Likku Labba berlokasi di Dusun Mattoanging, Desa Barana Kecamatan Bangkala Barat Kabupaten Jeneponto. Penyuluhan dilaksanakan di rumah salah satu mitra yang dihadiri oleh anggota mitra dan ketua-ketua kelompok tani, anggota kelompok khususnya peternak ayam kampung, penyuluh lapangan setempat dan perwakilan aparat desa.

Pada kegiatan ini, diberikan pemahaman mendasar pada anggota kelompok tentang manajemen pemeliharaan ayam kampung yang baik meliputi aspek perkandangan, penanganan penyakit, dan juga informasi mengenai bahan-bahan lokal yang ada dilokasi sekitar yang dapat dijadikan bahan pakan untuk ternak ayam kampung yang mereka pelihara. Kegiatan penyuluhan tersebut memegang peranan penting dalam membuka wawasan peternak tentang potensi ternak yang mereka miliki dan peluang untuk mendapatkan pendapatan tambahan dari kegiatan pemeliharaan ternak ayam kampung yang selama ini mereka jadikan sebagai kegiatan sampingan.

Pelatihan

Setelah dilakukan kegiatan penyuluhan, program dilanjutkan dengan pelatihan budidaya larva (maggot) dari jenis lalat BSF. Materi pelatihan meliputi penanganan *baby maggot*, pupa yang siap untuk menetas, pembuatan kandang kawin hingga cara memanen atau mengumpulkan telur. Kegiatan pelatihan tersebut melibatkan mitra secara aktif. Karena masih suasana pandemi Covid-19 pelaksanaan kegiatan menerapkan protokol

kesehatan secara ketat dan peserta pelatihan juga dibatasi jumlahnya. Peserta pelatihan sangat termotivasi dan semangat dalam mengikuti rangkaian materi dan praktek langsung sesuai dengan cakupan materi.



Gambar 1. Penyuluhan kepada mitra



Gambar 2. Demonstrasi dan pelatihan budidaya maggot

Evaluasi kegiatan dilakukan setelah semua rangkaian pengabdian ini dilakukan. Evaluasi dilakukan melalui kuisioner dengan isi pertanyaan yang sama saat kuisioner awal sebelum kegiatan dimulai, yang diberikan ke mitra. Pengabdi melihat adanya progres dan antusias mitra dalam menerima diseminasi teknologi pakan yang diberikan melalui kegiatan PKM ini. Hasil evaluasi diperoleh bahwa 90% mitra telah memiliki tambahan pengetahuan

dan paham mengenai cara budidaya maggot sebagai alternatif pakan sumber protein, mampu mengenal jenis bahan pakan lokal alternatif dan paham akan manajemen pemeliharaan ayam kampung. Hasil budidaya maggot berupa pupa yang dipanen pada umur 15 hari langsung diberikan ke ayam peliharaan mitra. Kondisi mitra yang berbeda antara sebelum kegiatan PKM dan pasca kegiatan PKM dapat dilihat pada Tabel 1



Gambar 3. Pupa larva BSF hasil budidaya mitra diberikan ke ternak ayam kampung peliharaan

Tabel 1. Kondisi mitra sebelum dan sesudah kegiatan PKM

Sebelum kegiatan	Setelah kegiatan
Mitra belum mengenal jenis bahan pakan yang ada disekitar	Pengetahuan mitra bertambah dengan mengenal jenis bahan baku yang bisa digunakan untuk ayam kampung
Mitra belum mengetahui maggot (larva BSF) sebagai salah satu bahan pakan sumber protein yang bisa dibudidayakan	Pengetahuan mitra bertambah, berikut budidaya maggot
Mitra belum mengetahui manajemen pemeliharaan yang baik (perkandangan dan pencampuran ransum)	Pengetahuan mitra bertambah dan mampu mengaplikasikan

4. KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat melalui program PKM ini memberikan nilai tambah pada mitra. Pengetahuan anggota kelompok terkait budidaya maggot sebagai salah satu pakan alternatif sumber protein dan manajemen pemeliharaan ayam kampung meningkat setelah mengikuti kegiatan. Selain itu, mitra berhasil membudidayakan larva BSF dan memanfaatkannya sebagai pakan ayam kampung.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih dan penghargaan tim pengabdian sampaikan, sehingga program ini terlaksana dengan baik, kepada:

1. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Hasanuddin sebagai penyandang dana Hibah Internal kegiatan Program Pengabdian Masyarakat Unhas skema Program Kemitraan Masyarakat (PPMU-PK-M) tahun anggaran 2021;
2. Kepala Dusun Barana, Kecamatan Bangkala Barat Kabupaten Jeneponto atas izin dan kesempatan yang diberikan;
3. Pihak-pihak terkait yang ikut berperan dan membantu terlaksananya kegiatan ini

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Newton, G.L., Sheppard, D.C., Watson, D.W., Burtle, G.J. and Dove C.R. 2005. Using the Black Soldier Fly, *Hermetia illucens*, as a value-added tool for the management Center, North Carolina State University. Raleigh (US): North Carolina State University.
- [2] St-Hilaire, S., Cranfill, K., McGuire, M.A., Mosley, E. E., Tomberlin, J. K., Newton, L., Sealey, W., Sheppard, C. and Irving, S. 2007. Fish offal recycling by the black soldier fly produces a foodstuff high in omega-3 fatty acids. *J W Aquacult. Soc.* 38: 309-313.
- [3] Diener, S., Zurbrugg, C., Gutierrez, F.R., Nguyen, D.H., Morel, A., Koottatep, T. and Tockner, K. 2011. Black soldier fly larvae for organic waste treatment-prospects and constraints. *Proceedings of the Waste Safe 2011-2nd International Conference on Solid Waste Management in the Developing Countries 13-15 February 2011, Khulna, Bangladesh.* 52: 1-8.
- [4] Kroeckel, S., Harjes, A.G.E., Roth, I., Katz, H., Wuertz, S., Susenbeth, A. and Schulz, C. 2012. When a turbot catches a fly: evaluation of a prepupae meal of the Black soldier fly (*Hermetia illucens*) as fish meal substitute – growth performance and chitin degradation in juvenile turbot (*Psetta maxima*). *Aqua.* 364/365: 345-352.
- [5] Veldkamp, T., van Duinkerken, G., van Huis, A., Lakemond, C.M.M., Ottevanger, E., Bosch, G. and van Boeke, M.A.J.S. 2012. Insects as a Sustainable Feed Ingredient in Pig and Poultry Diets – a Feasibility Study. Wageningen (NED): Wageningen UR Livestock Research.
- [6] Auza F. A., S Purwanti, J A Syamsu, dan A Natsir. 2021a. Relative weight of internal organs and digestive tract in native chickens age 12 weeks that are given various levels of BSF larvae meal (*Hermetia illucens* L) in the ration. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 788 (2021) 012064
- [7] Auza F. A., S Purwanti, J A Syamsu, dan A Natsir. 2021b. The Effect of Substitution of Fish Meal by Maggot Meal (*Hermetia illucens* L) on the Relative Length of Digestive Tract, Histomorphology of Small Intestines, and the Percentage of Carcass Parts in Native Chickens. *J. World Poult. Res.* 11(1): 36-46.
- [8] Suparman, S. Purwanti, and Naharia. 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 Conf. Series: Earth and Environmental Science* 492 (2020) 012014
- [9] Suparman, S. Purwanti, and Naharia. 2021. The effect of fish meal protein substitution with black soldier fly (BSF) larva flour protein in quail feed on the chemical quality of eggs. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 788 (2021) 012071
- [10] Wahid, A.S., S. Purwanti, Daryatmo and F. A. Auza. 2021. Substitution of fishmeal with black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*) against the performance of native chickens grower phase. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 788 (2021) 012182
- [11] Heince, C. P., Umboh, J.F., Rahasia, C.A. dan Pontoh, Ch. S. 2016. Pengaruh pemberian tepung ikan dengan tepung maggot (*Hermetia illucens*) dalam ransum ayam pedaging terhadap pencernaan kalsium dan fosfor. *Jurnal Zootek*, 36: 2. 271-279.
- [12] Miftahuddin. 2011. <http://miftahuddin86.blogspot.com/2011/02/model-pembelajaran-learning-by-doing.html>. Diakses Pada Tanggal 13 Januari 2020
- [13] Matriman. 2013. <http://matriman13.blogspot.com/2013/02/pedoman-sistem-kerja-latihan-dan.html>. Diakses Pada Tanggal 13 Januari 2020