

**EDUKASI PETERNAK BUDIDAYA MAGGOT SEBAGAI BAHAN PAKAN
SUMBER PROTEIN DI KABUPATEN SIDENRENG RAPPANG
(Program Bina Desa Mahasiswa Fakultas Vokasi Universitas Hasanuddin)**

*Education of Maggot Cultivation as A Protein Source Ingredients for the Farmers in
Sidenreng Rappang Regency
(Village Empowerment Program of Vocational Faculty Students, Hasanuddin University)*

**Abdul Alim Yamin^{1,2}, Sri Purwanti², Zulkharnaim^{1,2}, Hasrin^{1,2},
M. Fadhlirrahman^{1,2}, Ichlasul Amal², Jasmal A Syamsu²**

¹Program Studi Teknologi Produksi Ternak, Fakultas Vokasi, Universitas Hasanuddin

²Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin

Jalan Perintis Kemerdekaan KM 10 Kampus UNHAS Tamalanrea, Makassar 90245

*Corresponding Author : hasrinaqlan@gmail.com

ABSTRAK

Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat melalui program bina desa mahasiswa bertujuan untuk melakukan sosialisasi dan edukasi budidaya dan pengolahan maggot sebagai bahan pakan sumber protein bagi ternak unggas serta peningkatan pengetahuan peternak dalam pemanfaatan maggot sebagai sumber pakan alternatif dalam ransum ternak unggas. Manfaat kegiatan pengabdian kepada masyarakat yaitu memberikan keterampilan dan pengetahuan tentang pemanfaatan maggot sebagai sumber pakan ternak unggas sehingga dapat diaplikasikan dalam pakan unggas oleh khalayak sasaran atau peternak. Kegiatan bina desa mahasiswa dilaksanakan di Desa Kanie, Kecamatan Maritengngae Kabupaten Sidenreng Rappang dengan kelompok tani ternak sasaran yaitu para peternak ayam buras, pelaku pemasaran ayam buras, peternak ayam petelur yang terhimpun dalam Kelompok Tani Ternak Prima Karya Sentosa sebanyak 35 orang. Tahapan pelaksanaan kegiatan yaitu persiapan meliputi kordinasi dengan pihak peternak, persiapan tim pelaksana dan peserta kegiatan termasuk penetapan peserta mahasiswa yaitu mahasiswa Program Studi DIV/Sarjana Terapan Teknologi Produksi Ternak sebanyak 25 orang dan penyiapan bahan materi penyuluhan pemanfaatan maggot sebagai pakan ternak unggas. Kegiatan ini dilaksanakan dalam bentuk penyuluhan dengan melibatkan secara aktif para anggota kelompok tani ternak mitra dalam bentuk penyampaian materi dan diskusi/tanya jawab. Kelompok tani ternak mitra terlibat dalam menyediakan sarana prasarana pelatihan dalam bentuk ruang belajar dan sarana penunjang belajar lainnya. Hasil pelaksanaan kegiatan yaitu peserta memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam pemanfaatan maggot sebagai bahan pakan sumber protein untuk ternak unggas yaitu siklus hidup maggot BSF, kandungan nutrien maggot, dan maggot sebagai bahan pakan sumber protein. Para peternak mengharapkan kegiatan ini berkelanjutan dengan melakukan pendampingan terhadap peternak dalam manajemen pemeliharaan ternak unggas khususnya penerapan maggot sebagai pakan unggas.

Kata Kunci : Bahan Pakan, Edukasi Peternak, Maggot, Pengabdian Masyarakat.

ABSTRACT

The implementation of community service through the Students Village Empowerment Program aims to disseminate and educate on the cultivation and processing of maggot as a protein source for poultry and increase the knowledge of farmers in using maggot as an alternative feed in poultry rations. The benefits of community service activities were to provide skills and knowledge about maggot utilization as a source of poultry feed so that it can be applied in poultry feed by the target audience or farmers. The village empowerment activity of the students was carried out in Kanie Village, Maritengngae District, Sidenreng Rappang Regency. The object of farmer groups were native chicken farmers, domestic chicken traders, and layer chicken farmers who were the part of Prima Karya Sentosa Livestock Farmer Group (35 people). The stages of implementing the activity are preparation including coordination, team and participants preparation including the 25-student engagement of the Animal Production Technology study program (DIV), and preparation of extension materials. The extension method was carried out in the form of a lecture and discussion with all members of the group. Training infrastructure and other facilities were provided by the farmer group partner. All the participants were expected to have knowledge and skills in cultivating maggots including the BSF maggot life cycle, maggot nutrient content, and maggot application in the feed after attending the training. Therefore, assistance should be conducted for the sustainable program of poultry management, especially applying maggots as poultry feed ingredients.

Key Word: Feed Ingredient, Farmer Education, Maggot, Community Service.

PENDAHULUAN

Penyelenggaraan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk Program Bina Desa Mahasiswa, merupakan salah satu kegiatan untuk mencapai tujuan program strategis Universitas Hasanuddin yang berkaitan dengan pengabdian pada masyarakat adalah terselenggaranya pengabdian kepada masyarakat yang berkualitas. Sasaran yang ingin dicapai untuk mencapai tujuan strategis tersebut adalah a). Terciptanya budaya pengabdian kepada masyarakat yang berkualitas dan berkesinambungan, b). Menghasilkan pengabdian masyarakat yang memberikan kontribusi terhadap pengembangan IPTEKSBUD benua Maritim guna meningkatkan daya saing bangsa, serta c). Terintegrasinya kegiatan riset dengan pembelajaran dan pengabdian kepada masyarakat. Salah satu bentuk pengabdian kepada masyarakat di bidang peternakan adalah melakukan pengembangan inovasi teknologi pakan. Pakan memegang peranan penting dalam meningkatkan kualitas hasil budidaya unggas, namun biaya pakan pada sebuah usaha budidaya unggas hampir mencapai 80 persen biaya usaha. Sumber pakan tersebut mempunyai harga yang relatif mahal karena kebutuhan dalam negeri yang meningkat dari waktu ke waktu.

Sidenreng Rappang dalam mendukung budidaya ternak khususnya peternak unggas saat ini menjadi perhatian bagi perguruan tinggi untuk memberikan inovasi teknologi dalam aspek produksi pakan dan penyediaan bahan baku alternatif. Sejak pandemic Covid-19, harga pakan unggas sangat melonjak karena terjadi kenaikan harga tinggi pada semua bahan baku impor yang digunakan oleh perusahaan besar sehingga sangat berdampak terhadap pada keuntungan dan efisiensi peternakan unggas (Maskur, 2020; Sarlan dan Murah, 2022). Bahan alternatif adalah salah satu solusi dalam menurunkan biaya pakan budidaya unggas. Pemanfaatan pakan lokal yang memiliki kualitas tinggi dapat dijadikan sebagai pakan alternatif untuk menekan biaya produksi, seperti halnya tepung maggot. Substitusi tepung ikan dengan tepung maggot merupakan solusi untuk menekan biaya produksi, karena kandungan proteinnya hampir sama, harga lebih murah dan dapat dibudidayakan sendiri.

Protein yang bersumber dari maggot BSF lebih ekonomis, ramah lingkungan dan mempunyai peran yang penting secara alamiah. Maggot BSF mudah dipelihara dan murah karena pakannya adalah sampah organik. Budidaya maggot BSF sebenarnya bisa menjadi solusi untuk mengurangi biaya produksi pakan ternak dan mengonversi sampah organik menjadi kompos. Maggot berprotein tinggi dengan kandungan protein 31,9% - 47,9% (Newton et al., 2005; St-hilaire et al., 2007; Diener et al., 2011; Kroeckel et al., 2012), kandungan asam amino lengkap dan menyerupai komposisi asam amino bungkil kedelai dan tepung ikan (Veldkamp et al., 2012). Larva *Black Soldier Fly* (BSF) sebagai pakan memiliki beberapa fungsi yaitu sebagai pengganti tepung ikan (*fishmeal replacement*) dan sebagai pakan alternatif. Sebagai pengganti tepung ikan, maggot diolah dalam bentuk tepung. Saat ini maggot sudah banyak dibudiyakan oleh masyarakat, karena budidaya maggot sangat mudah dan sederhana tanpa membutuhkan tempat yang luas dan biaya yang banyak, sehingga dapat mengurangi biaya pakan itu sendiri.

Untuk mengembangkan pemanfaatan maggot sebagai pakan ternak unggas perlu dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk penyuluhan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peternak.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan bina desa mahasiswa dilaksanakan di Desa Kanie, Kecamatan Maritengngae Kabupaten Sidenreng Rappang dengan kelompok tani ternak sasaran adalah Kelompok Tani Ternak Prima Karya Sentosa. Peternak sebagai peternak yang memiliki motivasi dan kamauan kuat untuk mengembangkan ternak unggas yaitu para peternak ayam buras, pelaku pemasaran ayam buras, peternak ayam petelur.

Berdasarkan tujuan kegiatan dan dalam rangka mencapai tujuan dimaksud, dilaksanakan tahapan pelaksanaan kegiatan bina desa mahasiswa sebagai berikut.

Persiapan

- a. Koordinasi dengan pihak kelompok tani ternak mitra. Koordinasi dilaksanakan dengan melakukan pembicaraan dan kesepakatan dengan kelompok tani ternak sasaran yaitu Kelompo Tani Ternak Prima Karya Sentosa yaitu kesepakatan waktu pelaksanaan, peternak sebagai peserta kegiatan, serta sarana yang dibutuhkan dalam pelaksanaan kegiatan.
- b. Persiapan tim pelaksana dan peserta kegiatan. Persiapan tim pelaksana dengan melaksanakan pertemuan untuk menyamakan persepsi dan pembagian tugas. Penetapan peserta mahasiswa yaitu mahasiswa Program Studi DIV/Sarjana Terapan Teknologi Produksi Ternak sebanyak 25 orang.
- c. Penyiapan bahan materi penyuluhan pemanfaatan maggot sebagai pakan ternak unggas. Penyusunan materi presentasi dan bahan materi serahan untuk peserta/peternak, serta bahan materi penyuluhan yaitu bahan pakan.

Pelaksanaan

Kegiatan penyuluhan dengan peserta adalah peternak, dengan ruang lingkup materi adalah pemahaman kepada peserta tentang budidaya maggot, dan pemanfaatan maggot sebagai sumber bahan pakan ternak unggas. Kegiatan ini dilaksanakan dalam bentuk penyuluhan dengan melibatkan secara aktif para anggota kelompok tani ternak mitra dalam bentuk penyampaian materi dan diskusi/tanya jawab. Partisipasi kelompok tani ternak mitra terlibat dalam menyediakan sarana prasarana pelatihan dalam bentuk ruang belajar, dan sarana penunjang belajar lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Masyarakat Sasaran

Kecamatan Maritengngae dengan ibukota berada di Kelurahan Pangkajene yang sekaligus merupakan ibukota Kabupaten Sidenreng Rappang, mempunyai luas 6.590 ha (3,5% dari luas wilayah Kabupaten Sidenreng Rappang) dengan topografi datar 85% dan berbukit 15%. Kecamatan Maritengngae mempunyai luas wilayah secara keseluruhan yaitu 65,90 km² yang terbagi atas 7 Kelurahan dan 5 Desa dengan jumlah penduduk sebanyak 46.643 jiwa, atau 16,98% dari keseluruhan penduduk kabupaten Sidenreng Rappang yang berjumlah 274.652 jiwa, jumlah tersebut tergolong yang terbesar diantara sepuluh kecamatan lainnya di kabupaten Sidenreng Rappang.

Tabel 1. Potensi Desa Kanie Kecamatan Maritengngae Kabupaten Sidrap

No	Uraian	Jumlah
1	Kependudukan	
	Rumah Tangga (rumah tangga)	503
	Jumlah Penduduk Laki-laki (jiwa)	1.000
	Jumlah penduduk wanita (jiwa)	1.124
	Kepadatan penduduk (jiwa/km)	144
2	Tenaga Kerja Berdasarkan Lapangan Usaha	
	Pertanian bahan makanan (orang)	497
	Peternakan (orang)	37
	Perkebunan (orang)	2
	Perdagangan (orang)	50
	Industri (orang)	16
3	Populasi Ternak (ekor)	
	Sapi (ekor)	178
	Kambing (ekor)	68
	Ayam buras (ekor)	49.250
	Ayam ras pedaging (ekor)	172.000
	Ayam ras petelur (ekor)	72.500
	Itik/manila (ekor)	8.307

Sumber : Kecamatan Maritengngae dalam Angka 2021, BPS Sidrap

Dari jumlah penduduk Kecamatan Maritengngae sebanyak 46.643 jiwa terdapat sebanyak 32,42% atau sama dengan 15.122 jiwa sebagai penduduk yang produktif bekerja pada sektor pertanian dan perkebunan, selebihnya bekerja pada sektor wirausaha, pegawai pemerintah dan sektor lainnya. Penduduk yang tergolong produktif bekerja adalah penduduk yang berusia antara 16 sampai dengan 64 tahun, sedangkan penduduk yang tergolong tidak produktif adalah penduduk yang berusia 0 sampai 15 tahun dan usia 65 tahun ke atas.

Salah satu desa yang ada di Kecamatan Maritengngae adalah Desa Kanie. Desa Kanie dengan kondisi topografi yang relatif datar berada di tepi jalan poros. Secara geografis Desa Kanie terletak di S 04°02'64,8" dan E 119°37'53,4". Luas total wilayah Desa Kanie adalah 1.551,07 Ha atau 14,75 Km² dengan penggunaan lahan pada umumnya berupa persawahan, perkebunan dan permukiman yang tersebar hampir disetiap wilayah Desa Kanie. Secara administratif pemerintahan, wilayah Desa Kanie berbatasan wilayah dengan sebelah Utara berbatasan dengan Desa Kadidi Kecamatan Pancarijang, sebelah Selatan berbatasan dengan Sereang, sebelah Barat berbatasan dengan Desa Carawali dan Desa Sereang, sebelah Timur berbatasan dengan Kelurahan Kanyuara Kecamatan Watang Sidenreng.

Berdasarkan data kelurahan kondisi demografis Desa Kanie kecamatan Maritengngae kabupaten Sidrap 2.124 jiwa penduduk. Desa Kanie terdiri atas perempuan 1.124 orang

sedangkan perempuan 1.000 orang (Tabel 1). Penduduk desa mayoritas suku bugis adapun bahasa yang digunakan dalam kegiatan sehari-hari adalah bahasa Bugis dan bahasa Indonesia. Keadaan sosial ekonomi masyarakat Desa Kanie yaitu bertani, beternak, pegawai negeri sipil, dan pegawai swasta. Keadaan sosial ekonomi yang mapan dapat dilihat pada lancarnya transportasi darat menuju kota pare-pare maupun kota Sidrap untuk dapat menjual barang dan jasa. Selain itu tingkat perekonomian masyarakat Desa Kanie ikut dipengaruhi oleh adanya petani tambak.

Salah satu potensi Desa Kanie pada bidang peternakan yaitu ternak unggas. Menurut data Kecamatan Maritengngae dalam Angka 2021 menunjukkan bahwa populasi ayam ras petelur 72.500 ekor, ayam ras pedaging 175.000 ekor, ayam buras 49.250 ekor, serta itik/manila 8.307 ekor (Tabel 1). Dengan melihat potensi tersebut maka peternakan berperan dalam memberi kontribusi sebagai sumber pendapatan masyarakat. Untuk itu diperlukan peningkatan kapasitas sumberdaya masyarakat peternak unggas dalam manajemen pemeliharaan ternak unggas khususnya peningkatan kapasitas pengetahuan dan keterampilan peternak dalam pemanfaatan sumber bahan pakan seperti pemanfaatan maggot sebagai sumber protein dalam ransum unggas.

Penyuluhan Pemanfaatan Maggot Sebagai Bahan Pakan

Pelaksanaan kegiatan ini, tim melakukan observasi terhadap beberapa pabrik pakan berskala kecil yang berada di Kecamatan Maritengngae, Kabupaten Sidenreng Rappang, dengan tujuan untuk mengetahui permasalahan yang tengah dihadapi oleh pelaku industri pakan. Dari hasil observasi tersebut diperoleh informasi bahwa kenaikan harga pakan selama pandemic Covid-19 sangat berpengaruh besar terhadap peternakan unggas yang berada di daerah ini, akibatnya banyak peternak yang gulung tikar. Penyebab utamanya adalah peningkatan harga bahan baku pakan secara signifikan sehingga berdampak pada harga pakan jadi dan konsentrat diproduksi oleh perusahaan pakan yang sebagian besar menggunakan bahan baku impor. Namun beberapa peternak yang masih tetap bertahan dengan kondisi ini, karena menggunakan pakan lokal yang diproduksi oleh beberapa pelaku industri. Sedangkan dari sisi produsen pakan lokal, penyediaan bahan baku pakan menjadi kendala khususnya bahan pakan sumber protein.

Kegiatan ini memberikan pengetahuan baru terkait dengan pemanfaatan bahan pakan alternatif yang dapat diperoleh dengan mudah tanpa mengeluarkan biaya yang mahal. Salah satu bahan pakan sumber protein yang menjadi materi dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat ini adalah "*Pemanfaatan Maggot sebagai Bahan Pakan Sumber Protein Untuk Ternak Unggas*". Materi sosialisasi kegiatan pemberdayaan masyarakat dititik beratkan pada aspek kognitif (pengetahuan) agar pelaku industri dan peternak dapat memahami lebih dalam teknik budidaya agar mudah dilaksanakan. Menurut Sholahuddin et. al. (2021) masalah yang terpenting dalam teknik budidaya maggot kandungan nutrisi, manfaat, kendala dalam budidaya, teknik pemerangkapan, dan pemanenan.

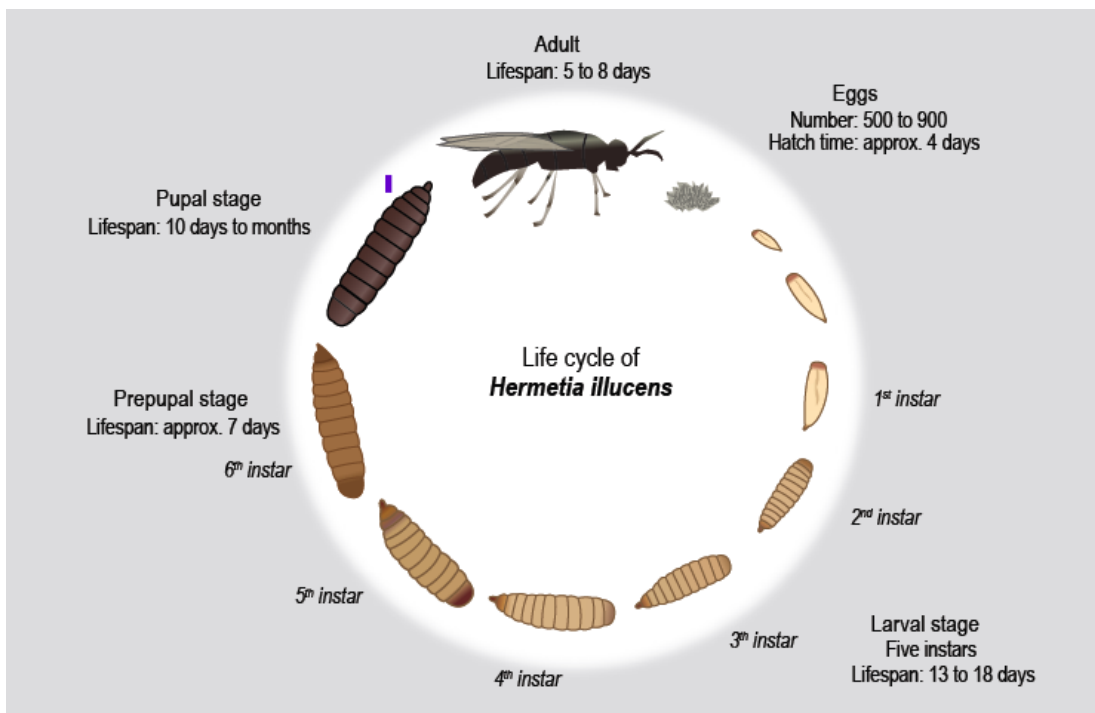
Subyek pengabdian masyarakat ini adalah kelompok tani/ternak yang meliputi peternak ayam kampung petelur, peternak ayam kampung pedaging dan peternak ikan air tawar serta pelaku industri pakan lokal yang membutuhkan edukasi yang lebih mendalam mengenai budidaya maggot sesuai dengan observasi yang telah dilaksanakan sebelumnya. Edukasi pelaku industri pakan lokal dan peternak unggas dalam pemanfaatan maggot merupakan target utama kegiatan ini. Menurut Setiawan et. al. (2022) maggot merupakan serangga yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan karena mengandung protein yang tinggi, larva maggot memiliki kandungan protein sekitar 40-45%. Saat ini maggot digunakan sebagai bahan pakan substitusi, dengan mengganti sebagian tepung Ikan. Di negara berkembang penggunaan tepung ikan masih digunakan sebagai bahan pakan sumber protein, sehingga peternak masih fokus terhadap penggunaan bahan pakan sumber protein alternatif untuk mendapatkan bahan baku yang murah (Dillak et. al., 2019). Indikator ketercapaian pelaksanaan kegiatan ini sangat baik, sebab dapat dilihat dari segi antusias peserta dalam

mengikuti kegiatan ini. Hal tersebut juga ditunjukkan dengan banyaknya peserta yang bertanya pada sesi diskusi.

Penyuluhan tentang pemanfaatan maggot sebagai bahan pakan sumber protein untuk ternak unggas disampaikan oleh pemateri yang ahli dan berpengalaman. Dalam penyuluhan para peserta secara sekasama memperhatikan materi yang diberikan. Peserta yang terdiri dari para Ketua kelompok tani-ayam buras, pemasaran ayam buras, ketua kelompok ayam petelur, dan anggota peternak. Materi yang disampaikan antara lain :

a. Siklus Hidup Maggot BSF

Lalat Black Soldier Fly memiliki siklus hidup dengan cara bermetamorfosa. Siklus hidup BSF tidak sama dengan siklus hidup lalat hijau. BSF mempunyai fase lalat yang lebih pendek dibandingkan fase maggotnya, fase hidup lalat hijau lebih lama ketika menjadi lalat. Siklus hidup BSF ditampilkan pada gambar berikut :



Gambar 1. Siklus Hidup Maggot (*Hermetia illucens*) (Lievens, et. al., 2021).



Gambar 2. Penyuluhan Budidaya Maggot sebagai Bahan Pakan Ternak Unggas

Nampak jelas dalam gambar seperti apa fase hidup BSF yang dilewati beserta karakteristik dari tiap fasenya. Tiap waktu yang dijalani pada tiap fasenya bersifat rata-rata (tidak mutlak) dan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain ialah keadaan suhu serta kelembaban dan makanan yang dikonsumsi.

b. Maggot BSF

Setelah menetas telur akan menjadi maggot instar satu dan berkembang sampai ke instar enam dalam durasi 22 hingga 24 hari dengan rata-rata 18-21 hari. Dilihat dari segi ukuran, maggot yang baru menetas dari telur memiliki ukuran sekitar 2 mm, selanjutnya berkembang sampai 5 mm. Sesudah mengalami ganti kulit maggot berkembang serta tumbuh lebih besar dan panjang tubuhnya hingga 20-25 mm, selanjutnya memasuki tahapan prepupa.

c. Kandungan Nutrien Maggot

Kandungan protein, karbohidrat, serta lemak ialah nutrisi yang diperlukan organisme untuk dipenuhi didalam tubuh sehingga bila nutrisi tersebut tidak tercukupi maka kesehatan tubuh akan terganggu. Nutrisi sendiri berperan untuk pertumbuhan serta perkembangan organisme. Terdapat sumber nutrisi hewani yakni nutrisi yang ada pada jenis hewan. Satu diantaranya ada pada maggot, yang mana maggot sendiri dimanfaatkan untuk pakan ternak. Menurut Rachmawati *et al.* (2010) kandungan nutrisi maggot BSF yaitu PK sebesar 47,56, LK sebesar 19,80 dan abu sebesar 9,71 yang cukup baik untuk pakan ternak unggas.

KESIMPULAN

Kegiatan pemberdayaan kepada masyarakat dalam bentuk sosialisasi teknik budidaya maggot diterima dengan baik oleh pelaku industri pakan lokal dan peternak yang berada di Desa Kanie, Kecamatan Maritenggae, Kabupaten Sidenreng Rappang. Hal tersebut ditunjukkan dengan jumlah dan antusias peserta yang hadir. Jumlah peserta yang hadir sebesar 40 orang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bidang Kegiatan pemberdayaan kepada masyarakat dalam bentuk sosialisasi teknik budidaya maggot diterima dengan baik oleh pelaku industri pakan lokal dan peternak yang berada di Desa Kanie, Kecamatan Maritenggae, Kabupaten Sidenreng Rappang. Hal tersebut ditunjukkan dengan jumlah dan antusias peserta yang hadir. Jumlah peserta yang hadir sebesar 40 orang.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidrap. 2021. Kecamatan Maritenggae dalam Angka 2021. Badan Pusat Statistik, Kabupaten Sidrap.
- Dillak, S.Y. F. G., N. P. F. Suryatni, H. T. Handayani, S. T. Temu, H. P. Nastiti, D. B. Osa, R. Ginting, Yunilas and Y. L. Henuk, 2019. The effect of fed maggot meal as a supplement in the commercial diets on the performance of finisher broiler chickens. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 260 012056.
- 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.
- Haetami, K., Y. Dhahiyat, I. B. B. Suryadi and B. S. Zulkarnaen., 2021. The Effect of Difference Culture Media Maggot Black Soldier Fly *Hermetia illucens* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Stratiomyidae) on the Growth of Striped Catfish Seeds *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) (Pangasiidae). AJFAR, 11(4): 32-42.
- 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.
- Lievens, S., G. Poma, J. De Smet, L. Van Campenhout, A. Covaci and M. V. Der Borght, 2021. Chemical safety of black soldier fly larvae (*Hermetia illucens*), knowledge gaps and recommendations for future research: a critical review. Journal of Insects as Food and Feed. (Article in Press).
- Maskur, A., 2020. Analisis Dampak Covid-19 Terhadap Pendapatan Peternak Unggas Di Kabupaten Probolinggo. AGRIOVET, 3 (1): 63-73.
- Newton, G.L., Sheppard, D.C., Watson, D.W., Burtle, G.J. and Dove C.R. 2005. Using the Black Soldier Fly, *Hermetia ilucens*, as a value-added tool for the management Center, North Carolina State University. Raleigh (US): North Carolina State University.
- Rachmawati, Buchori D, Hidayat P, Hem S, Fahmi MR. 2010. Perkembangan dan kandungan nutrisi Maggot *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) pada bungkil kelapa sawit. JEI 7(1): 28-41.
- Sarlan, M. dan M. Murah, 2022. Dampak Pandemi Covid -19 Terhadap Keuntungan Dan Efisiensi Usaha Peternakan Ayam Ras Petelur Di Desa Pringgajurang Kecamatan Montong Gading Kabupaten Lombok Timur. Journal Ilmiah Rinjani, 10 (1): 109-116.
- Setiawan, H., I. L. I. Putra, R. Alfatah and A. N. Nasikhudin, 2022. The Effectiveness Combination of Maggot with Commercial Feed on Growth, Structure of Intestine and Skeletal Muscle *Mutiara* Catfish. Journal of Aquaculture and Fish Health, 11(1): 70-80.
- Sholahuddin, A. Sulistya, R. Wijayanti, Supriyadi, Subagiya, 2021. Potensi Maggot (Black Soldier Fly) sebagai Pakan Ternak di Desa Miri Kecamatan Kismantoro Wonogiri. PRIMA: Journal of Community Empowering and Services. 5 (2): 161-167.

- 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.
- 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.

