

INOVASI PENGOLAHAN SAMPAH RUMAH TANGGA DENGAN MANGGOT SEBAGAI PAKAN IKAN DI TPS 3R DESA TAWANGSARI, SIDOARJO

Ahmad Hulaimi, Dufan Adi Pratama, **Lilla Puji Lestari***

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Maarif Hasyim Latief

*Korespondensi : lilla_puji_lestari@dosen.umaha.ac.id

ABSTRACT

This community service activity develops a sustainable process for processing household organic waste into Black Soldier Fly (BSF) larvae biomass, which is then processed into fish feed pellets. The objectives of this activity are: (1) to analyze strategies for utilizing household waste as a medium for BSF larvae cultivation at TPS Tawangsari, Sidoarjo; (2) to explain the biological process of maggots in decomposing organic waste into nutritious feed material; (3) to design and test a maggot-based pellet-making machine for fish feed; and (4) to evaluate the environmental and socio-economic impacts of using maggot pellets as an alternative feed. The methods used include community training, field cultivation (feeding, media management, harvesting), and modification of the pellet-making machine. The pellet maker has a capacity of 5-10 kg of maggots per hour in the form of dried maggots. The results show a reduction in organic waste volume and the production of protein-rich biomass that has potential as feed material. The pilot project implementation demonstrates that maggot flour and pellets are technically and economically feasible on a small scale. This activity enhances the capacity of the local community and provides a cheaper feed alternative for small-scale fish farming. As well as realising the Sustainable Development Goals, namely Good Health and Well-being.

Keywords: black soldier fly, biomass, community service, fish feed, household waste

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian masyarakat ini mengembangkan proses berkelanjutan untuk mengolah sampah organik rumah tangga menjadi biomassa *larva Black Soldier Fly* (maggot) dan selanjutnya diolah menjadi pelet pakan ikan. Tujuan kegiatan adalah (1) menganalisis strategi pemanfaatan sampah rumah tangga sebagai media budidaya maggot di TPS Tawangsari Sidoarjo; (2) menjelaskan proses biologis maggot dalam menguraikan sampah organik menjadi bahan pakan bernutrisi; (3) mendesain dan menguji alat pembuat pellet berbasis maggot untuk pakan ikan; (4) mengevaluasi dampak lingkungan dan sosial ekonomi dari penggunaan pellet maggot sebagai pakan alternatif. Metode yang digunakan meliputi pelatihan masyarakat, budidaya lapangan (pemberian pakan, pengelolaan media, panen), dan modifikasi mesin pencetak pelet. Alat pembuat pelet memiliki kapasitas 5-10 kg maggot per jam dalam bentuk maggot kering. Hasil menunjukkan penurunan volume sampah organik dan produksi biomassa kaya protein yang potensial sebagai bahan pakan. Implementasi *pilot project* menunjukkan produksi tepung maggot dan pelet yang layak secara teknis dan ekonomi skala kecil. Kegiatan ini meningkatkan kapasitas masyarakat lokal dan menyediakan alternatif pakan yang lebih murah untuk budidaya perikanan skala kecil. Serta mewujudkan *Sustainable Development Goals* yaitu *Good Health and Well-being* (Kehidupan Sehat dan Sejahtera)

Kata Kunci: black soldier fly, biomassa, pemberdayaan masyarakat, pakan ikan, sampah organik rumah tangga

PENDAHULUAN

Sampah rumah tangga merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang terus meningkat, terutama di kawasan padat penduduk seperti di TPS Tawangsari Sidoarjo. Sebagian besar sampah organik yang menumpuk berasal dari limbah dapur rumah tangga yang apabila tidak diolah dapat menimbulkan bau, pencemaran, serta gangguan kesehatan. Menurut Dewi & Sylvia (2022), pemanfaatan sampah organik untuk produksi maggot terbukti dapat menekan biaya pakan ikan air tawar sekaligus mengurangi beban penumpukan di TPS. Oleh karena itu, pengolahan sampah berbasis maggot menjadi inovasi yang relevan untuk diterapkan di masyarakat.

Maggot atau larva *Black Soldier Fly* (BSF) merupakan organisme pengurai yang mampu

mengonversi sampah organik menjadi biomassa kaya protein. Kandungan nutrisinya yang tinggi menjadikan maggot potensial digunakan sebagai bahan pakan ikan dan unggas. Sandra Lia Dwi Monica & Khalimatus Sa'diyah (2023) menyebutkan bahwa tepung maggot memiliki kadar protein lebih dari 40% sehingga dapat meningkatkan kualitas pakan ikan lele. Selain itu, Telaumbanua *et al.* (2022) menunjukkan bahwa pemberian maggot segar dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih gurame.

Pakan komersial merupakan komponen biaya terbesar dalam budidaya ikan di Indonesia, yaitu sekitar 60–70% dari total biaya produksi (Dewi & Sylvia, 2022). Kondisi ini menjadi kendala utama bagi pembudidaya ikan air tawar. Maggot sebagai alternatif pakan memiliki keunggulan berupa kandungan protein tinggi serta kemampuan mengonversi limbah organik menjadi bahan bernutrisi (Ginting *et al.*, 2022). Penelitian oleh Kartika Ferrina Nurlita & Sus Trimurti (2023) juga menunjukkan bahwa kombinasi tepung maggot pada pakan komersial dapat menekan biaya produksi tanpa menurunkan kualitas pertumbuhan ikan.

Keterharuan dalam kegiatan ini terletak pada inovasi pengolahan maggot menjadi pelet ikan menggunakan rancangan alat pembuat pelet di TPS Tawangsari Sidoarjo. Dengan adanya alat tersebut, proses produksi pelet dapat dilakukan secara lebih efisien, higienis, dan terstandar. Inovasi ini diharapkan tidak hanya menyelesaikan permasalahan penumpukan sampah organik, tetapi juga mendorong terbentuknya ekonomi sirkular berbasis masyarakat di wilayah Sidoarjo (Ginting *et al.*, 2022).

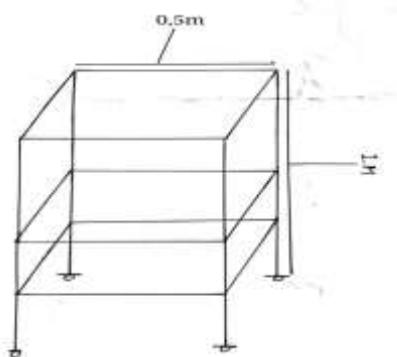
METODE

Tahapan Budidaya Maggot dan Pengolahan Menjadi Pakan Ikan

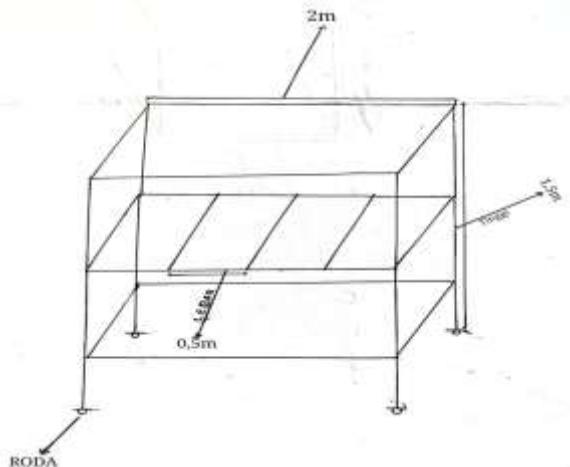
Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dilakukan melalui beberapa tahap utama, yaitu proses budidaya maggot *Black Soldier Fly* (BSF), pemanenan, serta pengolahan menjadi pakan ikan dalam bentuk pelet. Setiap tahapan dilakukan dengan pendekatan partisipatif yang melibatkan masyarakat di sekitar TPS Tawangsari Sidoarjo agar proses dapat dipahami dan diterapkan secara mandiri di kemudian hari.

1. Pembuatan Tempat Berkembang Biak Maggot (BSF)

Tahap awal dimulai dengan merancang dan membangun wadah budidaya maggot. Wadah dibuat dari bahan sederhana seperti kotak kayu, plastik, atau drum bekas dengan ukuran sekitar $1\text{ m} \times 0,5\text{ m} \times 0,5\text{ m}$. Bagian bawah wadah dilengkapi roda pada kaki-kakinya agar mudah dipindahkan. Untuk mencegah masuknya hama atau hewan pengganggu, bagian atas wadah diberi penutup yang rapat namun tetap memungkinkan sirkulasi udara. Wadah diletakkan pada area teduh yang tidak terkena sinar matahari langsung tetapi memiliki ventilasi yang baik agar suhu dan kelembapan tetap terjaga.



Gambar 1. Rancang Bangun Tempat Maggot Berkembang Biak



Gambar 2. Rancang Bangun Tempat Maggot Mengolah Sampah

2. Cara Membuat Maggot

Proses pembuatan maggot dilakukan secara aktif dengan beberapa langkah utama. Tahap pertama adalah persiapan indukan lalat BSF, yaitu menarik lalat dewasa menggunakan umpan berupa sampah organik atau fermentasi buah yang berbau khas. Media bertelur disiapkan dari potongan kardus atau serabut kayu sebagai tempat lalat BSF meletakkan telur. Setelah telur diperoleh, tahap kedua yaitu penetasan telur, di mana telur akan menetas dalam waktu 3–4 hari. Larva yang baru menetas kemudian dipindahkan ke wadah pembesaran yang telah disiapkan. Tahap selanjutnya adalah pemberian pakan larva, yaitu menggunakan bahan-bahan organik seperti ampas tahu, sisa sayuran, buah busuk, atau kotoran ternak. Kondisi media dijaga agar tidak terlalu basah maupun kering untuk mempertahankan tingkat kelembaban ideal. Dalam tahap perawatan, media diaduk setiap 2–3 hari sekali untuk menghindari panas berlebih akibat proses dekomposisi. Suhu lingkungan dipertahankan pada kisaran 27–30°C agar pertumbuhan larva optimal.

3. Proses Panen Maggot

Maggot dipanen pada usia 15–20 hari setelah menetas. Ciri-ciri maggot siap panen ditandai dengan ukuran larva mencapai 1,5–2 cm dan berwarna krem kecokelatan. Panen dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu manual dan *self-harvesting*. Pada metode manual, larva diambil langsung dari media menggunakan saringan. Sedangkan pada metode *self-harvesting*, wadah dirancang miring sehingga larva dewasa akan berpindah sendiri ke wadah penampung. Setelah dipanen, maggot dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan sisa media. Larva yang telah dibersihkan dapat diberikan langsung sebagai pakan ikan dalam kondisi basah, atau dikeringkan terlebih dahulu menggunakan oven atau dijemur di bawah sinar matahari hingga kadar airnya rendah.

4. Pembuatan Pelet Ikan dari Maggot

Tahap akhir kegiatan adalah mengolah maggot menjadi pelet pakan ikan. Langkah pertama dilakukan dengan menyiapkan bahan-bahan utama, yaitu maggot segar yang telah dikeringkan dan digiling menjadi tepung maggot. Tepung tersebut dicampur dengan bahan tambahan seperti dedak halus, tepung ikan, tepung jagung, vitamin, dan perekat alami berupa tepung tapioka. Selanjutnya dilakukan proses pencampuran, yaitu mengaduk seluruh bahan hingga merata sesuai formulasi kebutuhan nutrisi ikan. Air ditambahkan secukupnya agar adonan mudah dibentuk. Adonan yang telah homogen kemudian dicetak menggunakan mesin pembuat pelet (*extruder*). Pelet yang keluar berbentuk silinder kecil dan dikeringkan dengan oven atau dijemur hingga kadar airnya kurang dari 10% untuk mencegah pertumbuhan jamur. Pelet kering kemudian disimpan dalam wadah tertutup rapat dan ditempatkan di tempat yang kering agar kualitasnya tetap terjaga.



Gambar 3. Mesin Pembuat Pelet Ikan yang Dimodifikasi

Berdasarkan spesifikasi sederhana seperti di atas: Kapasitas adonan masuk: $\pm 5\text{--}10$ kg per jam. Kapasitas pelet jadi (kering): $\pm 3\text{--}6$ kg per jam. Jika bahan utama berupa tepung maggot kering, maka sekitar 10 kg maggot kering dapat menghasilkan $\pm 12\text{--}13$ kg pelet basah atau $\pm 8\text{--}9$ kg pelet kering (setelah pengeringan). Melalui tahapan tersebut, diharapkan masyarakat dapat memahami proses budidaya maggot dan pengolahan hasilnya menjadi produk pakan ikan yang bernilai ekonomi, sekaligus mendukung pengelolaan sampah organik secara berkelanjutan di lingkungan sekitar TPS Tawangsari Sidoarjo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang untuk mengembangkan proses pengolahan sampah organik rumah tangga menjadi biomassa larva *Black Soldier Fly* (maggot) yang selanjutnya diolah menjadi pelet pakan ikan. Berdasarkan kajian konseptual yang dilakukan, diperoleh hasil berupa rancangan sistem pengolahan yang meliputi tahapan pengumpulan dan pemilahan sampah organik, proses budidaya maggot, serta perancangan alat pencetak pelet berbasis bahan tepung maggot. Pendekatan yang digunakan bersifat deskriptif kualitatif dengan menganalisis kelayakan teknis dan potensi penerapan pada skala masyarakat.

Secara teoritis, sampah organik rumah tangga seperti sisa sayur dan buah memiliki kandungan nutrisi yang sesuai untuk pertumbuhan larva maggot. Proses biokonversi yang dilakukan maggot mampu menguraikan bahan organik menjadi biomassa bernutrisi tinggi dengan kandungan protein mencapai lebih dari 40%. Melalui rancangan sistem ini, pemanfaatan sampah organik tidak hanya berfungsi mengurangi volume limbah, tetapi juga menghasilkan bahan pakan potensial yang bernilai ekonomi. Dalam konteks konsep ekonomi sirkular, rancangan ini mendukung upaya daur ulang sumber daya secara berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Pada tahap desain, alat pencetak pelet dirancang untuk dapat digunakan oleh masyarakat dengan teknologi sederhana dan biaya rendah. Komponen utama meliputi tabung pengaduk, cetakan pelet, dan sistem penggerak berbasis motor listrik kecil. Alat ini diharapkan mampu mengubah campuran tepung maggot, dedak halus, dan bahan perekat alami menjadi pelet berukuran seragam yang mudah diaplikasikan dalam pakan ikan. Dari segi rancangan, alat difokuskan agar mudah dioperasikan, hemat energi, dan mudah dirawat oleh pengguna skala rumah tangga atau kelompok masyarakat.

Secara kualitatif, rancangan ini menunjukkan potensi besar dalam aspek ekonomi dan sosial. Pemanfaatan maggot sebagai bahan pakan alternatif dapat menekan biaya produksi pakan ikan yang selama ini bergantung pada tepung ikan impor dengan harga relatif tinggi. Selain itu, implementasi rancangan ini berpeluang meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah organik dan memberikan nilai tambah ekonomi dari limbah rumah tangga. Dengan demikian, kegiatan ini memberikan gambaran strategis mengenai potensi integrasi antara pengelolaan lingkungan, inovasi teknologi tepat guna, dan peningkatan kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa maggot memiliki potensi besar sebagai sumber protein alternatif yang ekonomis dan ramah lingkungan. Kandungan proteinnya yang tinggi menjadikannya pengganti tepung ikan yang lebih murah dan mudah diperoleh. Proses budidaya serta pengolahan maggot dapat dilakukan dengan teknologi sederhana menggunakan bahan lokal, sehingga mudah diterapkan oleh masyarakat dan pembudidaya ikan skala kecil. Selain menekan biaya produksi pakan, pemanfaatan maggot juga berperan dalam pengurangan limbah organik rumah tangga dan mendukung konsep ekonomi sirkular. Inovasi pengolahan maggot menjadi pelet ikan turut meningkatkan efisiensi, higienitas, serta standar produksi pakan lokal yang berkelanjutan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Pengelola TPS 3R Desa Tawangsari, Dosen Pembimbing Lilla Puji Lestari, S.Pd., M.Si, dan seluruh partisipan kegiatan yang mendukung pelaksanaan program ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfager, C. S., Syahputra, M., & Lubis, F. R. (2022). Pengaruh pemberian maggot segar sebagai pakan tambahan terhadap pertumbuhan dan kelulusan hidup benih ikan gurame (*Osphronemus gouramy*). Jurnal Akuakultur Dharmawangsa, 3(2), 45–52.
- Dewi, R., & Sylvia, N. (2022). Pengelolaan sampah organik untuk produksi maggot sebagai upaya menekan biaya pakan pada petani budidaya ikan air tawar. Jurnal Masyarakat Mandiri, 6(2), 120–128.
- Fauzi, M., & Sari, A. (2023). Buku manual pengembangan maggot. Dinas Lingkungan Hidup Kota Pekalongan. [file_20230706062310 (1).pdf]
- Ginting, S., Mulyana, R., & Nurhayati. (2022). Budidaya maggot (*Hermetia illucens* L.) sebagai alternatif pakan ikan di RW 05 Desa Cikurutug. Abdi Nusa, 4(1), 55–62.
- Monica, S. L. D., & Sa'diyah, A. (2022). Pengaruh rasio kadar tepung maggot terhadap kualitas pakan ikan lele. Distilat: Jurnal Teknologi, 8(2), 112–120.
- Nurlita, K. F., Trimurti, S., & Lariman, L. (2023). Pengaruh kombinasi tepung maggot (*Hermetia illucens Linnaeus*, 1758) pada pakan komersial terhadap pertumbuhan ikan patin (*Pangasius hypophthalmus Linnaeus*, 1758). Bioprospek, 15(1), 40–48.
- Priyadi, A., Susanti, D., & Wibowo, H. (2025). Pemanfaatan maggot sebagai pengganti tepung ikan dalam pakan buatan untuk benih ikan Balashark. Jurnal Riset Akuakultur, 20(1), 77–85.
- Scabra, A. R., Firdaus, M., & Hidayat, M. (2022). Pengenalan maggot sebagai pakan ikan alami dalam rangka penanggulangan sampah organik di Desa Labuan Tereng. Jurnal Pengabdian Masyarakat Pedesaan Indonesia, 4(3), 210–218.