

Community Service Innovations for Food Security and Sustainable Environment: Golden Generation Free from Anemia and Stunting, Utilization of Rice Husk Liquid Smoke as a Natural Pesticide, Conversion of Leftover Rice into Local Microorganisms (MOL) for Eco-Friendly Organic Fertilizer, and Waste Management Using Black Soldier Fly (BSF) Larvae in Separi Village, Tenggara Seberang District, Kutai Kartanegara Regency

Inovasi KKN untuk Ketahanan Pangan dan Lingkungan Berkelanjutan : Generasi Emas : Bebas Anemia dan Stunting , Pemanfaatan Asap Cair dari Pembakaran Sekam Padi Sebagai Pestisida Alami, Pemanfaatan Sisa Nasi Menjadi MOL (Mikroorganisme Lokal) Sebagai Pupuk Organik Ramah Lingkungan, Pengolahan Limbah Dengan Larva Black Soldier Fly (BSF) di Desa Separi, Kecamatan Tenggara Seberang, Kabupaten Kutai Kartanegara

Praja Septia Ningsih ^{1*}, Nabila Aprilia Ardina ², Achmad Fikri Kurniawan ³, Wa Sinarti ⁴, Meilinda Nur Aulia ⁵, Ahmad Fajri Zulqarnain ⁴, Rian Irmawan ⁶, Muhammad Raihan Susanto ⁷, Safira Syahdila ², Egrie Tiara Ratte ¹

- ¹ Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119 Kalimantan Timur, Indonesia.
 - ² Program Studi S1 S1 Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119 Kalimantan Timur, Indonesia.
 - ³ Program Studi S1 S1 Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119 Kalimantan Timur, Indonesia.
 - ⁴ Program Studi S1 S1 Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119 Kalimantan Timur, Indonesia.
 - ⁵ Program Studi S1 S1 Hukum, Fakultas Hukum, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119 Kalimantan Timur, Indonesia.
 - ⁶ Program Studi S1 S1 Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119 Kalimantan Timur, Indonesia.
 - ⁷ Program Studi S1 S1 Ilmu Komunikasi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119 Kalimantan Timur, Indonesia.
- * E-mail: kkn51separi.kukar79@gmail.com ; Tel. +6285345292672

ABSTRACT: This study aims to evaluate community service innovation programs in Separi Village, Kutai Kartanegara, which include four main initiatives: education and iron supplement distribution to prevent anemia and stunting, utilization of liquid smoke from rice husks as a natural pesticide, processing rice leftovers into Local Microorganisms (MOL) as organic fertilizer, and organic waste management using Black Soldier Fly (BSF) larvae. The methodology involves field observation, community training, and impact assessment on health and environmental aspects. Results indicate that these programs effectively increase community awareness regarding health, environmental sustainability, and economic empowerment. The organic waste management using BSF larvae successfully reduces waste accumulation while producing valuable products such as fish feed and organic fertilizer. Additionally, innovations like liquid smoke and MOL support food security and sustainable agriculture. Findings confirm that natural-based innovative approaches can enhance community welfare sustainably and protect the environment. The study recommends implementing similar programs in other regions as innovative solutions to social and environmental challenges.

Cara mensitasi artikel ini: Ningsih PS, Ardina NA, Kurniawan AF, Sinarti W, Aulia MN, Zulqarnain AF, Irmawan R, Susanto MR, Syahdila S, Ratte ET. Community Service Innovations for Food Security and Sustainable Environment: Golden Generation Free from Anemia and Stunting, Utilization of Rice Husk Liquid Smoke as a Natural Pesticide, Conversion of Leftover Rice into Local Microorganisms (MOL) for Eco-Friendly Organic Fertilizer, and Waste Management Using Black Soldier Fly (BSF) Larvae in Separi Village, Tenggara Seberang District, Kutai Kartanegara Regency. DESAMU Pros Disem KKN UNMUL. 2025; 1: 799-805.

KEYWORDS: *Community service; organic waste; Black Soldier Fly larvae; environmental sustainability; economic empowerment; agricultural innovation; public health.*

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi inovasi program pengabdian masyarakat di Desa Separi, Kutai Kartanegara, yang meliputi empat inisiatif utama: edukasi dan pemberian tablet tambah darah untuk mencegah anemia dan stunting, pemanfaatan asap cair dari sekam padi sebagai pestisida alami, pengolahan sisa nasi menjadi Mikroorganisme Lokal (MOL) sebagai pupuk organik, dan pengelolaan limbah organik menggunakan larva Black Soldier Fly (BSF). Metodologi yang digunakan meliputi observasi lapangan, pelatihan masyarakat, serta pengukuran dampak kesehatan dan lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa program ini efektif dalam meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya kesehatan, keberlanjutan lingkungan, dan pemberdayaan ekonomi desa. Pengelolaan limbah organik berbasis larva BSF terbukti mampu mengurangi penumpukan sampah sekaligus menghasilkan produk bernilai ekonomi seperti pakan ikan dan pupuk organik. Selain itu, inovasi pemanfaatan asap cair dan MOL mendukung ketahanan pangan dan keberlanjutan pertanian. Temuan ini menegaskan bahwa pendekatan inovatif berbasis alami dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan dan menjaga lingkungan. Penelitian ini merekomendasikan penerapan program serupa di daerah lain sebagai solusi inovatif untuk tantangan sosial dan lingkungan.

Kata Kunci: Pengabdian masyarakat; limbah organik; larva *Black Soldier Fly*; keberlanjutan lingkungan; pemberdayaan ekonomi; inovasi pertanian; kesehatan masyarakat.

1. PENDAHULUAN

Kuliah Kerja Nyata (KKN) adalah suatu bentuk pembelajaran berupa pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan oleh sekelompok mahasiswa dalam rangka memajukan kesejahteraan masyarakat dan mencerdaskan kehidupan bangsa. (Laia Bestari, 2022) KKN memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk terlibat langsung dalam kehidupan masyarakat desa dengan tujuan menyelesaikan permasalahan yang ada serta memberikan manfaat nyata. Pada tahun pelaksanaan ini, kegiatan KKN dilaksanakan di Desa Separi, Tenggarong Seberang, Kutai Kartanegara dengan fokus pada peningkatan kesejahteraan masyarakat melalui program yang dirancang sesuai kebutuhan lokal.

Desa Separi memiliki potensi dan permasalahan khas yang menjadi dasar pelaksanaan program KKN. Salah satu isu utama yang dihadapi adalah pengelolaan lingkungan dan peningkatan sumber daya manusia melalui pemberdayaan masyarakat. Melalui program kerja yang relevan dan terukur, diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup warga Desa Separi dengan pendekatan yang sesuai dengan kondisi desa dan target pembangunan berkelanjutan. Program-program utama yang dijalankan berlandaskan pada upaya pemeliharaan lingkungan, pemberdayaan ekonomi, serta peningkatan kesehatan dan pendidikan masyarakat.

Program kerja kami mencakup empat inisiatif utama yang saling terintegrasi. Pertama, program Generasi Emas: Bebas Anemia dan Stunting berfokus pada kesehatan ibu dan anak, memberikan edukasi dan intervensi untuk menekan angka anemia dan stunting demi menciptakan generasi penerus yang lebih sehat. Kedua, kami memanfaatkan potensi pertanian lokal melalui program Pemanfaatan Asap Cair dari Pembakaran Sekam Padi sebagai Pestisida Alami, yang mengubah limbah pertanian menjadi solusi ramah lingkungan bagi petani. Ketiga, program Pemanfaatan Sisa Nasi Menjadi MOL (Mikroorganisme Lokal) sebagai Pupuk Organik Lingkungan mengajarkan warga cara mengolah limbah dapur menjadi pupuk yang bermanfaat, mengurangi sampah rumah tangga sekaligus menyuburkan tanah. Terakhir, melalui program Pengelolaan Limbah dengan Larva Black Soldier Fly (BSF), kami memperkenalkan metode inovatif dan efisien dalam mengurai sampah organik.

Pemilihan program-program ini didasarkan pada analisis mendalam terhadap kondisi dan kebutuhan Desa Separi, di mana isu-isu terkait kesehatan masyarakat, pengelolaan limbah, dan pertanian berkelanjutan menjadi prioritas. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya sekadar memberikan solusi, tetapi juga bertujuan untuk membangun kesadaran dan kemandirian masyarakat dalam menghadapi tantangan yang ada. Laporan ini akan menguraikan secara sistematis bagaimana program-program tersebut dijalankan dan dampak yang dihasilkannya. Kami berharap, hasil dari kegiatan ini tidak hanya memberikan manfaat sesaat, tetapi juga menjadi fondasi bagi masyarakat Desa Separi untuk terus berkembang secara mandiri dan berkelanjutan di masa depan.

2. METODE DAN PELAKSANAAN KEGIATAN

Pelaksanaan program KKN ini dirancang dengan pendekatan sosialisasi, pelatihan dan pendampingan. Hal ini bertujuan agar setiap inovasi dapat diadopsi dan diimplementasikan secara berkelanjutan oleh masyarakat Desa Separi. Seluruh rangkaian kegiatan berfokus pada empat program utama yang saling berkesinambungan.

1. Generasi Emas : Bebas Anemia dan Stunting

Program Generasi Emas : Bebas Anemia dan Stunting dirancang untuk merespon isu kesehatan yang mendesak di SMP SPT Desa Separi. berdasarkan data dari pemerintah kabupaten Kutai Kartanegara (Kukar), stunting masih menjadi tantangan serius, termasuk di wilayah Separi. Penting untuk dipahami bahwa stunting seringkali berkaitan erat dengan anemia, terutama pada remaja putri. Kekurangan zat besi dapat menghambat

pertumbuhan fisik dan kognitif serta berpotensi menimbulkan komplikasi saat dewasa, termasuk saat hamil, yang bisa berdampak pada kondisi janin dan berujung pada stunting. Oleh karena itu, edukasi dan intervensi sejak dini pada remaja putri sangat krusial untuk memutus rantai stunting. Pelaksanaan program ini dimulai dengan pemberian materi anemia dan hubungannya dengan stunting, diikuti dengan materi “Isi Piringku” yang memberikan panduan visual tentang porsi makanan seimbang. Sesi interaktif ini dilanjutkan dengan tanya jawab dan evaluasi pemahaman menggunakan “Game Isi Piringku”, di mana siswi mempraktikkan cara menyusun menu sehat. Terakhir, sebagai langkah nyata, kami melakukan pembagian Tablet Tambah Darah kepada seluruh siswa yang bertujuan sebagai intervensi langsung untuk meningkatkan kadar hemoglobin dan sebagai upaya preventif jangka panjang.

2. Pemanfaatan Asap Cair dari Pembakaran Sekam Padi sebagai Pestisida Alami

Inovasi dari proker kami ditujukan untuk petani dan warga Desa Separi sebagai alternatif pestisida alami yang ramah lingkungan. Kami memulai kegiatan dengan sosialisasi komprehensif tentang bahaya pestisida kimia yang dapat merusak kesehatan manusia dan lingkungan. Kami memperkenalkan asap cair sekam padi sebagai solusi berkelanjutan. Asap cair ini merupakan hasil kondensasi dari proses pirolisis sekam padi, yang mengandung senyawa kimia seperti asam organik, fenol, dan karbonil. Senyawa-senyawa tersebut memiliki sifat antimikroba, antifungi, dan insektisida, menjadikannya pestisida alami yang efektif. Keunggulan dari asap cair ini adalah bahan bakunya mudah didapat dan biaya produksinya rendah sehingga sangat ekonomis bagi petani. Setelah sosialisasi, kami mengadakan pelatihan pembuatan asap cair yang melibatkan seluruh proses, dari pembakaran sekam padi secara terkontrol hingga kondensasi asap menjadi cairan. Untuk memudahkan pemahaman, kami menampilkan prototype alat yang sederhana dan mudah dibuat. Peserta pelatihan diajarkan cara mengoperasikan alat, mengumpulkan asap cair, serta mengencerkan larutan sesuai dosis yang dianjurkan untuk aplikasi pada tanaman. Kami juga memaparkan hasil aplikasi yang telah teruji, seperti penurunan populasi wereng batang coklat dan penghambatan pertumbuhan jamur patogen pada sayuran. Target utama dari kegiatan ini adalah agar petani dapat memproduksi sendiri pestisida alami ini, mengurangi ketergantungan pada produk kimia komersial dan menciptakan pertanian yang lebih sehat dan berkelanjutan.

3. Pemanfaatan Sisa Nasi Menjadi mol (Mikroorganisme Lokal) Sebagai Pupuk Organik Lingkungan

Kegiatan Sosialisasi Pemanfaatan Sisa Nasi Menjadi MOL (Mikroorganisme Lokal) sebagai Pupuk Organik Ramah Lingkungan dirancang untuk merespon isu pengelolaan sampah organik rumah tangga yang mendesak di Desa Separi. Berdasarkan kondisi di lapangan, masyarakat masih banyak yang membuang sisa makanan, khususnya nasi, secara langsung ke lingkungan sehingga berpotensi menimbulkan bau tidak sedap, pencemaran, serta belum termanfaatkan secara optimal. Kegiatan diawali dengan sosialisasi tentang potensi mikroorganisme lokal (MOL) sebagai pupuk organik cair, starter kompos dan dekomposer yang mempercepat penguraian senyawa organik. Kami menjelaskan bahwa MOL sangat mudah dibuat karena dapat memanfaatkan limbah rumah tangga seperti nasi basi, buah-buahan busuk, atau sisa tanaman lainnya. Setelah sosialisasi, kami memandu pelatihan praktis cara pembuatan MOL yang sangat sederhana, yang berfokus pada penggunaan sisa nasi. Proses dimulai dengan peserta memanfaatkan sisa nasi yang ada di rumah tangga, dicampur dengan gula pasir sebanyak 5 sendok ke dalam 1L air bersih, lalu difermentasi dalam wadah tertutup. Untuk memperkuat pemahaman, dilakukan sesi interaktif berupa tanya jawab dan diskusi mengenai kendala serta manfaat yang bisa diperoleh dari MOL. Sebagai bentuk implementasi nyata hasil MOL yang telah jadi dibagikan kepada warga untuk digunakan sebagai pupuk organik pada tanaman sayur dan padi sawah di Desa Separi. Langkah ini bertujuan untuk mengurangi limbah nasi dan sebagai upaya berkelanjutan dalam mendukung pertanian ramah lingkungan serta meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan sampah organik.

4. Pengelolaan Limbah dengan Larva Black Soldier Fly (BSF)

Program ini berfokus pada solusi pengelolaan sampah organik yang efektif dan bernilai ekonomi khususnya di Desa Separi. Masalah manajemen sampah di desa Separi sendiri sangat terlihat karena limbah organik dan anorganik sering dicampur dalam satu tempat pembuangan. Metode pengolahan lain seperti biopori sulit diterapkan karena lokasi desa yang berada di tepi Sungai Mahakam. Oleh karena itu, pemanfaatan larva Black Soldier Fly (BSF) menjadi solusi ideal karena tidak memerlukan media tanah. Kami memulai kegiatan ini dengan sosialisasi komprehensif mengenai manfaat dan siklus hidup larva BSF. Kami menjelaskan peran luar biasa larva BSF sebagai pengurai limbah makanan dan manfaat lainnya yang dapat dihasilkan. Untuk memberikan gambaran nyata, kami membawa sampel larva hidup untuk diperlihatkan kepada masyarakat. Kami juga memaparkan bahwa larva bsf yang telah mengkonsumsi limbah dapat menjadi pakan ikan, yang merupakan komoditas ternak utama di Separi. Selain itu, sisa penguraian limbah yang disebut kasgot dapat diolah menjadi pupuk organik yang sangat baik untuk pertanian. Melalui pemahaman ini, diharapkan masyarakat dapat merealisasikan sendiri pengolahan limbah di rumah, menciptakan ekosistem berkelanjutan, dan mengurangi penumpukan sampah di desa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Separi dirancang sebagai upaya nyata mahasiswa Universitas Mulawarman dalam menjawab tantangan kesehatan, lingkungan, dan pertanian berkelanjutan yang dihadapi masyarakat. Berbagai permasalahan seperti tingginya angka stunting, penggunaan pestisida kimia yang berlebihan, belum optimalnya pemanfaatan limbah organik rumah tangga, serta penumpukan sampah menjadi fokus utama dalam perumusan program kerja. Inovasi program pendekatan sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan, mahasiswa tidak hanya hadir untuk memberikan solusi sesaat, tetapi juga membekali masyarakat dengan keterampilan praktis yang dapat diimplementasikan secara mandiri. Generasi Emas: Bebas Anemia dan Stunting menunjukkan bahwa edukasi kesehatan sejak remaja sangat penting dalam memutus rantai stunting. Melalui kombinasi penyuluhan, praktik interaktif "Isi Piringku", hingga pembagian tablet tambah darah. Inovasi Pemanfaatan Asap Cair Sekam Padi sebagai pestisida alami memperlihatkan antusiasme tinggi dari masyarakat, khususnya petani. Pelatihan pembuatan asap cair memberi bekal keterampilan praktis bagi warga untuk memproduksi pestisida mandiri yang ramah lingkungan dan ekonomis. Pemanfaatan Sisa Nasi Menjadi MOL (Mikroorganisme Lokal) menegaskan bahwa sampah rumah tangga dapat dikelola menjadi produk bermanfaat. Sementara itu, program Pengelolaan Limbah dengan Larva Black Soldier Fly (BSF) menawarkan solusi konkrit terhadap permasalahan sampah organik di Separi. Masyarakat tidak hanya memahami siklus hidup BSF, tetapi juga menyaksikan secara langsung manfaat larva sebagai pengurai limbah sekaligus pakan bernilai ekonomi.

3.1 Generasi Emas : Bebas Anemia dan Stunting

Program Generasi Emas : Bebas Anemia dan Stunting bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat, khususnya remaja putri di SMP SPT Desa Separi, mengenai pentingnya kesehatan gizi dalam mencegah masalah gizi kronis seperti stunting. Melalui program ini, peserta diharapkan memahami hubungan erat antara anemia dengan kejadian stunting serta mampu menerapkan perilaku gizi seimbang dalam kehidupan sehari-hari. Pelaksanaan program ini dilatarbelakangi oleh masih tingginya angka stunting di Kabupaten Kutai Kartanegara (Kukar), termasuk di wilayah Desa Separi. Berdasarkan data SSGI tahun 2022, prevalensi stunting di Kukar mencapai 27,2%, angka ini masih berada di atas ambang batas yang ditetapkan WHO yaitu 20%. Salah satu faktor risiko stunting adalah anemia pada remaja putri dan ibu hamil. Kekurangan zat besi dalam jangka panjang akan menurunkan kapasitas oksigen dalam darah, menghambat pertumbuhan janin, serta meningkatkan risiko bayi lahir dengan berat badan rendah yang berujung pada stunting. Oleh karena itu, edukasi mengenai anemia menjadi langkah penting dalam menekan angka stunting pada masyarakat.

Generasi Emas : Bebas Anemia dan Stunting dilaksanakan melalui beberapa tahap. pertama, pemberian materi mengenai anemia, penyebab, dampak, serta kaitannya dengan kejadian stunting. Penyampaian materi dilakukan dengan metode interaktif agar peserta lebih mudah memahami. Kedua, pemberian materi tentang Isi Piringku sebagai panduan praktis dalam menerapkan pola makan gizi seimbang. Materi ini mencakup proporsi makanan pokok, lauk-pauk, sayur, dan buah yang dianjurkan sesuai standar gizi. Tahap selanjutnya adalah sesi tanya jawab untuk memastikan pemahaman peserta sekaligus memberikan ruang diskusi terkait permasalahan gizi yang dihadapi di lingkungan sehari-hari. Setelah itu dilakukan evaluasi pemahaman melalui game edukatif Isi Piringku, di mana peserta diajak bermain sambil mengulang materi yang telah disampaikan. Kegiatan ini terbukti membuat suasana lebih menyenangkan dan meningkatkan daya serap pengetahuan. Sebagai penutup, dilakukan pembagian Tablet Tambah Darah kepada remaja putri di SMP SPT Desa Separi. Pemberian tablet tambah darah bertujuan sebagai intervensi langsung untuk meningkatkan kadar hemoglobin dan sebagai upaya preventif angka panang. Program edukasi ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan peserta, tetapi juga membangun kesadaran kolektif mengenai pentingnya gizi seimbang. Selain itu, melalui kombinasi penyuluhan, praktik interaktif, dan intervensi langsung berupa pembagian tablet tambah darah, program ini diharapkan dapat memberikan dampak nyata dalam upaya penurunan angka stunting di wilayah Desa Separi.



Gambar 1. Pemberian materi bebas anemia dan stunting, pelaksanaan game isipiring ku serta foto bersama siswi SMP SPT Desa Separi

3.2 Pemanfaatan Asap Cair dari Pembakaran Sekam Padi Sebagai Pestisida Alami

Asap cair sekam padi merupakan hasil kondensasi dari proses pirolisis sekam padi yang mengandung senyawa kimia seperti asam organik, fenol, dan karbonil. Senyawa-senyawa tersebut memiliki sifat antimikroba, antifungi, dan insektisida, sehingga menjadikannya sebagai alternatif pestisida alami yang ramah lingkungan. Keunggulan dari asap cair sekam padi yaitu bahan bakunya mudah didapat, biaya produksinya rendah, serta tidak meninggalkan residu berbahaya pada tanaman maupun tanah. Selain itu, penggunaan asap cair juga dapat mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap pestisida kimia yang dalam jangka panjang dapat merusak kesehatan manusia dan lingkungan. Namun, kelemahannya terletak pada efektivitas yang relatif bergantung pada konsentrasi, jenis hama yang dikendalikan, serta memerlukan aplikasi berulang karena senyawanya mudah terurai di lapangan.

Hasil aplikasi asap cair sekam padi pada tanaman uji menunjukkan adanya penurunan aktivitas hama setelah beberapa hari perlakuan. Pada konsentrasi 2–3%, asap cair terbukti mampu menekan populasi wereng batang cokelat serta menurunkan tingkat kerusakan daun pada tanaman padi. Selain itu, asap cair juga memberikan efek penghambatan pertumbuhan jamur patogen pada sayuran seperti cabai dan tomat. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang melaporkan bahwa konsentrasi 3% asap cair sekam padi dapat meningkatkan hasil gabah basah hingga 24,4% dibandingkan kontrol tanpa perlakuan (Istiqomah & Kusumawati, 2019).



Gambar 2. Pembuatan dan Pengaplikasian Pemanfaatan Asap Cair dari Pembakaran Sekam Padi Sebagai Pestisida Alami

3.3 Pemanfaatan Sisa Nasi Menjadi MOL (Mikroorganisme Lokal) Sebagai Pupuk Organik Ramah Lingkungan

Mikroorganisme Lokal (MOL) adalah sekumpulan mikroorganisme yang berfungsi sebagai pupuk organik cair, starter dalam pembuatan kompos organik dengan kata lain MOL akan mempercepat proses pengomposan dan sebagai dekomposer yang akan mempercepat penguraian senyawa-senyawa organik. MOL dapat dibuat dengan sangat sederhana yakni dapat memanfaatkan limbah dari rumah tangga atau memanfaatkan sisa dari tanaman, buah-buahan, kotoran hewan, nasi basi, bonggol pisang dan lain sebagainya (Arifan dkk., 2020). Larutan MOL mengandung unsur hara makro seperti Nitrogen (N), Fosfat (P), dan Kalium (K), sedangkan unsur mikro berupa Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Besi (Fe), Mangan (Mn), Seng (Zn) dan Zat Pengatur Tumbuh (Auksin, Giberelin, dan Sitokinin) yang bermanfaat untuk kesuburan tanaman (Rahyunia dkk., 2023).



Gambar 3. Kegiatan Sosialisasi Pembuatan MOL dari Sisa Nasi Sebagai Pupuk Organik Ramah Lingkungan serta Penyerahan produk hasil program kerja pada masyarakat

MOL yang dihasilkan ditandai dengan warna keruh, berbau asam sedikit manis segar seperti bau tapai serta terbentuknya lapisan mikroorganisme di permukaan cairan fermentasi. Pembuatan MOL dapat dikatakan berhasil jika aroma yang dihasilkan tercium seperti wangi tapai, tetapi apabila yang tercium adalah aroma tidak sedap seperti bau air selokan dapat ditarik kesimpulan bahwa MOL yang dibuat mengalami kegagalan. MOL nasi

yang berbau seperti tapai sebagai tanda akan dapat digunakan sebagai bahan aktivator. Bau tapai pada mol dapat dicirikan sebagai mol yang siap untuk digunakan, dimana bau yang asam dari MOL nasi basi adalah hasil dari proses fermentasi mikroorganisme yang menghasilkan senyawa berupa asam organik (Mu'alimah & Sugiharto, 2023).

3.4 Pengolahan Limbah Dengan Larva Black Soldier Fly (BSF)

BSF merupakan salah satu jenis lalat yang berasal dari amerika dan kemudian menyebar ke daerah tropis dan sub tropis ke seluruh dunia. Lalat ini pada fase larva memiliki keunggulan dalam mengolah sampah organik dibandingkan dengan serangga lain. Larva BSF cukup aman bagi kesehatan manusia karena mereka mampu menguraikan sampah organik, baik tumbuhan maupun hewan (Ambarningrum 2019). Larva BSF ini dianggap "kebal" dan dapat hidup di lingkungan yang sangat sulit, seperti di media atau sampah yang tinggi garam, alkohol, asam, dan amonia (Suciati and Faruq 2017). Larva BSF termasuk hewan yang tidak menular penyakit sehingga budidaya larva dianggap aman untuk kesehatan manusia. Kandungan larva ini terdiri dari protein 45 hingga 50% dan kandungan lemak 24 hingga 30% (Fajri and Harmayani 2020). Karena kandungannya tersebut sehingga cocok sebagai pakan alternatif seperti ikan dan burung. Selain itu dari kotoran larva dapat digunakan sebagai pupuk kasgot yang kandungan hara lebih tinggi dibandingkan pupuk kompos.

Larva BSF memiliki kemampuan dalam mengurai limbah makanan. pada 500 ekor larva dapat menghabiskan limbah organik sebanyak 1 kg dalam waktu kurang dari 1 bulan. Tekstur dan bentuk sangat mempengaruhi kemampuan larva mengurai limbah organik, semakin halus tekstur dan kecil ukuran limbah makan proses penguraian semakin cepat. Namun suhu dan kelembaban sangat mempengaruhi proses penguraian limbah organik. Dimana proses penguraian oleh larva memerlukan suhu 28°C-35°C. Selain itu juga hasil dari penguraian limbah organik menghasilkan bau yang tidak sedap sehingga pemberian makan larva dilakukan secara bertahap.



Gambar 4. Pembuatan dan Pengaplikasian Pemanfaatan Asap Cair dari Pembakaran Sekam Padi Sebagai Pestisida Alami

4. KESIMPULAN

Pelaksanaan KKN di Desa Separi membuktikan bahwa pendekatan sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan mampu menghasilkan inovasi yang berkelanjutan. Program Generasi Emas berkontribusi pada peningkatan kesehatan remaja putri, asap cair sekam padi dan MOL mendukung pertanian ramah lingkungan, sedangkan BSF menjadi solusi konkret pengelolaan limbah sekaligus pemberdayaan ekonomi. Keempat program ini secara terpadu membentuk rantai inovasi berkesinambungan yang dapat dijadikan model implementasi di desa lain untuk mewujudkan ketahanan pangan, kesehatan masyarakat, dan keberlanjutan lingkungan. Secara keseluruhan, inovasi program kerja yang dihadirkan telah membentuk suatu rantai inovasi yang berkesinambungan. Sinergi antar program ini tidak hanya memberikan solusi praktis jangka pendek, tetapi juga membangun fondasi berkelanjutan untuk pemberdayaan masyarakat Desa Separi.

REFERENSI

- Ambarningrum, Trisnowati Budi. 2019. "Teknologi Biokonversi Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Larva Lalat Tentara Hitam (Black Soldier Fly/ Bsf), *Hermetia Illucens* (Diptera: Stratiomyidae)." Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers" Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan IX.

- Arifan, F., Setyati, W. A., Broto, W. R dan Dew, A. L. (2020). Pemanfaatan Nasi Basi Sebagai Mikro Organisme Lokal (MOL) Untuk Pembuatan Pupuk Cair Organik di Desa Mendongan Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang. *Jurnal Pengabdian Vokasi*, 1(4): 252-255.
- Fajri, Nefi Andriana, and Ria Harmayani. 2020. "Biokonversi Limbah Organik Menjadi Magot Sebagai Sumber Protein Pengganti Tepung Ikan." *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan* 6 (2): 223–31.
<https://doi.org/10.29303/jstl.v6i2.173>.
- Mu'alimah, N. K & Sugiharto, B. (2023). Pemanfaatan MOL Nasi Basi Sebagai Bioaktivator Pengomposan Sampah Daun Kering Dan Sampah Sayur. *Jurnal Akrosains*, 13(2): 162-170.
- Rahyunia, D., Lusiana, Sri Yuniyartic, S dan Zulkonid, A. (2023). Pengaruh Mikroorganisme Lokal (Mol) Terhadap Kualitas Kompos Daun Jati (*Tectona Grandis*) Kering. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 23(1): 46-55.
- Suciati, Rizkia, and Hilman Faruq. 2017. "Efektifitas Media Pertumbuhan Maggots *Hermetia Illucens* (Lalat Tentara Hitam) Sebagai Solusi Pemanfaatan Sampah Organik." *Biosfer: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, August.
<https://doi.org/10.23969/biosfer.v2i1.356>.

This is an open access article which is publicly available on our journal's website under Institutional Repository at
<https://e-journals2.unmul.ac.id/index.php/pdkum/index>