



## **INISIASI KELOMPOK MASYARAKAT PENGELOLA SAMPAH ORGANIK DENGAN BUDIDAYA MAGGOT BSF (*BLACK SOLDIER FLY*) DI PADUKUHAN DUKUH SINDUHRJO NGAGLIK SLEMAN D.I YOGYAKARTA**

**Yuli Dwi Astanti<sup>1</sup>, Wibiana Wulan Nandari<sup>2</sup>, Dian Hudawan Santoso<sup>3</sup>,  
Khuswatun Hasanah<sup>4</sup>, Puryani<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup> Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta  
E-mail address : <sup>1</sup> wibianawulan@upnyk.ac.id

### **Abstract**

*Waste is an unresolved government problem. The largest waste collection site (TPS) in Yogyakarta, TPS Piyungan, is starting to get tired of collecting waste from various corners of Yogyakarta. One of the efforts to overcome this problem, the government instructed the Waste Sorting Movement. Based on the Ministry of Environment and Forestry (KLHK), the composition of waste in Indonesia is dominated by organic waste, which reaches 57% of the total landfill. Organic waste can be processed by cultivating BSF Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*). BSF is a black fly whose maggots (larvae) can degrade organic waste. Maggots (maggots) produced from black fly eggs are very active in eating organic waste. This bioconversion process by maggots can degrade waste more quickly, is odorless, and produces organic compost, and the larvae can be a good source of protein for poultry and fish feed. Maggots have the ability to break down organic waste 2 to 5 times their body weight for 24 hours. One kilogram of maggot can consume 2 to 5 kilograms of organic waste per day. Maggots that have become prepupae and BSF fly carcasses can still be used as animal feed because they are rich in protein. The cocoons can also be used as fertilizer. This process was socialized to Sub Urban groups in the Padukuhan Dukuh, Sidoharjo, Ngaglik, Sleman areas, as a response to the unresolved waste problem. Activities are carried out by: Carrying out outreach related to waste problems and BSF maggot cultivation, Carrying out waste sorting training, Carrying out training on BSF maggot cultivation, Distribution of rubbish bins to residents (partners) as containers to accommodate organic waste, Creation of organic waste storage areas, Construction of BSF Maggot houses , Breeding activities, maintenance and harvesting of BSF maggots, Packaging of BSF Maggot products, Sales of BSF Maggot products*

**Keywords:** *Organic Waste, Black Soldier Fly (BSF), Maggot*

### **Abstrak**

Sampah merupakan permasalahan pemerintah yang belum terselesaikan. Tempat Penampungan Sampah (TPS) terbesar di Yogyakarta, TPS Piyungan mulai kewelahan menampung sampah dari berbagai penjuru di Yogyakarta. Salah satu upaya dalam mengatasi permasalahan tersebut, pemerintah mengintruksikan Gerakan Pilah Sampah. Berdasarkan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), komposisi sampah di Indonesia didominasi oleh sampah organik, yaitu mencapai 57% dari total timbunan sampah. Sampah

Organik dapat diolah dengan budidaya BSF Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*). BSF adalah lalat hitam yang maggot-nya (larva) bisa mendegradasi sampah organik. Maggot (belatung) yang dihasilkan dari telur lalat hitam sangat aktif memakan sampah organik. Proses biokonversi oleh maggot ini dapat mendegradasi sampah lebih cepat, tidak berbau, dan menghasilkan kompos organik, serta larvanya dapat menjadi sumber protein yang baik untuk pakan unggas dan ikan. Maggot memiliki kemampuan mengurai sampah organik 2 sampai 5 kali bobot tubuhnya selama 24 jam. Satu kilogram maggot dapat menghabiskan 2 sampai 5 kilogram sampah organik per hari. Maggot yang sudah menjadi prepupa maupun bangkai lalat BSF masih bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak karena kaya protein. Kepompongnya juga bisa dimanfaatkan sebagai pupuk. Proses ini disosialisasikan kepada kelompok Sub Urban di Kawasan Padukuhan Dukuh, Sidoharjo, Ngaglik, Sleman, sebagai respon terhadap permasalahan sampah yang belum terselesaikan. Kegiatan dilakukan dengan : Melakukan sosialisasi terkait permasalahan sampah dan budidaya maggot BSF, Melakukan pelatihan pemilahan sampah, Melakukan pelatihan budidaya maggot BSF, Distribusi tempat sampah ke warga (mitra) sebagai wadah untuk menampung sampah organik, Pembuatan lahan penampungan sampah organik, Pembuatan rumah Maggot BSF, Kegiatan pembibitan, pemeliharaan dan pemanenan maggot BSF, Pengemasan produk Maggot BSF, Penjualan produk Maggot BSF

**Kata Kunci:** Sampah Organik, *Black Soldier Fly* (BSF), Maggot

## PENDAHULUAN

Permasalahan sampah di Indonesia masih menjadi fokus utama bagi pemerintah Indonesia. Menurut laporan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), pada tahun 2020 Indonesia tercatat telah menghasilkan sebesar 68,7 juta ton sampah (Putra & Ariesmayana, 2020). Sampah tersebut terdiri dari 57% sampah organik, 15% sampah plastic, 11% sampah kertas, dan 17% sampah lainnya. Jumlah sampah itu masih tergolong besar, bahkan diprediksi di tahun selanjutnya produksi sampah di Indonesia dapat bertambah. Salah satu wilayah penyumbang sampah terbanyak

adalah kota Yogyakarta. Kota Yogyakarta merupakan salah satu kota yang terletak di Daerah Istimewa Yogyakarta. Dalam per harinya, kota Yogyakarta dapat menghasilkan sampah hingga 300 ton (A. Utami et al., 2018) Sampah tersebut masih didominasi oleh sampah-sampah organik atau sisa makanan yang berasal dari rumah makan dan restoran yang ada di Yogyakarta (Haryanti et al., 2019). Permasalahan sampah semakin runyam ketika TPST Piyungan dinyatakan overload dan ditutup pada tahun 2012 lalu namun sampai saat ini masih dipaksakan untuk menerima pembuangan sampah dari Kabupaten Sleman, Kota Yogyakarta

dan Kabupaten Bantul. Pada akhirnya pada tahun 2023 ini dilakukan proses normalisasi hingga tahun 2027, hal ini berdampak pada tidak tertampungnya sampah-sampah dari ketiga daerah tersebut. Permasalahan sampah telah menjadi perhatian bagi semua pihak, hal ini ditunjukkan dengan respon Bupati Sleman dengan mengeluarkan instruksi Bupati Sleman No.30/2022 tentang Gerakan Pilah Sampah. Instruksi ini berisi tentang himbauan terhadap warga di Kabupaten Sleman untuk melakukan pilah sampah di tingkat rumah tangga sehingga dapat membantu mengatasi beban sampah di daerah tersebut. (I. Utami et al., 2022)

Masih di daerah Piyungan, Warga sekitar TPST Piyungan memblokir akses masuk bagi truk-truk sampah pada hari Sabtu, 7 Mei 2022. Pemblokiran dilakukan warga yang terdampak limbah sampah, khususnya warga di Padukuhan Banyakan, Kabupaten Bantul.

Permasalah sampah juga terjadi di tidak jauh dari pusat kota Yogyakarta tepatnya di Padukuhan Dukuh, Kalurahan Sinduharjo, Kapanewon Ngaglik, Kabupaten Sleman merupakan daerah Sub Urban yang mengalami perkembangan fisik (alih fungsi lahan) dan demografis (pertambahan penduduk). Permasalahan sampah juga sering muncul ketika Sebagian

masyarakatnya membakar sampah dan sebagian yang lain membungunya di tempat yang tidak diperbolehkan seperti tanah pekarangan dan sungai. Dalam hal ini permasalahan sampah di Padukuhan Dukuh merupakan salah satu profil dari sekian banyak kampung lain di Kawasan sub urban Kabupaten Sleman yang belum mampu mengelola sampah secara maksimal. Sampah-sampah yang dibuang secara sembarangan akan membuat sampah menumpuk dan membuat tercemarnya lingkungan. Di samping itu, sampah tersebut akan menghasilkan bau tidak sedap sehingga dapat mengundang penyakit. Selain itu, sampah yang dibuang di sungai atau selokan dapat menghambat aliran air (Kusuma Purnamasari et al., 2021)

Permasalahan utama mitra yang dapat diidentifikasi adalah permasalahan terkait sampah, di mana belum ada usaha pengelolaan sampah secara optimal. Permasalahan ke dua adalah permasalahan harga pakan ternak, di mana kita ketahui sebagian masyarakat Padukuhan Dukuh juga bekerja sebagai peternak ikan, ayam, kambing dan lain sebagainya. Mahalnya harga pakan ternak yang berkualitas membuat produksi ternak terancam menurun. Permasalahan yang lainnya adalah terkait dengan harga pupuk yang juga mahal sebab kebutuhan pupuk bagi masyarakat Padukuhan

Dukuh menjadi kebutuhan yang utama karena sebagian besar warganya bekerja sebagai petani. Mayoritas masyarakat padukuhan Dukuh bekerja sebagai petani, peternak, buruh bangunan dan pekerja kantoran, namun ada juga masyarakat yang belum bekerja secara tetap atau serabutan. Hal ini tentu saja dapat menggambarkan adanya permasalahan ekonomi bagi warga masyarakat Padukuhan Dukuh.

Oleh karena itu jika dirinci dapat ditemui beberapa permasalahan yang dihadapi masyarakat di Padukuhan Dukuh yaitu masalah sampah, mahal nya harga pupuk, mahal nya harga pakan ternak dan pengangguran.

Solusi permasalahan berdasarkan identifikasi permasalahan diatas, yaitu dengan melakukan beberapa kegiatan yang muaranya adalah pemberdayaan masyarakat untuk bisa mengelola sampah dan pembudidayaan Maggot BSF. Sampah organik yang dihasilkan warga dapat dimanfaatkan sebagai pakan budidaya maggot atau larva Black Soldier Fly (BSF) (Mulyani, Anwar, & Nurbaeti, 2021). Maggot dapat mengurai sampah organik dengan baik sehingga Maggot juga dapat menghasilkan pupuk organik. Maggot merupakan larva yang berasal dari lalat jenis Black Soldier Fly (BSF). Lalat ini awal mulanya berasal dari Amerika dan kemudian tersebar ke daerah sub tropis

dan tropi di dunia (C̣ic̣ková, Newton, Lacy, & Kozánek, 2015). Dalam upaya mengatasi permasalahan di atas, terdapat empat keuntungan yang dapat diambil, yakni yang pertama adalah maggot BSF dapat mengurai sampah organik menjadi pupuk kompos. Kedua, maggot BSF memiliki nilai ekonomis yang tinggi, sehingga larva Maggot dapat dijual untuk pakan ternak, Ketiga, Maggot BSF dapat membantu mengatasi permasalahan sampah dan Keempat, Budidaya maggot dapat membantu permasalahan ekonomi warga masyarakat.

Adapun gambaran kegiatan pengabdian masyarakat yang akan dilakukan adalah 1). Melakukan sosialisasi terkait permasalahan sampah dan budidaya maggot BSF, 2). Melakukan pelatihan pemilahan sampah, 3). Melakukan pelatihan budidaya maggot BSF, 4). Distribusi tempat sampah ke warga (mitra) sebagai wadah untuk menampung sampah organik. 5) Pembuatan lahan penampungan sampah organik, 6). Pembuatan rumah Maggot BSF, 7). Kegiatan pembibitan, pemeliharaan dan pemanenan maggot BSF, 8). Pengemasan produk Maggot BSF, 8). Penjualan produk Maggot BSF

Pada akhirnya kegiatan pengabdian masyarakat ini memiliki tujuan untuk 1). Membantu pemerintah dalam mengatasi permasalahan sampah, 2). Membantu

masyarakat menyediakan pakan alternatif dengan Maggot BSF dan 3). Membantu meningkatkan perekonomian masyarakat.

Tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk meningkatkan keberdayaan warga masyarakat di Padukuhan Dukuh, Sinduharjo Ngaglik Sleman Yogyakarta. Dengan keberdayaan itu maka diharapkan dapat mengatasi berbagai permasalahan yang ada yaitu masalah sampah, masalah harga pakan ternak, masalah harga pupuk dan masalah ekonomi. Kegiatan pengabdian masyarakat ini mendukung Indikator Kinerja Utama 5 (IKU 5) pada poin peningkatan kuantitas dan kualitas pengabdian kepada masyarakat. Luaran kegiatan pengabdian masyarakat ini berbasis jurusan, yaitu Jurusan Teknik Industri. Selain mempunyai target pemenuhan IKU diatas, kegiatan pengabdian masyarakat ini juga menargetkan IKU 2, yaitu peningkatan jumlah lulusan yang menghabiskan kegiatan diluar kampus. Adapun Luaran pada kegiatan ini berupa publikasi artikel ilmiah yang targetnya dipublikasikan pada Jurnal Pengabdian Masyarakat, prosiding, artikel pada media masa, poster, buku ISBN, video kegiatan dan kekayaan Intelektual berupa Hak Cipta.

## **METODE DAN PELAKSANAAN**

### **Persiapan dan Survei Pendahuluan**

Pada tahapan persiapan, tim melakukan *brainstorming* baik secara daring maupun luring untuk mematangkan ide terkait dengan permasalahan yang akan diangkat. Setelah para anggota tim sepakat mengenai lokasi dan ide kegiatan yang akan dilakukan, selanjutnya dilakukan survei pendahuluan untuk identifikasi permasalahan di lokasi penelitian. Lokasi Penelitian berada di Padukuhan Dukuh, Kalurahan Sinduharjo, Kapanewon Ngaglik, Kabupaten Sleman, D.I. Yogyakarta. Daerah penelitian memiliki jarak sekitar 5 km dari kampus utama UPN Veteran Yogyakarta . Setelah melakukan observasi di lapangan dan mengkaji permasalahan yang ada, tim kembali berdiskusi untuk mencari solusi dari permasalahan yang ada di daerah penelitian. Hasil yang disepakati berupa akan dilakukan penyuluhan, pelatihan dan pembudidayaan Maggot BSF di daerah mitra.

### **Pemetaan**

Tahapan pemetaan dilakukan untuk membatasi daerah penelitian yang dilakukan. Dalam tahapan pemetaan, *output* peta yang dibuat meliputi Peta Daerah Penelitian dan Peta Rencana Arahan. Peta Daerah Penelitian menyajikan Batasan daerah penelitian secara administrative di daerah kajian, sedangkan untuk Peta Arahan menyajikan

mengenai lokasi arahan atau sistem operasional budidaya Maggot BSF.

### **Persiapan Umum**

Persiapan ini meliputi persiapan administratif seperti pembuatan proposal, persiapan teknis yaitu pembuatan rancangan kebutuhan instrumen dan bahan, pembuatan desain sosialisasi, desain pelatihan, desain terapan budidaya Maggot BSF, serta pencarian tinjauan pustaka yang bertujuan untuk mewujudkan terlaksananya program tersebut dengan baik.

### **Pelaksanaan Kegiatan**

Kegiatan PbM ini menggunakan pendekatan bersifat persuasif edukatif dengan metode ceramah, diskusi, dan praktek melalui tahapan sebagai berikut :

- a. Tim pengabdian melakukan survey lokasi
- b. Persiapan Kegiatan yang dilaksanakan oleh tim pengabdian untuk merencanakan kegiatan yang mencakup waktu, materi dan teknis pelaksanaan kegiatan
- c. Konfirmasi dengan pihak pemerintah padukuhan sebagai tempat pelaksanaan kegiatan mengenai teknis pelaksanaan, tempat, sarana prasarana dan peserta.
- d. Setelah diperoleh kepastian waktu dan tempat pelaksanaan, Tim Pengabdian dibantu oleh mahasiswa peserta mengundang masyarakat khususnya

untuk menjadi peserta pelatihan dengan target peserta 30 orang.

- e. Kegiatan pertama adalah sosialisasi terkait agenda kegiatan pengabdian masyarakat
- f. Kegiatan ke dua berupa pelatihan dengan metode ceramah yang digunakan untk membekali para peserta pelatihan dengan menumbuhkan motivasi peserta akan pentingnya pemanfaatan limbah organik untuk sebagai alternative pakan ternak, pupuk kompos. Metode caramah digunakan untuk memberikan pengetahuan dan pemahaman tentang pengertian dan konsep dasar terkait budidaya maggot, selain itu metode ini juga digunakan untuk mengenalkan Teknik- Teknik budidaya maggot.
- g. Selanjutnya dalam pelatihan ini peserta diajak berdiskusi dan brainstorming untuk mampu melahirkan ide serta gagasan kreatifnya dengan melihat beragam potensi di daerah Mitra.
- h. Penerapan dan praktik pembudidayaan Maggot BSF

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kegiatan pengabdian diawali dengan koordinasi dengan mitra, yaitu Dukuh Sinduharjo , RT 1. Pertemuan tersebut menginformasikan kepada ketua RT

mengenai tujuan dan rencana pengabdian masyarakat terkait pengolahan sampah dengan budidaya *maggot*. Setelah mendapatkan izin, kegiatan dilanjutkan dengan sosialisasi untuk meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga dan merawat lingkungan, serta mengelola sampah dan menjadikannya sesuatu yang bernilai ekonomis.



Gambar 1. Sosialisasi Pengelolaan Sampah dengan mitra

Setelah koordinasi dan sosialisasi dengan mitra, kegiatan selanjutnya adalah pemetaan di tempat mitra. Yang dimaksud pemetaan di tempat mitra adalah mengidentifikasi kondisi fisik dan social di masyarakat mitra secara menyeluruh termasuk potensi yang tersedia sehingga dapat menjadi gambaran dalam perencanaan PBM. Kegiatan selanjutnya yaitu inventarisasi sarana dan prasaran pengelolaan sampah di daerah mitra penting dilakukan untuk memberikan pertimbangan dalam kegiatan pbm, juga inventarisasi kelompok pengelola sampah apakah sudah tersedia atau belum. Setelah mengetahui permasalahan dan kebutuhan mitra selanjutnya tim melakukan diskusi

untuk merancang desain pengelolaan sampah sebagai solusi permasalahan mitra. Setelah itu dilakukan pembuatan rumah maggot dan pemberian bantuan alat persampahan

Seiring dengan berlangsungnya pembangunan rumah maggot, dibentuk stuktur pengurus. Setelah struktur pengurus terbentuk, rumah maggot terbangun,perlengkapan sampah terbagikan ke pada semua warga maka dilakukan launching kelompok swadaya pengelola sampah yang dihadiri oleh Lurah, Carik dan perangkat desa serta perangkat padukuhan Dukuh Sinduharjo serta dihadiri oleh semua warga RT 01. Pelaksanaan selalu mendapat pendampingan monitoring dan evaluasi pelaksanaan pemilahan sampah dan pengelolaan maggot BSF. Kegiatan ini adalah berupa pendampingan kepada warga untuk memilah sampah organik sebagai pakan maggot BSF, termasuk pemberian jadwal piket pengurus pengelola sampah dan warga.



Gambar 2. Kunjungan Pembelajaran Pengolahan Sampah Organik dengan Maggot BSF di Desa Calukan



Gambar 3. Koordinasi Pengurus Pengelola Sampah “Migunani”

Setelah 1 bulan berjalan, maggot dapat dipanen dan karena hasilnya belum banyak maka dilakukan proses pengeringan agar hasilnya tahan lama. Maggot yang sudah dikeringkan kemudian dikemas dan didistribusikan ke toko-toko pakan ikan dan burung terdekat.



Gambar 4. Kerja Bakti Warga Membuat Rumah Maggot



Gambar 5. Gotong royong Pembangunan Rumah Maggot



Gambar 6. Gotong royong Persiapan

### Launching Rumah Maggot



Gambar 7. Proses Pembuatan Label dan Merk dagang



Gambar 8. Produk Maggot “Migunani” Kering Yang telah dikemas lalu dijual di toko pakan

## PENUTUP

### Simpulan

Kegiatan Pengabdian Masyarakat di padukuhan Dukuh Sinduharjo, Kabupaten Sleman memberikan dampak yang positif bagi lingkungan, karena mengolah dan memanfaatkan sampah menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi tinggi, yaitu sebagai pakan ternak dan pupuk organik. Kegiatan pengabdian ini juga dinilai berhasil karena sudah dapat menghasilkan produk yang bisa dijual di pasaran. Kegiatan ini diharapkan dapat berkelanjutan mengingat sudah tersedia sarana dan prasana, termasuk proses pengemasan yang baik, dan diharapkan mampu mengatasi permasalahan sampah dan

meningkatkan kesejahteraan warga padukuhan Dukuh Sinduharjo.

### Saran

Kegiatan pemanfaatan sampah dengan budidaya *Black Soldier Fly* (BSF) ini diimplementasikan ke daerah lain sehingga permasalahan sampah dapat teratasi, dapat menghasilkan pupuk organik dan pakan ternak secara mandiri sehingga dapat meningkatkan perekonomian.

### Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terimakasih kepada LPPM Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta yang telah memberikan dana dalam kegiatan pengabdian ini. Kami juga mengucapkan terimakasih kepada mitra, seluruh masyarakat di Padukuhan Dukuh, Sidoharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta yang telah Bersama-sama melaksanakan seluruh rangkaian kegiatan ini hingga mengaplikasikannya menjadi produk pupuk organik dan pakan ternak.

### DAFTAR PUSTAKA

Afkar, K., Masrufah, A., Fawaid, A. S., Alvarizi, W., Khoiriyah, L., Khoiriyah, M., Kafi, A., Faradilla, R. S., Amsah, R., Hidayah, N. N., Salsabella, A., Ayu, D., Nazwa, R., Fadila, S. N., Eka, U., Sari, K., Naim, I., Nur, S., Itsnaini, R., & Ramadhan, M. N. (2020). Budidaya Maggot Bsf (Black Soldier Fly) Sebagai Pakan Alternatif Ikan Lele (*Clarias Batracus*) Di Desa Candipari, Sidoarjo Pada Program Holistik

Pembinaan Dan Pemberdayaan Desa (PHP2D). *Journal of Science and Social Development*, 3, 10–16.

Arnberger, A., & Eder, R. (2012). The influence of green space on community attachment of urban and suburban residents. *Urban Forestry and Urban Greening*, 11(1), 41–49. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2011.11.003>

Fenita, Y. (2021). Buletin Peternakan Tropis Pengaruh Media Tumbuh yang Berbeda terhadap Kandungan Air, Protein dan Lemak Maggot Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) (Effects of different culture media on nutritive value of Maggot Black Soldier Fly). *Bul. Pet. Trop*, 2(2), 150–157. <https://doi.org/10.31186/bpt.2.2.150-157>

Handayani, D., Naldi, A., Larasati, R. R. N. P., Khaerunnisa, N., & Budiarmika, D. D. (2021). Management of increasing economic value of organic waste with Maggot cultivation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 716(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/716/1/012026>

Haryanti, S., Gravitriani, E., & Wijaya, M. (2019). Studi Penerapan Bank Sampah Dalam Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup Di Kota Yogyakarta. *Jurnal Bioeksperimen*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v5i1.2795>

Kusuma Purnamasari, D., Julia Ariyanti, B. M., & Erwan, dan. (2021). Potensi Sampah Organik Sebagai Media Tumbuh Maggot Lalat Black Soldier (*Hermetia illucens*) (The Potency of Organic Waste as Growth Media of Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Maggot). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Indonesia*, 7(2), 95–106.

Putra, Y., & Ariesmayana, A. (2020). Efektifitas Penguraian Sampah Organik Menggunakan Maggot (*Bsf*) Di Pasar Rau Trade Center (Vol. 3, Issue 1).

- Sholahuddin, S., Wijayanti, R., Supriyadi, S., & Subagiya, S. (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. <https://doi.org/10.20961/prima.v5i2.45033>
- Prasada, I. M. Y., & Rosa, T. A. (2018). *The Impact Of Wetland Conversion On Food Security In Daerah Istimewa Yogyakarta* (Vol. 14, Issue 3).
- Utami, A., Widiarti, I. W., Asrifah, R. R. D., Astuti, F. A., Santosa, D. H., Gomareuzzaman, M., & Sungkowo, A. (2018). Indonesian Waste Management: Municipal Biowaste Inventory at Yogyakarta City in 2017. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 212(1), 2–8. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/212/1/012011>
- Utami, I., Ahmad Dahlan, U., & Dahlan Yogyakarta, A. (2022). Deteksi Pencemaran Mikroplastik pada Air Lindi di TPA Piyungan Yogyakarta Indonesia. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 9(1), 24–32. <https://doi.org/10.25273/florea.v%vi%i.11907>