

Pemberdayaan Warga RT 20 RW 6 Desa Mojoroto dalam Menangani Sampah Dapur Untuk Menghasilkan POC dengan Memanfaatkan Lalat Hitam di Masa Pandemi Covid-19

Junaidi^{*1}, Djoko Rahardjo², Nur Ulfa Turohmah¹, Kana Yuliviana¹

¹Prodi Agroteknologi, Universitas Kadiri, Kota Kediri, Indonesia

²Prodi Agribisnis, Universitas Kadiri, Kota Kediri, Indonesia

*Korespondensi: junaidi@unik-kediri.ac.id

Abstrak

Dari pemanfaatan sampah Organik dengan black soldier dihasilkan Pupuk Organik Cair yang memiliki banyak kegunaan bagi tanaman. Kegiatan ini dilakukan dengan tujuan dan sasaran untuk memberdayakan masyarakat RT 20 RW 6 Kelurahan Mojoroto Kota Kediri dalam hal penurunan jumlah sampah rumah tangga terutama sampah dapur yang kemudian dijadikan pupuk organik cair (POC). Pada kegiatan ini diterapkan beberapa metode, yaitu 1. Pelatihan dan demo pembuatan *design* alat, 2. Sosialisasi dan juga pengiring masyarakat pada saat melaksanakan prosedur kegiatan. Dari kegiatan ini luaran yang diperoleh yaitu adanya peningkatan kesadaran juga partisipasi wargamengenai kegiatan mengelola sampah organik (terutama sampah dapur) kemudian dijadikan pupuk organik yang memiliki nilai ekonomi agar dapat membantu jalannya ekonomi rumah tangga secara pribadi maupun di saat kondisi tengah pandemi.

Kata kunci: Lalat *black soldier fly*; POC; Sampah dapur

Abstract

Organik waste that is utilized by utilizing the black soldier flies can produce liquid organik fertilizer that is useful for plants. This activity was carried out to empower the community of RT 20 RW 6, Mojoroto Village, Kediri City, to reduce the amount of household waste, especially kitchen waste, which is then used as liquid organik fertilizer (LOF). In this activity, several methods were applied, namely 1. Training and demonstration of tool design making, 2. Socialization and also community accompaniment when carrying out activity procedures. From this activity, the output obtained was an increase in citizens' awareness and participation regarding activities to manage organik waste (especially kitchen waste) then be used as organik fertilizer that has economic value to help run the household economy personally and during a pandemic.

Keyword: Black soldier flies; Kitchen trash; LOF

Diterima : 06 Oktober 2021; Revisi : 05 November 2021; Terbit : 29 November 2021

PENDAHULUAN

Sebuah atau sekumpulan sisa dari bahan-bahan yang tidak terpakai setelah melalui berbagai proses disebut sampah. Terdapat dua golongan sampah yakni sampah organik dan sampah anorganik (Meriatna *et al.*, 2019; Nur *et al.*, 2016;

Restuaji *et al.*, 2019). Kandungan dari sampah pada dasarnya terdiri dari beberapa senyawa kimia yang pada tiap sampah kadarnya berbeda-beda (Monita, 2017). Sampah juga dikategorikan menurut asalnya yaitu domestik (sampah yang berasal dari aktivitas manusia secara langsung) dan non-domestik yakni dari sampah transportasi, peternakan dan pertanian. Masing-masing sampah juga ada yang bisa diuraikan dan tidak dapat diurai.

Masalah besar yang penting untuk ditangani adalah masalah mengenai pengelolaan sampah. Setiap tahunnya, sampah di Indonesia terus menumpuk tercatat oleh KLHK sebanyak 64 juta ton (Suyanto *et al.* 2015). Hampir tujuh puluh persen sampah tersebut dikelola di Tempat Pembuangan Akhir (TPA), sementara sisanya dikubur, dibakar atau dibiarkan begitu saja. Hanya sebagian kecil saja yang diolah menjadi kompos. Sedangkan pada data terbaru pada tahun 2021 menunjukkan bahwa sampah di Indonesia sendiri sejumlah 64 juta ton/tahun dari total keseluruhan sampah (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), 2021).

Dalam mengelola sampah agar mudah pengendaliannya adalah dengan cara penggunaan metode 3R (*reduce, recycle, reuse*). Yang dapat dimanfaatkan secara maksimal apabila didasarkan dari metode pengelolaan tersebut adalah sampah organik. Penggunaan sampah organik berpotensi sangat besar apabila digunakan sebagai bahan utama untuk membuat pupuk Organik. Jumlah penduduk yang tidak sedikit pada suatu wilayah sudah pasti memicu timbulnya permasalahan sampah di berbagai tempat yang kurang terkelola dengan baik terutama sampah dapur. Berdasarkan pendapat Anggraini *et al.* (2015), antara jumlah sampah dan penduduk yang ada terdapat kausalitas dikarenakan semakin banyaknya bahan yang diolah berhubungan dengan semakin banyak pula jumlah penduduk.

Menurut salah satu warga desa Mojojoto menyatakan bahwa adanya dampak sampah seperti bau yang menyengat dari selokan timbul pada saat musim penghujan. Pentingnya tingkat kesadaran masyarakat terkait dengan permasalahan lingkungan perlu di tingkatkan lagi. Menurut Chamdra *et al.*, (2015) & Ramadhan *et al.*, (2019) pencemaran lingkungan tanah, air, dan lingkungan secara menyeluruh muncul akibat pengelolaan sampah yang tidak baik.

Usaha dalam pengolahan sampah dalam hal ini yang penulis fokuskan pada sampah organik adalah dengan memanfaatkan larva lalat *Black soldier fly* (BSF). dalam penanganan masalah sampah, Larva lalat hitam dinilai sangat efektif apabila dimanfaatkan sebagai agensi pendekomposisi sampah organik dari Dapur kemudian dijadikan Pupuk Organik Cair. Larva BSF biasanya aktif memakan bahan organik yang berasal dari dapur yang berjenis sayuran dan buah-buahan (Monita *et al.*, 2017). Cairan hasil dari dekomposisi larva, di dalamnya memuat kandungan unsur hara yang diperlukan bagi tanaman (Diener *et al.*, 2011). Intensitas lalat BSF dalam menyebarkan penyakit sangat rendah dan juga bukan termasuk ke dalam golongan hama (Bullock *et al.*, 2013)

Pelaksanaan pengabdian masyarakat diawali dengan survey di bulan Agustus 2021 RT 20 RW RW 06 Desa Mojojoto Kelurahan Mojojoto Kecamatan Mojojoto

dengan pertimbangan beberapa permasalahan terkait dengan sampah organik. Pada saat ini pengelolaan sampah dapur memerlukan perhatian khusus karena terdapat peluang dalam upaya peningkatan perhatian lingkungan dan juga ekonomi keluarga dengan memasarkan hasil pemanfaatan sampah tersebut. Maka dari itu, program ini dilaksanakan dengan harapan dapat memberdayakan masyarakat agar kuantitas sampah dapur dapat berkurang dan dirombak menjadi suatu produk yang bernilai ekonomi.

METODE

Program pengabdian ini dilakukan dari bulan Agustus-Oktober 2021 bertempat di RT 20 RW RW 06 Desa Mojoroto Kelurahan Mojoroto Kecamatan Mojoroto dengan melibatkan pertolongan karang taruna setempat. Tahapan pelaksanaan program ini ditunjukkan pada diagram dibawah ini (Gambar 1.).



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat

Pada rencana layanan ini mengadopsi suatu metode, metode tersebut adalah metode pelatihan, termasuk a) konsultasi limbah makanan, disertai dengan peragaan produksi alat, b) penataran penggunaan alat dekomposisi. Tahap persiapan awal dimulai pada akhir September, pemilihan tempat desa kecil di RT 20 RW 06 dan dilakukan pengumpulan informasi tentang tingkat pendidikan penduduk, pekerjaan dan masalah sampah. Memasuki tahapan inti, pawai dilaksanakan sesuai kesepakatan kesehatan dengan target sampel 5 kepala keluarga (15 kepala keluarga) di setiap RT 20 RW 06 Kelurahan Mojoroto Kota Kediri. Konsultasi terkait cara mengolah POC serta larva lalat BSF dan jenis sampah. Pendemonstrasian dilaksanakan oleh mahasiswa pertanian dari Universitas Kediri (UNIK) dibantu oleh organisasi pemuda setempat. Peragaan yang dilakukan adalah tata cara merancang alat yang nantinya akan digunakan untuk mengubah limbah dapur menjadi pupuk organik cair. Tahap evaluasi dilakukan agar keberhasilan rencana pelayanan dapat diketahui melalui penyebaran kuesioner terkait rencana pelayanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat ini mempunyai tujuan melatih pembuatan pupuk organik dalam bentuk cair dimana sudah dapat digunakan

sendiri ataupun dipasarkan kepada masyarakat di seluruh daerah. Dilakukan survey pada tempat di daerah Desa Mojoroto sebagai tahapan awal pada program pengabdian yang dilaksanakan. Setelah melakukan survei didapat informasi bahwa pada RT 20 RW 06 diperoleh permasalahan sampah di dusun ini yang paling tinggi dari dusun yang lainnya. Kemudian dilakukan diskusi dengan karang taruna mengenai perencanaan awal program.



Gambar 2. Diskusi bersama warga setempat terkait program pengabdian

Dalam kelompok diskusi dengan organisasi kepemudaan bersama dengan warga setempat, berbarengan dengan pembahasan terkait Program PRODAMAS saat menghadapi pandemi COVID-19, dalam diskusi ini topik yang dibahas terkait rencana dan lokasi demonstrasi alat agar semua anggota masyarakat mematuhi protokol kesehatan. Dalam konsultasi diperkenalkan macam sampah rumah tangga/dapur yang terdiri dari anorganik dan organik, serta penjelasan seberapa penting mengelola limbah dari hasil kegiatan produksi rumah tangga menjadi pupuk dengan bantuan larva dari serangga BSF. Konsultasi berlangsung selama 60 menit.

Perlu mempertimbangkan untuk memilih materi pendidikan yang cocok dan menarik (konsultasi). Hal ini terkait dengan daya tangkap warga dalam menerima materi dan mengaplikasikan materi yang diberikan dengan baik agar sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Mayoritas orang yang mengikuti bimbingan belajar umumnya hanya dapat mendengarkan, dan tidak dapat menggunakan materi tambahan. Oleh sebab itu, pengendalian dan pengawasan masyarakat dalam pelaksanaannya penting diperhatikan.

Penggunaan alat didemonstrasikan oleh mahasiswa pertanian binaan karang taruna akan dilaksanakan di rumah salah satu karang taruna pada pukul 19.00 tanggal 21 Agustus 2021. Fungsi dari demo ini adalah untuk memperagakan cara kerja alat tersebut agar jelas dan dapat dipahami warga. Selain itu, bahan untuk merakit alat juga diberikan kepada 20 kepala keluarga.



Gambar 3. Prosesi demonstrasi aplikasi POC ke tanaman

Dalam membuat alat tersebut diperlukan 2 ember bekas cat berukuran 20kg, lem lilin, jarring kasa, dan alat bor. Yang dilakukan di awal adalah melubangi sisi bawah pada satu ember cat dan menyisakan bagian pinggirannya saja kemudian salah satu tutup ember cat bagian bawahnya dilubangi dengan bentuk melingkar. Tahapan kedua ember 1 yang telah dilubangi ditempelkan sehingga tersisa bagian pinggirannya ke bagian tutup ember cat (ember 2) kemudian susunan ini disatukan dengan ember 2 dimana bagian bawah tidak dilubangi sambil memberikan tambahan kran sebagai alat untuk mengalirkan keluar hasil POC, tahapan selanjutnya diberikan jaring kasa yang berperan sebagai penyaring pada bagian dalam ember yang tadinya sudah dilubangi. Terakhir, kedua bagian ember disatukan sesuai dengan susunan yang tepat. Ember yang tidak dilubangi menempati posisi bawah sedangkan di bagian atas adalah ember yang sudah diisi kain kasa.



Gambar 4. Teknologi Alat yang digunakan

Sumber: Rancangan alat pada kegiatan penelitian sebelumnya (Junaidi *et al.*, 2021)

Untuk mengawali menggunakan alat itu, dimasukkan kulit buah atau sampah busuk ke dalam alat tersebut sebagai pemikat keberadaan lalat BSF yang terbang liar di alam. Tahapan ini berlangsung sepanjang 14 hari sampai muncul tanda eksistensi larva BSF. Pada prosesi ini untuk memancing eksistensi lalat BSF perlu dibuka tutup bagian atas alat tersebut. Jika sudah muncul eksistensi larva BSF pada sampah

tersebut yang sudah mencapai presentase 40-50% dari sampah awal yang dimasukkan dapat dilanjutkan ketahap berikutnya.

Kemudian sampah dapur yang berbentuk sayur mayur dan sisal lauk pauk dimasukkan dengan terlebih dahulu memisahkan sampah anorganik. Nantinya sampah organik akan terdekomposisi oleh larva BSF menjadi *leachate* atau air lindi karena terkena liur hasil dari larva tersebut. Sampah dapur ditambahkan secara terus menerus apabila jumlah sampah didalamnya berkurang. Kegiatan ini terus dilakukan hingga sudah dirasa menghasilkan cukup POC. Menurut Monita *et al.* (2017), larva BSF memiliki kemampuan dalam dekomposisi sangat bergantung pada suhu dan jenis pakan serat yang dikonsumsi, pada dasarnya larva hidup pada kondisi optimal dengan lingkungan yang memiliki suhu 28-31°C untuk melakukan proses dekomposisi.

Kemampuan larva BSF (*Black Soldier Fly*) dalam mendekomposisi sampah berhubungan dengan aktivitas selulolitik pada tubuh larva. Pada tubuh larva terjadi aktivitas selulolitik yang asalnya dari bakteri pada usus larva (Supriyatna & Putra, 2017). Larva BSF ini kemampuannya digunakan dalam kegiatan degradasi sampah organik didasari dari penelitian yang sudah dikerjakan oleh Li *et al.*, (2011) & Zhang *et al.*, (2011) dalam hal biokonversi larva mengenai kemampuannya dalam degradasi limbah organik yang berbentuk limbah restoran dan limbah kotoran ternak.

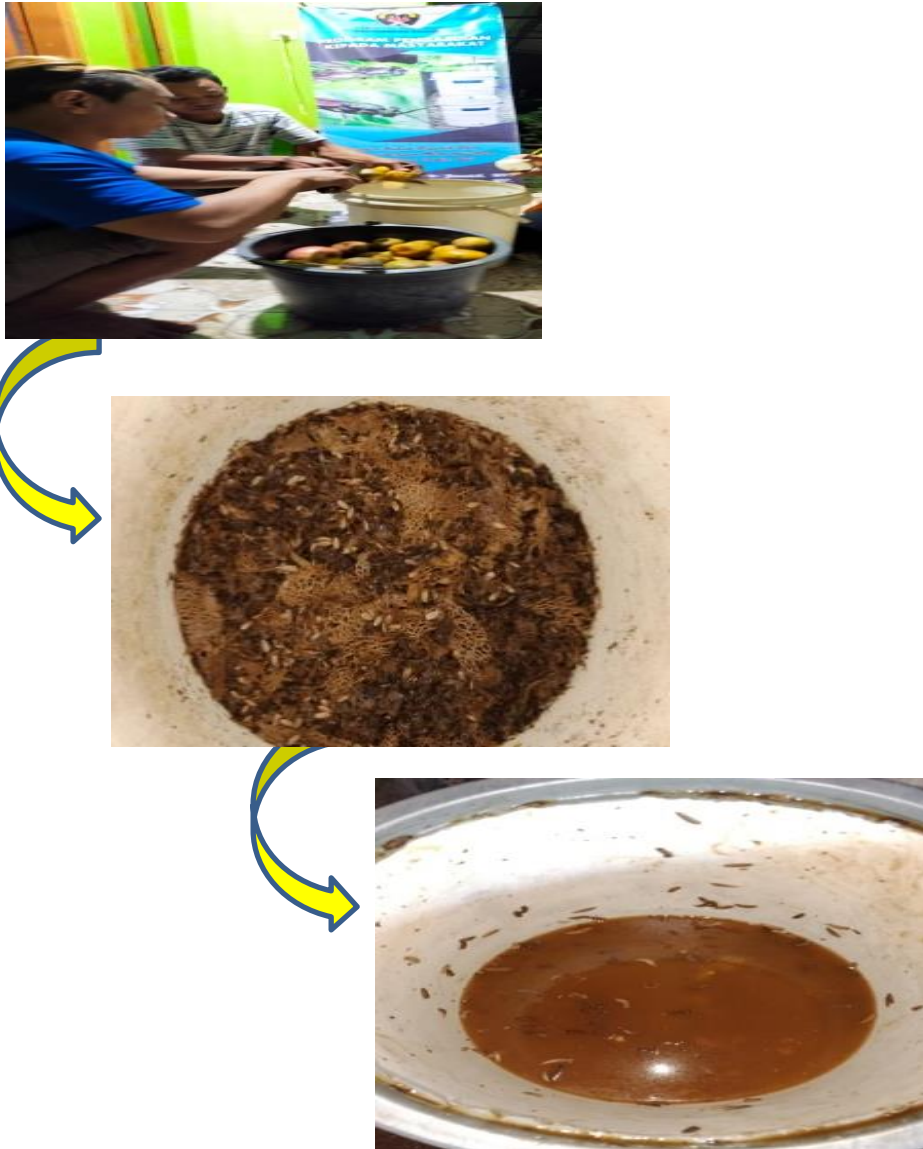
Larva BSF melakukan degradasi tanah dengan cara mengekstrak nutrisi dan energi dari sampah organik (sampah sisa makanan, sayuran, kotoran dan bangkai hewan) dibantu oleh bakteri selulolitik yang asalnya dari usus larva. Larva BSF juga mudah perkembangbiakannya karena memiliki sifat resisten terhadap musim, jika dibandingkan dengan organisme lainnya larva BSF dapat tergolong agen dekomposisi yang baik untuk sampah organik (Pathiassana *et al.*, 2020)

Penggunaan larva BSF tergolong sebagai daur ulang sampah organik yang dilakukan dengan cara biokonservasi yang berarti dilakukan secara anaerob oleh mikroorganisme yang terdapat pada tubuh inangnya. Faktor eksternal (lingkungan hidup) mempengaruhi kecepatan larva dalam mendegradasi tanah.

Larva lalat BSF memiliki sifat fotophobia sehingga segala kegiatan larva mayoritas dilakukan di daerah yang rendah intensitas cahaya matahari juga memiliki kelembaban antara 60-70%. Ketahanan larva BSF pada umumnya akan terus bertambah sejalan dengan umur larva yang semakin bertambah (Holmes *et al.*, 2013; Putra & Ariesmayana, 2020). Dilihat dari hal itu, penempatan alat peraga di lokasi pada daerah dengan keadaan jauh dari jangkauan sinar matahari dan sejuk sehingga pada prakteknya perlu dikontrol pada suhu dan juga kelembaban menggunakan alat termohigrograf disini pengontrolan situasi fisik dibantu oleh mahasiswa dan juga dosen dengan interval waktu mengikuti interval waktu kunjungan.

Para Warga yang merasa kesulitan dalam merakit alat ataupun penerapan proses kerja dibantu secara langsung oleh Karang Taruna yang sudah telah dilatih bersamaan dengan mahasiswa oleh dosen Fakultas Pertanian Universitas Kediri.

Pada penerapannya para warga kesulitan pada tahap awal yaitu perakitan dan juga tahap memancing lalat BSF yang ada disekitar lingkungan. Sehingga harus dilakukan pengulangan dalam memancing lalat tersebut.



Gambar 5. Tahapan dan hasil akhir POC dengan bantuan BSF

Sumber: Prosesi pembuatan POC pada penelitian sebelumnya (Junaidi *et al.*, 2021)

Program ini berlangsung 2,5 bulan dimana jangka waktu kunjungan pendampingan pada setiap kepala keluarga adalah sebanyak seminggu 2x, pendampingan dilakukan dengan tujuan pemantauan tingkat kesuksesan ataupun kesulitan yang dihadapi masyarakat desa dalam penggunaan alat tersebut. Produk POC yang didapat kemudian dilakukan pengemasan pada botol air mineral dengan ukuran 600 ml dan nantinya akan digunakan secara pribadi ataupun diperjualbelikan. Namun, POC harus didiamkan 14 hari sebelum digunakan agar kadar N nya berkurang.



Gambar 6. Pupuk Organik Cair

Pengelolaan sampah yang dilakukan secara tepat dapat menciptakan kenaikan tingkat perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) yakni tidak adanya tindakan sembarangan dalam membuang sampah. Dengan pola hidup bersih masyarakat yang semakin meningkat dapat terhindar dari dua jenis bencana dari daya dukung lingkungan yang sudah rusak. Pertama adalah kerusakan yang bersumber dari faktor lingkungan dan kedua disebabkan oleh faktor eksternal, yakni kerusakan faktor lingkungan akibat ulah manusia contohnya yaitu pembuangan limbah rumah tangga kesungai, salah satu faktor yang menjadi penyebab sulit dikendalkannya perilaku ini yakni perilaku dan sikap mental yang tidak terbiasa dalam menghargai lingkungan (Riswan *et al.*, 2012).

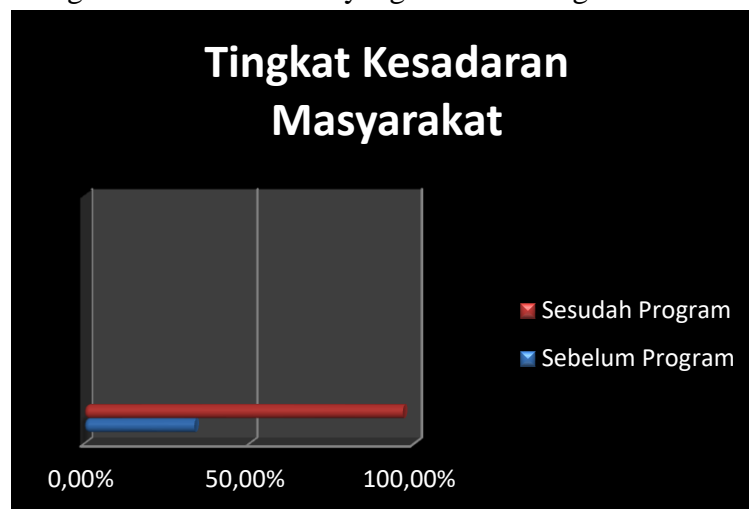
Berdasarkan data yang diperoleh dari Balitbang (2016), limbah organik dapat dikurangi sebanyak 56% dengan fase biokonversi dengan larva (maggot) BSF serta perannya sebagai agen biokonversi memiliki setidaknya 3 produk yang bisa dihasilkan. Produk pertama yaitu larva itu sendiri yang memiliki tingkat protein alternatif sebagai pakan ternak, produk kedua yaitu cairan hasil biokonversi (pupuk organik cair), dan yang ketiga yaitu sisa sampah organik kering yang bisa dijadikan sebagai pupuk organik. Menurut Fauzi & Muharram (2019), cairan hasil biokonversi/bioreduksi maggot (larva) BSF bisa segera dimanfaatkan sebagai pupuk cair setekah menunggu sekitar 7-14 hari setelah panen.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dimiati & Hadi (2017), air lindi yang dipergunakan sebagai pupuk organik cair pada umumnya mengandung unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman diantaranya Amonium Nitrogen (10-800 mg/L), Nitrat (5-40 mg/L), total Besi (50-600 mg/L) Nitrogen organik (10-60 mg/L), dan Fosfor (1-70 mg/L). Penggunaan pupuk cair yang dibuat dari degradasi limbah organik oleh larva BSF memiliki manfaat yaitu struktur dan kualitas tanah dapat diperbaiki karena berlebihan dalam pengaplikasian pupuk anorganik (Dimiati & Hadi, 2017; Kasmawan *et al.*, 2018; Meriatna *et al.*, 2019).

Diskusi RT 20 RW 06 Kelurahan Mojooroto

Desa Mojooroto bertempat wilayah dataran rendah dengan luas 2.13 km² atau 24,6 ha. Terdapat 47 RT, 12 RW dan 6 dusun dengan total penduduknya adalah 8.847. Dari jumlah tersebut, terbagi menjadi perempuan 4.389 jiwa dan laki-laki 4.458 jiwa serta rata-rata tingkat pertumbuhannya selama 6 (enam) tahun terakhir adalah 0,9 %, dimana tingkat kepadatannya adalah 278 jiwa/km² (Pemerintah Desa Mojooroto, 2017). Kepadatan penduduknya memiliki jumlah yang tergolong tinggi serta berpengaruh pada produksi sampah rumah tangga karena kedua aspek tersebut memiliki perbandingan lurus satu sama lain

Sebelum dilakukan penyuluhan terkait pemanfaatan sampah organik tingkat kesadaran masyarakat tergolong sangat rendah yaitu hanya sebesar 33,37% hasil ini diperoleh dari pembagian kuesioner sebelum dosen memberikan penyuluhan atau sebelum dijalankan nya program pemberdayaan masyarakat ini. Tingkat kesadaran masyarakat yang mengalami peningkatan pesat setelah program ini dibuktikan dengan keberhasilan pemberdayaan masyarakat dalam menjalankan program ini (didukung dengan kuesioner yang diberikan kepada masyarakat setelah menjalankan program ini. Dengan adanya program ini tidak hanya mengatasi permasalahan yang dihadapi warga desa tetapi juga sedikit membantu perekonomian warga baik dengan cara memasarkan hasil pupuk organik cair maupun menghemat dengan tidak memberi pupuk anorganik untuk tanaman yang ditanam warga sekitar.



Gambar 7. Perbandingan tingkat kesadaran masyarakat

RT 20 RW 06 yang menjadi sampel di program pengabdian ini memperlihatkan bahwa tingkat kesuksesan program ini cukup baik. Pernyataan tersebut ditunjukkan dari tingkat kesadaran masyarakat tentang mengelola sampah yang sangat baik. Berdasarkan grafik yang menunjukkan pengolahan sampah pada rumah tangga meningkat sampai 60% pada kurun waktu 2,5 bulan. 1 kepala keluarga selama 2,5 bulan memperoleh hasil POC maksimal sebanyak 25 botol dengan ukuran 600 ml sedangkan hasil minimal sebanyak 12 botol, satu botol POC harga jualnya senilai Rp 10.000,-. Berdasarkan hal tersebut maka hasilnya adalah

kemampuan masyarakat dalam mengelola sampah kian meningkat sejalan dengan kemampuan memenuhi kebutuhan ekonomi secara mandiri.

Sampai saat ini penjualan pupuk organik dikoordinatori oleh karang taruna dan juga ketua RT. Hal ini dilakukan sebagai bentuk pencegahan apabila terjadinya persaingan penjualan di warga, sehingga pemerataan hasil jual pupuk organik ini dapat diterapkan untuk setiap warga. Kendatipun demikian, ada pula warga yang tidak memasarkan hasil pupuk yang diperoleh dan lebih memilih untuk menggunakannya secara pribadi.

Keberhasilan program pemberdayaan masyarakat tidak luput dari perangkat setempat yang turut berpartisipasi dan peran aktif masyarakat sehingga nantinya masyarakat Desa Tiudan mempunyai keterampilan dan kemampuan mengelola sampah utamanya untuk sampah dapur dan arus ekonomi masyarakat desa tersebut dapat sedikit terbantu walaupun tanpa mendapat bantuan dari luar.

KESIMPULAN

Setelah dilakukannya kegiatan Pemberdayaan Warga RT 20 RW 6 Desa Mojoroto Dalam Menangani Sampah Dapur Untuk Menghasilkan POC Dengan Memanfaatkan Lalat Hitam Di Masa Pandemic Covid-19 Meningkatkan kesadarannya RT 20 RW 06 Kelurahan Mojoroto Kota Kediri dalam hal mengolah sampah organik dapat disimpulkan terjadi peningkatan sebesar 60%.

Saran untuk warga yaitu warga mampu bergerak dengan tindak lanjut kegiatan pembuatan POC dari sampah Dapur yang nantinya memiliki dampak yang besar bagi lingkungan RT 20 RW 06. Serta ekonomi warga dapat tergerak dengan pemasaran POC secara masal melalui Karang taruna yang mempunyai UMKM.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, A. D., Noor, I., & Said, A. (2015). Perkembangan sampah di kota kediri. *Jurnal Administrasi Publik (JAP)*, 3(11), 1837–1843.
- Balitbang. (2016). *Lalat Tentara Hitam Agen Biokonversi Sampah Organik Berprotein Tinggi*.
- Bullock, N., Chapin, E., Evans, A., Elder, B., Givens, M., Jeffay, N., & Robinson, W. (2013). *The black soldier fly how-to-guide*. UNC Institute for the environment. ENST.
- Chandra, S., Pellokila, M. R., & Ramang, R. (2015). Analisis Teknologi Pengolahan Sampah di Kupang Dengan Proses Hirarki Analitik dan Metode Valuasi Kontingensi. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 22(3), 350–356.
- Diener, S., M., Nandayure, S., Solano, F. R., Gutiérrez, C., Zur-brügg, & Tockner, K. (2011). Biological Treatment of Municipal Organic Waste Using Black Soldier Fly Larvae. *Waste Biomassa Valor*, 2, 357–363. <https://doi.org/doi:10.1007/s.12649.011.9079.1>.

- Dimiati, D. D., & Hadi, W. (2017). Uji Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Lindi Dengan Penambahan Bakteri Starter Terhadap Pertumbuhan Tanaman Hortikultura (*Solanum melongena* dan *Capsicum frutescens*). *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), 349–354. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v6i2.25199>
- Fauzi, M., & Muharram, L. H. (2019). Karakteristik Bioreduksi Sampah Organik oleh Maggot BSF (*Black Soldier Fly*) pada Berbagai Level Instar: Review. *Journal of Science, Technology and Entrepreneurship*, 1(2), 134–139.
- Holmes, L., VANlaerhoven, S., & Tomberlin, J. (2013). Substrate effects on pupation and adult emergence of *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Environ Entomol*, 42, 370–374.
- Junaidi, Mariyono, S. Y. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Desa Tiudan Tulungagung. *Pengabdian Masyarakat Ilmu Keguruan Dan Pendidikan*, 4(1), 20–28.
- Kasmawan, I. G. A., Sutapa, G. N., & Yuliara, I. M. (2018). Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Teknologi Komposting Sederhana. *Buletin Udayana Mengabdi*, 17(2), 67. <https://doi.org/10.24843/bum.2018.v17.i02.p11>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan(KLHK). (2017). *Statistik Lingkungan Hidup Indonesia (SLHI)*. KLHK: Jakarta (ID).
- Li, Q., Zheng, L., Qui, N., Cai, H., Tomberline, K., J., & Yu, Z. (2011). Bioconversion of dairy manure by black soldier fly (diptera: stratiomyidae) for biodiesel and sugar production. *Waste Management*, 31, 1316–1320.
- Meriatna, M., Suryati, S., & Fahri, A. (2019). Pengaruh Waktu Fermentasi dan Volume Bio Aktivator EM4 (*Effective Microorganisme*) pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 7(1), 13. <https://doi.org/10.29103/jtku.v7i1.1172>
- Monita, L. (2017). *Biokonversi Sampah Organik Menggunakan Larva Black Soldier Fly (Hermetia illucens) dan EM4 dalam Rangka Menunjang Pengelolaan Sampah Berkelanjutan*. Institut Pertanian Bogor.
- Monita, Lena, Sutjahjo, S. H., Amin, A. A., & Fahmi, M. R. (2017). Pengolahan Sampah Organik Perkotaan Menggunakan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 7(3), 227–234. <https://doi.org/10.19081/jpsl.2017.7.3.227>
- Nur, T., Noor, A. R., & Elma, M. (2016). Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga Dengan Penambahan Bioaktivator EM (*Effective Microorganisms*). *Konversi*, 5(2), 5–12.
- Pathiassana, M. T., Izzy, S. N., Haryandi, & Nealma, S. (2020). Studi Laju Umpan pada Proses Biokonversi dengan Variasi Jenis Sampah yang Dikelola PT.

- Biomagg Sinergi Internasional Menggunakan Larva Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). *Jurnal TAMBORA*, 4(1), 86–95.
- Putra, Y., & Ariesmayana, A. (2020). Efektifitas Penguraian Sampah Organik Maggot (BSF). *Jurnal*, 3(1), 11–24.
- Ramadhan, B. W., Putra, I. H., & Ratnawati, R. (2019). Pemanfaatan Limbah Buah Untuk Pupuk Organik Cair Dengan Penambahan Bioaktivator EM4. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 11(1). <https://doi.org/10.20885/jstl.vol11.iss1.art4>
- Restuaji, I. M., Pujiono, F. E., Mulyati, T. A., & Lukis, P. A. (2019). Penyuluhan Pengelolaan Sampah Rumah Tangga. *Journal of Community Engagement and Employment (JCEE)*, 1(1), 34–39.
- Riswan, R., Sunoko, H. R., & Hadiyanto, A. (2012). Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Di Kecamatan Daha Selatan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 9(1), 31. <https://doi.org/10.14710/jil.9.1.31-38>
- Supriyatna, A., & Putra, R. E. (2017). Estimasi Pertumbuhan Larva Lalat Black Soldier (*Hermetia illucens*) dan Penggunaan Pakan Jerami Padi yang Difermentasi dengan Jamur *P. chrysosporium*. *Jurnal Biodjati*, 2(2), 159. <https://doi.org/10.15575/biodjati.v2i2.1569>
- Suyanto, E., Soetarto, E., Sumardjo, S., & Hardjomidjojo, H. S. (2015). Model Kebijakan Pengelolaan Sampah Berbasis Partisipasi Green Community Mendukung Kota Hijau. *MIMBAR, Jurnal Sosial Dan Pembangunan*, 31(1), 143. <https://doi.org/10.29313/mimbar.v31i1.1295>
- Zhang, L., Li, Q., Zhang, J., & Yu, Z. (2011). Double the Biodiesel Yield: Rearing Black Soldier Fly Larvae, *Hermetia illucens*, on Solid Residual Fraction of Restaurant Waste After Grease Extraction for Biodiesel Production. *Renewable Energy*, 1–5.