

## URBAN FARMING PENGOLAHAN SAMPAH RUMAH TANGGA MENJADI PUPUK CAIR ORGANIK DI KOTA SURAKARTA

Indah Nurhidayati<sup>1</sup>, Joko Sutrisno<sup>2</sup>, Agustono<sup>3</sup>, Refa'ul Khairiyakh<sup>4</sup>, Amalia Nadifta Ulfa<sup>5</sup>, Rhina Uchyani F<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Universitas Sebelas Maret

### INFO NASKAH

*Diserahkan*

30 Desember 2021

*Diterima*

24 Februari 2022

*Diterima dan Disetujui*

22 Desember 2022

### Kata Kunci:

Pupuk Organik Cair, Ember Tumpuk, *Urban Farming*

### Keywords:

*Organic Liquid Fertilizer, Stacked Buckets, Urban Farming*

### ABSTRAK

Kecamatan Jebres merupakan salah satu kecamatan padat penduduk di Kota Surakarta. Hal ini menyebabkan tidak adanya lahan pertanian yang tersedia di wilayah tersebut. Solusi terhadap permasalahan ini adalah dengan menginisiasi kampung hijau yang bekerjasama dengan PKK Gendingan RT 03/XVI Jebres. Kegiatan ini berbasis *urban farming* yang memiliki tujuan akhir peningkatan ekonomi dan ekologi di wilayah Jebres. *Urban farming* dilakukan melalui penyuluhan pengolahan sampah sisa pertanian kota dan sampah rumah tangga menjadi pupuk organik cair (POC) dengan teknik ember tumpuk. Metode yang digunakan dalam pengabdian adalah penyuluhan partisipatif. Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Gedung Serbaguna Gendingan Jebres yang diawali dengan penjelasan mengenai pengelolaan sampah. Kemudian kegiatan dilanjutkan dengan praktik pengolahan sampah sisa pertanian kota dan sampah rumah tangga menjadi POC. POC siap dipanen setelah dua bulan sejak sampah pertama kali diproses dengan metode ember tumpuk. Kegiatan ini berlangsung dari bulan Agustus sampai dengan Oktober 2020, dimana pada Oktober 2020 mitra telah dapat memanen POC. POC digunakan dengan komposisi tiga sendok POC untuk satu liter air. POC ini dapat diproduksi lebih lanjut dan berguna untuk meningkatkan perekonomian mitra. Selain itu, POC juga dapat digunakan sebagai pupuk tanaman yang berdampak pada membaiknya lingkungan mitra.

**Abstract.** *Jebres is one of the densely populated districts in Surakarta. This causes no land for agriculture in the area. The solution is to initiate a green village in collaboration with PKK Gendingan RT 03/XVI Jebres. This activity is based on urban farming which has purposive to improving the economy and ecology in the Jebres. Urban farming is implemented through the agricultural extension on processing agricultural waste and household waste into liquid organic fertilizer (POC) using the stacked bucket technique. The method uses a participatory extension. The activities are held at the Gendingan Jebres Building began with an explanation of waste management. Then this activity continued with the practice of processing agricultural waste and household waste into POC. POCs are ready to be harvested after two months since the waste was first processed using the stacked bucket technique. This activity is held from August to October 2020, and in October 2020 participants can harvest POC. POC is used with a composition of three POC spoons for one liter of water. This POC can be produced further and is useful for improving the participant's economy. In addition, POC can also be used as plant fertilizer which has an impact on improving the participant's environment.*

## 1. PENDAHULUAN

Surakarta merupakan kota dengan jumlah penduduk terpadat kedua di Jawa Tengah dengan luas 44,04 m<sup>2</sup>. Padatnya penduduk dipicu dari laju pertumbuhan penduduk Kota Surakarta yang mencapai 1,5 persen per tahun. Pada tahun 2020 jumlah penduduk Kota Surakarta sudah menyentuh angka 522.364 jiwa, dengan jumlah penduduk terbanyak berada di Kecamatan Banjarsari dan Kecamatan Jebres (BPS, 2020). Pertambahan penduduk di Kota Surakarta dari tahun ke tahun membuat jumlah luasan lahan pertanian semakin sempit. Seiring dengan kenaikan grafik pertumbuhan penduduk tersebut terdapat sejumlah dampak positif maupun negatif. Salah satu dampak negatif yang ditimbulkan akibat kenaikan pertumbuhan penduduk adalah naiknya jumlah volume sampah yang dihasilkan. Hal tersebut dapat mengakibatkan munculnya berbagai permasalahan lingkungan. Padahal sampah-sampah tersebut masih dapat diolah kembali menjadi produk yang lebih bermanfaat dan bernilai ekonomis (Amelia et al., 2019).

Disisi lain, mejamurnya pembuatan rumah kos yang dianggap menguntungkan oleh warga serta padatnya perumahan di wilayah Surakarta khususnya Jebres membuat tidak tersedianya ruang terbuka hijau untuk taman maupun kegiatan pertanian. Lahan pertanian yang sangat terbatas di Kota Surakarta membuat kota ini selalu menggantungkan pasokan pangan dari daerah lain. Hal ini membuat pemerintah Kota Surakarta mengajak warga untuk dapat mandiri memenuhi kebutuhan pangan melalui pertanian perkotaan.

Menurut FAO (2008), pertanian perkotaan (*urban farming*) merupakan kegiatan pertumbuhan, pengolahan, dan distribusi pangan serta produk lainnya melalui budidaya tanaman dan peternakan yang intensif di perkotaan dan daerah sekitarnya, serta menggunakan kembali sumber daya alam dan limbah perkotaan untuk keragaman hasil panen dan hewan ternak. Sementara itu, (Pollard, G., Ward, J., & Roetman, 2018) menyatakan bahwa *urban farming* merupakan suatu aktivitas yang dilakukan guna terwujudnya pemenuhan kebutuhan pangan sehari-hari bagi masyarakat kota. *Urban farming* merupakan bagian dari suatu sistem pangan yang berbasis lokal. Hal ini karena pangan yang dihasilkan merupakan hasil budidaya dan produksi di daerah perkotaan dan dipasarkan di daerah perkotaan tersebut.

*Urban farming* meliputi peternakan, pemeliharaan lebah, budidaya, aquaponik, produksi non-makanan seperti benih, bibit, dan bunga (Agency, 2011). Lebih lanjut, *urban farming* merupakan salah satu kunci pembangunan sistem pangan masyarakat yang berkelanjutan dan jika dirancang secara tepat akan dapat menyelesaikan masalah kerawanan pangan yang terjadi (Haletky, N., dan O, 2006). Menurut (Fauzi, A.R., Ichniarsyah, A.N., & Agustin, 2016)

kehadiran pertanian di wilayah perkotaan maupun daerah sekitar perkotaan memberikan nilai positif bukan hanya dari aspek pemenuhan kebutuhan pangan tetapi juga terdapat nilai-nilai praktis yang dapat berdampak bagi keberlanjutan ekologi maupun ekonomi wilayah perkotaan.

Praktik *urban farming* yang dilaksanakan diberbagai wilayah perkotaan pada hakekatnya sama seperti praktik pertanian pada umumnya yang membutuhkan faktor produksi pertanian dalam kegiatannya. Salah satu faktor produksi yang penting dalam kegiatan pertanian adalah pupuk. Menurut Peraturan Pemerintah RI Nomor 8 Tahun 2001 tentang Pupuk Budidaya Tanaman, pupuk merupakan salah satu sarana produksi yang mempunyai peranan penting dalam peningkatan produksi dan mutu hasil budidaya tanaman. Terdapat dua jenis pupuk yakni pupuk anorganik dan pupuk organik. Menurut Peraturan Menteri Pertanian Nomor 2 Tahun 2006, pupuk organik merupakan pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk mensuplai bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Kementrian Pertanian, 2006).

Dari sisi ekonomi dan ekologi, pengolahan sampah sisa pertanian kota dan sampah organik sisa kegiatan rumah tangga menjadi pupuk organik dapat mendorong kegiatan pertanian kota menjadi berkelanjutan dan lebih menguntungkan. Dari sisi ekonomi, pupuk organik yang dihasilkan dapat digunakan kembali dalam kegiatan pertanian kota sehingga meminimumkan biaya produksi atau dapat dijual kepada konsumen dan memberikan keuntungan tersendiri. Dari sisi ekologi, pengolahan sampah organik menjadi pupuk dapat mengurangi penumpukan sampah sehingga lingkungan dapat lebih bersih. Menurut (Nurdiyanti, N., Arie Susetio Utami, Norma Bastian, 2017) pupuk kompos dan pupuk organik cair memiliki nilai ekonomis yang baik. Hal ini karena keberadaan pupuk kompos dan pupuk organik cair sangat diminati oleh para pencinta produk-produk organik dengan semakin meningkatnya gaya hidup sehat.

Ketiadaan lahan pertanian di Kecamatan Jebres dan meningkatnya kesadaran masyarakat dalam sisi ekologi, maka penting untuk mengimplementasikan kegiatan pertanian kota (*urban farming*) melalui pembuatan pupuk cair organik di wilayah tersebut. Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi cikal bakal kampung hijau di wilayah padat penduduk Desa Gendingan, Kecamatan Jebres, Kota Surakarta. Pembuatan pupuk cair organik dilakukan dengan menggunakan bahan baku berupa sampah pertanian dan sampah sisa rumah tangga. Kegiatan ini dilakukan melibatkan ibu-ibu PKK Gendingan RT03 RW XVI Kecamatan Jebres.

Dipilihnya anggota PKK, agar kegiatan *urban farming* yang dilakukan juga dapat berdampak untuk meningkatkan perekonomian rumah tangga anggota PKK.

## **2. METODE**

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Desa Gendingan, Kecamatan Jebres, Kota Surakarta pada bulan Agustus sampai Oktober 2020. Mitra pada kegiatan pengabdian yaitu anggota PKK Gendingan RT03/XVI Jebres. Koordinasi dilakukan oleh perwakilan tim pengabdian dengan Ibu Wiji Lestari selaku ketua PKK. Kegiatan pengabdian terdiri dari penyuluhan partisipatif, pelatihan pengelolaan sampah, dan pelatihan pengolahan sampah menjadi pupuk cair organik dengan teknik komposter ember tumpuk, serta monitoring dan evaluasi kegiatan pengabdian.

Penyuluhan dilakukan di Gedung Serbaguna Gendingan RT 03/XVI Jebres. Pelaksanaan pelatihan diawali dengan panyampaian cara pengelolaan sampah pertanian kota dan sisa sampah rumah tangga. Kemudian kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi secara langsung pengolahan sampah rumah tangga menjadi pupuk cair organik dengan teknik komposter ember tumpuk. Kegiatan penyuluhan dan pelatihan dinilai paling relevan untuk dilakukan, mengingat melalui praktik langsung akan membuat peserta mahir dalam melakukan pengolahan sisa sampah pertanian kota dan sampah rumah tangga menjadi pupuk organik cair, hingga berdampak pada kontinuitas pembuatan pupuk organik cair. Hal ini sejalan dengan pandangan (Sulmiyati, S., & Said, 2017) yang menjelaskan bahwa pelatihan secara langsung dilakukan agar peserta dapat mempraktikkan apa yang dipelajarinya sehingga lebih mudah memahami materi yang disampaikan.

Empat belas hari setelah kegiatan penyuluhan, dilakukan kegiatan monitoring. Monitoring dilakukan untuk mengecek kondisi pupuk cair organik yang telah dibuat. Setelah dua bulan, maka pupuk cair organik siap untuk digunakan. Dalam kegiatan evaluasi perwakilan anggota PKK melakukan dialog terkait pelaksanaan dan hasil kegiatan pengabdian.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pelatihan Pengelolaan Sampah dan Penyuluhan Pembuatan Pupuk Organik Cair**

*Urban farming* telah lama dikenal karena peran pentingnya sebagai strategi kelangsungan hidup di perkotaan. *Urban farming* identik dengan kondisi perkotaan yang padat dan dinamis (Abdurrohman et al., 2021). Langkah yang ditempuh untuk mewujudkan *urban farming* di

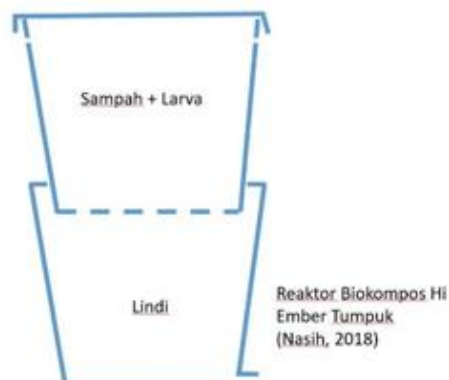
Kota Surakarta adalah melalui pengolahan sampah rumah tangga menjadi pupuk organik cair.

Pupuk cair organik adalah larutan hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan sisa makanan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur (Indriani, 2012). Pupuk cair organik memiliki keunggulan dibandingkan dengan kompos padat, karena lebih cepat meresap ke dalam tanah dan diserap oleh tanaman, sehingga lebih praktis digunakan (Handayani. S. H. Yunus, A., Susilowati, 2015).

Kegiatan pengabdian tim RG Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan (RG Esdal) dilaksanakan pada tanggal 29 Agustus 2020 di Gedung Serbaguna Gendingan RT03/XVI Jebres, yang dihadiri oleh anggota RG Esdal, mitra yaitu anggota PKK Gendingan RT03/XVI, dan narasumber Bapak Nasih Widya Yuwono. Bapak Nasih sendiri merupakan pencipta teknologi ember tumbuk dalam pembuatan pupuk cair organik pada tahun 2018. Kegiatan diawali dengan penjelasan mengenai pengelolaan sampah pertanian dan sampah sisa rumah tangga. Umumnya sampah rumah tangga merupakan sampah organik yang dapat membusuk dengan cepat seperti sisa sayuran, sisa bumbu dapur dan lainnya. Lindi (cairan) yang dihasilkan sampah dapur memiliki aroma tidak sedap dan mengundang lalat untuk datang. Senyawa penyebab bau tingkat tinggi juga ditemukan dalam lindi. Bau utama adalah volatile hydrogen sulfide ( $H_2S$ ). Hidrogen sulfida dihasilkan oleh konversi sulfat terlarut oleh bakteri anaerob. Gas-gas yang dipancarkan terutama terdiri dari gas organik karena limbah makanan terutama bahan organik. Bau lain yang terdiri dari 1% gas adalah senyawa S, aromatik, ester, alkana, dan limonene, yang menghasilkan bau tidak sedap yang berbahaya bagi kesehatan. Untuk menangani permasalahan tersebut, dilakukanlah pengelolaan sisa sampah pertanian kota dan sampah rumah tangga. Pengelolaan sampah ini akan dilakukan dengan bantuan lalat lentera hitam untuk diolah menjadi pupuk cair organik (UGM, 2019).

Komponen yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair yaitu dua buah ember, botol, dan sampah organik rumah tangga. Sampah yang digunakan adalah limbah organik rumah tangga seperti sisa makanan, sayur busuk, buah busuk dan sebagainya. Limah organik hewani tidak dianjurkan untuk digunakan. Dalam kegiatan penyuluhan pembuatan pupuk organik cair (POC) diperlukan bantuan *Black Soldier Fly* (BSF) atau lalat *Hermetia illucens* (Hi). Proses biokonversi pengolahan sampah organik dapat dilakukan secara lokal, tidak perlu mendatangkan makhluk baru atau makhluk asing ke tempat tersebut. BSF tersebar luas di daerah beriklim tropis dan hangat. BSF suka dengan temperatur yang hangat  $> 30^{\circ}C$  dan optimum sekitar  $40^{\circ}C$ . Di wilayah yang dingin lalat hitam kurang berkembang. Teknologi

ember tumpuk merupakan alat pembuatan POC Hi dengan menyatukan 2 buah ember. Kedua ember ini digunakan untuk mengolah sampah dapur dengan bantuan BSF atau larva Hi pada skala rumah tangga seperti terlihat pada Gambar 1a. Komponen ember tumpuk terdiri dari ember bawah dan ember atas, dengan rincian sebagai berikut:



Gambar 1a. Ilustrasi Ember Tumpuk  
Sumber: UGM, 2019

1. Ember bawah. Ember bawah disiapkan dengan memasang kran (pilih kran dispenser yang ada *seal* ganda agar rapat), posisi di samping bawah ember sekitar 5 cm di atas dasar seperti terlihat pada Gambar 1b. Tutup ember dipotong, diambil bagian tepinya saja, digunakan sebagai penyangga ember atas. Fungsi ember bawah sebagai penampung lindi, yang kemudian akan diolah menjadi POC.
2. Ember atas. Ember atas disiapkan dengan membuat lubang-lubang kecil (diameter 5 mm) sebanyak mungkin pada bagian bawah untuk pengatusan. Buat lubang kecil sebanyak 4 buah (diameter 5 mm), pada bagian samping atas ember di bawah tutup. Fungsi lubang kecil untuk mengatur sirkulasi udara dan tempat masuk telur atau larva muda yang baru saja menetas. Fungsi ember atas sebagai penampung sampah yang diolah.



Gambar 1b. Sistem Ember Tumpuk  
Sumber: UGM, 2019

Cara kerja dari sistem ember tumpuk:

1. Masukkan sampah rumah tangga secara berkala ke dalam ember, apa adanya, tidak perlu dipotong atau dicuci. Tutup kembali ember dengan rapat sehingga tidak ada lalat yang berkerumun masuk.
2. Dalam beberapa jam telur akan menetas, menjadi larva muda dan bergerak masuk menuju material buah yang mulai terombak. Tunggu sampai larva Hi terlihat banyak dan aktif bekerja (2 minggu), baru dapat ditambahkan sampah yang mudah busuk lainnya (sayuran atau sisa dapur). Sampah dapur dapat dimasukkan secara berkala, sampai ember penuh.
3. Lindi yang dihasilkan dibiarkan saja dalam ember bawah, tunggu setelah 2 bulan baru dapat diteruskan dengan proses pematangan menjadi pupuk organik cair.
4. Cara pematangan dilakukan dengan membuka kran, masukkan lindi ke dalam botol, setengah bagian saja, tutup dikendorkan, jemur diterik matahari sampai warna berubah menjadi hitam coklat dan aroma lembut di hidung.
5. Pupuk organik cair (POC) yang sudah jadi dapat dipakai dengan cara diencerkan menjadi 5%, sekitar 3 sendok makan POC ditambah air 1 liter. POC dapat pula disimpan dalam drum tanpa batas kadaluwarsa. POC dapat digunakan secara berkala.

Dalam kesempatan ini, mitra tidak perlu membuat sendiri teknologi ember tumpuk untuk pembuatan POC, karena tim pengabdian telah menyediakan teknologi ini untuk siap digunakan. Gambar 2 menunjukkan penyerahan ember tumpuk kepada PKK Gendingan RT 03/XVI. Kegiatan yang dihadiri oleh 30 anggota PKK ini dilanjutkan dengan mempraktikkan pembuatan POC. Anggota PKK mulai mengumpulkan sampah sisa rumah tangga dan memasukkannya ke dalam ember.



Gambar 2. Penyerahan Ember Tumpuk kepada PKK Gendingan RT 03/XVI  
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2020

### **Monitoring dan Evaluasi**

Berdasarkan hasil pelatihan pembuatan POC, mitra kegiatan yaitu PKK Gendingan RT03/XVI Jebres berhasil melaksanakan kegiatan dengan baik. Monitoring dilakukan pada empat belas hari setelah kegiatan penyuluhan. Dalam tahap ini, mitra dipastikan telah memasukkan kembali sisa sampah organik rumah tangga, karena larva *Hi* telah banyak dan aktif bekerja. Kemudian setelah 2 bulan, yaitu pada bulan Oktober 2020 dilakukan monitoring akhir untuk memastikan bahwa mitra telah berhasil memanen POC seperti pada Gambar 3. POC yang telah dipanen dapat digunakan dengan komposisi tiga sendok makan POC untuk satu liter air.



Gambar 3. Pupuk Organik Cair yang Sudah Panen  
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2020

Pada bulan Oktober 2020 juga dilakukan evaluasi kegiatan. Mitra pengabdian telah melaksanakan kegiatan pembuatan pupuk organik cair dengan sistem ember tumpuk secara baik. Terlaksananya kegiatan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ekologi dan ekonomi bagi mitra. Harapannya mitra dapat secara kontinyu membuat POC untuk meningkatkan perekonomian rumah tangga. disamping itu, mitra juga dapat memanfaatkan POC yang telah dibuatnya untuk digunakan pada tanaman-tanaman dirumahnya sebagai wujud *urban farming*. Apabila dikelola dengan baik akan dapat digunakan sebagai pupuk organik yang sangat bermanfaat dan dapat meningkatkan kesuburan tanah secara terus menerus dan apabila diberikan terus menerus akan menuju pertanian organik berkelanjutan (Sudadi & Suryono, 2017)

### **4. SIMPULAN**

Kegiatan pengabdian mewujudkan *urban farming* di Desa Gendingan, Kecamatan Jebres, Kota Surakarta dilakukan melalui pemanfaatan sampah pertanian dan sampah sisa rumah tangga. Sampah ini dikelola dengan bantuan lalat *Black Soldier Fly* (BSF) atau lalat *Hermetia*

*illucens* (Hi) yang secara alami akan aktif setelah sampah disimpan selama dua minggu. Sampah ini kemudian diolah menjadi pupuk cair organik (POC) dengan teknologi ember tumpuk. Pembuatan POC ini melibatkan mitra anggota PKK Gendingan RT03/XVI. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan perekonomian anggota PKK setempat. Selain itu, POC yang dihasilkan juga dapat digunakan untuk pupuk tanaman masyarakat di wilayah Kecamatan Jebres, Kota Surakarta.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrohman, A., Arkasala, F. F., & Nurhidayah, N. (2021). Penerapan Konsep Urban Farming-Based Resilient City Dalam Pengembangan Kota Yang Berketahanan Pangan Di Kota Surakarta. *Desa-Kota*, 3(2), 162. <https://doi.org/10.20961/desa-kota.v3i2.48012.162-170>
- Agency, U. E. P. (2011). *Urban Farm Business Plan Hanbook*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Amelia, S., Rahayu, A., Salamah, S., Dahlan, U. A., & Selatan, J. R. (2019). Penyuluhan dan pelatihan pemanfaatan sampah anorganik dan organik menjadi ecobrick dan pupuk cair organik berbagai kegiatan seperti penyuluhan tentang sampah organik dan anorganik serta pelatihan. *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(3), 341–348.
- BPS. (2020). *Kota Surakarta Dalam Angka*. <https://surakartakota.bps.go.id/statictable/2019/11/25/85/jumlah-penduduk-menurut-kecamatan-di-kota-surakarta-2010-2017-dan-2018>
- FAO. 2008. Definisi Urban Farming.
- Fauzi, A.R., Ichniarsyah, A.N., & Agustin, H. (2016). Pertanian Perkotaan: Urgensi, Peranan, dan Praktik Terbaik. *Jurnal Agroteknologi*, 10(1), 49–62.
- Haletky, N., dan O, T. (2006). *Urban agriculture as a Solution to Food Insecurity. West Oakland and People's Grocery. Urban Agriculture in West Oakland*. <https://www.solopos.com/duh-lahan-pertanian-di-solo-tinggal-82-hektare->
- Handayani. S. H. Yunus, A., Susilowati, A. (2015). ). Uji Kualitas Pupuk Organik Cair dari Berbagai Macam Mikroorganisme Lokal (Mol). *Jurnal El-Vivo*, 3(1), 54–60.
- Indriani, Y. (2012). *Membuat Kompos Secara Kilat*. Penebar Swadaya.
- Kementerian Pertanian. (2006). *Permentan No. 02/Pert/HK.060/2/2006 tentang Pupuk Organik dan Pembenah Tanah*.
- Nurdiyanti, N., Arie Susetio Utami, Norma Bastian, dan J. (2017). *Pemanfaatan Limbah Organik Pasar sebagai Bahan Pupuk Kompos untuk Penghijauan di Lingkungan Masyarakat Kota Cirebon (The 5th)*. Urecol Proceeding UAD.
- Pollard, G., Ward, J., & Roetman, P. (2018). Typically Diverse: The Nature of Urban Agriculture in South Australia. *Sustainability*, 10(4).
- Sudadi, S., & Suryono, S. (2017). IbM Pembuatan Pupuk Organik Diperkaya Di Kelompok Peternak Sapi Dalam Rangka Menuju Pertanian Organik Di Desa Sukoharjo, Tirtomoyo, Wonogiri. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 1(2), 47. <https://doi.org/10.20961/prima.v1i2.35154>
- Sulmiyati, S., & Said, N. S. (2017). *Pengolahan briket bio-arang berbahan dasar kotoran kambing dan cangkang kemiri di Desa Galung Lombok Kecamatan Tinambung, Polewali Mandar*. 3(1), 108–117.

UGM, T. D. F. P. (2019). *73KNOLOGI TEPAT GUNA Fakultas Pertanian UGM Mengabdi*. Lily Publisher.