

Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan
23 Oktober 2021, Hal. 1065-1072
e-ISSN: 2686-2964

Produk olahan sampah organik warga Mergangsan Yogyakarta untuk mendukung pekarangan pangan lestari di masa pandemi covid-19

Inggita Utami^{1*}, Ichsan Luqmana Indra Putra¹, Farid Ma'ruf², Mei Satfah Dewi Alfika¹, Feny Pramadita¹, Rizki Amanda²

¹ Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan Universitas Ahmad Dahlan Ringroad Selatan, Bantul D.I. Yogyakarta, Indonesia

² Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan Ringroad Selatan, Bantul D.I. Yogyakarta, Indonesia
Email: inggitautami@bio.uad.ac.id*

ABSTRAK

Pandemi covid-19 berdampak pada krisis ekonomi dan pemenuhan pangan keluarga. Dilain pihak, selama pandemi produksi sampah dapur di Indonesia meningkat 36 persen. Tujuan pengabdian kepada masyarakat ini adalah memberikan penyuluhan dan pelatihan dalam mengintegrasikan hasil pengolahan sampah organik dengan program pekarangan pangan lestari bagi warga Kecamatan Mergangsan Yogyakarta. Kegiatan ditujukan kepada 15 orang pengurus Pimpinan Cabang 'Aisyiyah Mergangsan sebagai pengurus bank sampah dan didukung oleh tiga mahasiswa dari Biologi dan Teknik Industri Universitas Ahmad Dahlan. Kegiatan terdiri dari sosialisasi pekarangan pangan lestari (17 Juli 2021), pelatihan pengolahan sampah organik dengan ember tumpuk dan larva *black soldier fly*, pembuatan pupuk cair organik lindi, maggot kering, dan budidamber (25 Juli 2021), penandatanganan MoU (7 Agustus 2021), serta monev (26 September 2021). Setiap melakukan penyuluhan dan pelatihan, peserta diberikan kuesioner untuk menganalisis peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta. Hasil analisis data menunjukkan bahwa pasca kegiatan seluruh peserta mengalami peningkatan pengetahuan dan keterampilan khususnya dalam mengolah sampah organik dan pembuatan pupuk cair organik lindi dan budidaya tanaman pekarangan. Kendala selama kegiatan diantaranya beberapa peserta tidak memiliki hewan ternak sehingga belum optimal dalam memanfaatkan larva BSF sebagai pakan ternak. Kegiatan ini dapat menjadi strategi dalam memperkuat ketahanan pangan warga Mergangsan Yogyakarta di masa pandemi covid-19.

Kata kunci: ember tumpuk, larva bsf, lindi, pupuk, sampah organik

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has had an impact on the economic crisis and the fulfillment of the food in family. During the pandemic, the production of organic waste in Indonesia increased by 36 percent. The purpose of this community service is to provide counseling and training in integrating the results of organic waste processing with the Pekarangan Pangan Lestari program for residents of Mergangsan District, Yogyakarta. The activity was aimed at 15 Pimpinan Cabang Aisyiyah Mergangsan as waste bank administrators and supported by three

students from *Biology and Industrial Engineering, Universitas Ahmad Dahlan*. The activities consisted of socializing pekarangan pangan lestari (12 June 2021), training on organic waste processing with stacked buckets and black soldier fly larvae, making organic liquid fertilizer leachate, dry maggot, and budikdamber (19 June 2021), signing the MoU (27 July 2021), as well as monitoring and evaluation (22 September 2021). Each time they conduct counseling and training, participants are given a questionnaire to analyze the increase in participants' knowledge and skills. The results of data analysis showed that after the activity all participants experienced an increase in knowledge and skills, especially in processing organic waste and making organic leachate liquid fertilizer and cultivating garden plants. Obstacles during the activity included some participants not having livestock so that they were not optimal in utilizing BSF larvae as animal feed. This activity can be a strategy in strengthening food security for the residents of Mergangsan Yogyakarta during the COVID-19 pandemic.

Keywords: stacked buckets, bsf larvae, leachate, fertilizer, organic waste

PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 yang ditetapkan sejak Desember 2019 telah mengubah tatanan hidup dan mengganggu perekonomian masyarakat dunia (Sharifi & Khavarian-Garmsir, 2020). Menurut data *World Health Organization* (WHO) hingga 8 Juli 2021 tercatat 88.306.176 jiwa terinfeksi coronavirus-2 (SARS-CoV-2) dan 2.417.788 jiwa berasal dari Indonesia (Satgas Covid19, 2021). Kebijakan pembatasan kegiatan masyarakat di beberapa negara berdampak pada terhentinya aktivitas perdagangan dan aktivitas fisik di masyarakat (Nurita, 2021; Faidatimu *et al.*, 2021). Ketidakjelasan kapan pandemi ini akan berakhir berpotensi mengganggu ketersediaan pasokan pangan hingga krisis pangan (Handoko, 2020). Pemerintah di berbagai negara mulai menggalakkan kembali *urban farming*, yang sudah berkembang sejak krisis global 2008, sebagai sumber pangan keluarga di masa pandemi Covid-19 (Will *et al.*, 2015; Langemeyer *et al.*, 2021). Pemerintah Indonesia melalui Badan Ketahanan Pangan (BKP) juga menggalakkan kembali program pekarangan pangan lestari (P2L) bagi masyarakat terdampak (BKP, 2020). Program tersebut mengintegrasikan pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*), pemberdayaan masyarakat (*community engagement*), pemanfaatan sumberdaya lokal (*local wisdom*), dan berorientasi pemasaran (*go to market*) sebagai proyeksi jangka panjang (Wibowo, 2020). Inovasi program terus berkembang dengan perpaduan budidaya tanaman pangan, budidaya hewan, serta pengolahan sampah rumah tangga (BKP, 2020).

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), selama pandemi Covid-19 telah terjadi kenaikan produksi sampah rumah tangga sebanyak tiga puluh enam persen dan semakin membebani Tempat Pembuangan Akhir (TPA) (Puspita, 2021). Sampah organik, seperti sisa makanan, serasah, kertas, menyumbang 65,7 persen sampah di Indonesia bahkan 46,21 persennya tidak dikelola dan terbuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) (SIPSN, 2020). Ironisnya 90 persen TPA di Indonesia masih berupa lahan terbuka atau *open dumping* yang tinggi akan produksi air lindi dan penyumbang terbesar gas rumah kaca seperti pada TPA Piyungan (Rafianti, 2013). TPA Piyungan sebagai TPA terbesar di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta juga sudah mengalami *overcapacity* sejak tahun 2021 (Mulasari *et al.*, 2014). Lima puluh persen sampah di TPA Piyungan berasal dari Kota Yogyakarta (Humas

Pemda DIY, 2020). Guna mengurangi tingginya beban sampah di TPA tersebut, sejak tahun 2016 Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta telah membentuk 433 bank sampah di tingkat desa atau Rukun Warga (RW) (DLH Kota Yogyakarta, 2018). Hanya saja upaya tersebut belum optimal karena 40% bank sampah tidak aktif dan sebagian besar hanya terbatas mengelola sampah anorganik. Permasalahan pengolahan sampah organik dan krisis pangan pada warga Yogyakarta di masa pandemi ini perlu adanya kerjasama dengan *civil society organization* (CSO) yang kuat di wilayah tersebut seperti Muhammadiyah ataupun Aisiyiah (Faidatimu *et al.*, 2021).

Salah satu wilayah di Kota Yogyakarta yang warganya terdampak adalah di Kapanewon (Kecamatan) Mergangsan. Pimpinan Cabang 'Aisiyiah (PCA) Mergangsan menjadi organisasi 'Aisiyiah yang menggerakkan peran Wanita (ibu rumah tangga) untuk maju di berbagai bidang pelestarian lingkungan pengembangan agrikultur (Diwanti & Herawati, 2019). Menurut Hastuti *et al.* (2021), ibu rumah tangga dan kelompok wanita tani menggerakkan pertanian di rumah dan skala dusun hingga desa, membentuk *urban agriculture landscape*, dan mengembangkan inovasi untuk meningkatkan ketahanan pangan lokal. Pengolahan sampah sisa makanan rumah tangga dapat dikembangkan dengan teknologi tepat guna sederhana ember tumpuk (Putri & Utami, 2019) dengan memanfaatkan agen biokonversi larva *black soldier fly* - BSF (*Hermetia illucens*) (Utami *et al.*, 2020). Sampah organik yang terolah dari ember tumpuk akan menghasilkan air lindi yang tertampung di ember bagian bawah dan larva BSF (maggot) yang tertampung di bak penampung bagian atas ember. Air lindi selanjutnya dapat diolah menjadi pupuk cair organik (PCO) yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman pangan seperti kangkung darat (Herlina *et al.*, 2015) atau bayam (Mardiana, 2019). Larva BSF yang dikeringkan ataupun dijadikan pelet dapat meningkatkan pertumbuhan ikan lele (Meitiyani & Erwin, 2017). Program P2L yang diintegrasikan dengan teknologi pengolahan sampah ember tumpuk berbasis maggot dan produk PCO lindi serta pelet maggot selanjutnya dapat diterapkan kepada warga Mergangsan melalui pemberdayaan anggota 'Aisiyiah di Kapanewon (kecamatan) Mergangsan Kota Yogyakarta. Tujuan dari pengabdian kepada masyarakat ini adalah menganalisis pengaruh kegiatan penyuluhan dan pelatihan pengolahan sampah organik dengan ember tumpuk serta pembuatan pupuk cair organik lindi dan maggot kering untuk mengoptimalkan program pekarangan pangan lestari kepada anggota PCA Mergangsan Yogyakarta.

METODE

Lokasi dan Waktu Kegiatan

Permasalahan yang tertuang di latar belakang diselesaikan dengan rangkaian penyuluhan dan pelatihan pengolahan sampah dengan ember tumpuk yang diintegrasikan dengan program pekarangan pangan lestari (Gambar 1). Kegiatan diawali dengan survey dan persiapan alat dan bahan pada tanggal 30 Juni 2021 dan dilanjutkan dengan sosialisasi pekarangan pangan lestari yang diselenggarakan pada tanggal 17 Juli 2021 secara daring melalui media *whatsapp group*. Pada tanggal 25 Juli 2021 dilakukan rangkaian penyuluhan dan pelatihan pengolahan sampah organik dengan ember tumpuk dan larva *black soldier fly* (BSF), pelatihan pembuatan pupuk cair organik lindi, pelatihan pembuatan maggot (larva bsf) kering, pelatihan budidaya ikan dalam ember atau budidamber, serta budidaya tanaman pekarangan di Ruang Terbuka Hijau

(RTH) publik RW 17 Kecamatan Mergangsan. Sebagai upaya menjaga keberlanjutan dari kerjasama dengan mitra, pada tanggal 7 Agustus 2021 diselenggarakan penandatanganan *Memorandum of Understanding* (MoU) yang dilakukan dikantor PCA Mergangsan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini ditutup dengan monitoring dan evaluasi pada tanggal 26 September 2021.



Gambar 1. Rangkaian kegiatan: (a) persiapan, (b) penerapan protokol kesehatan oleh tim mahasiswa, (c) kegiatan penyuluhan dan pelatihan, (d) pemberian alat ke peserta, (e) monitoring dan evaluasi, (f) penandatanganan MoU dengan mitra (Dokumentasi pribadi, 2021)

Sasaran Kegiatan

Mitra dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah Pimpinan Cabang ‘Aisyiyah (PCA) Mergangsan. Sebanyak lima belas pengurus dan anggota PCA Mergangsan yang sebagian besar juga merupakan ketua pengurus bank sampah di tingkat kelurahan menjadi peserta dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Tiga mahasiswa dari program studi Biologi dan Teknik Industri Universitas Ahmad Dahlan ikutserta dalam mempersiapkan alat dan bahan dalam kegiatan ini.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah ember cat 25 kg bekas, paku, palu, bor listrik, keran, papan triplek kayu, ember besar, net pot, botol transparan, gunting. Bahan yang digunakan dalam kegiatan ini antara lain larva BSF instar 1, bibit kangkung, rockwool, lakban, dan gelas plastik air mineral bekas.

Pengambilan dan Analisis Data

Setiap sebelum dan setelah kegiatan penyuluhan dan pelatihan, peserta diberikan kuesioner (Gambar 2) untuk menganalisis peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta. Kuesioner berisi pertanyaan dengan skor jawaban nol untuk tidak paham, hingga skor 5 untuk sangat paham. Pengolahan data kuesioner dilakukan secara deskriptif dan inferensial untuk membandingkan pemahaman peserta sebelum dan setelah kegiatan berlangsung.

KUESIONER
Pelatihan Pakaragan Pangan Lestari dengan ember tumpuk berbasis larva BSF
Sabtu 25 Juli 2021

Nama peserta :

Usia :

Jenis kelamin : P / L *

Pengurus bank sampah : ya / tidak *

Pernah mengikuti pelatihan dengan ember tumpuk : ya/tidak *

Petunjuk: Berilah tanda centang (✓) pada jawaban yang saudara anggap tepat!

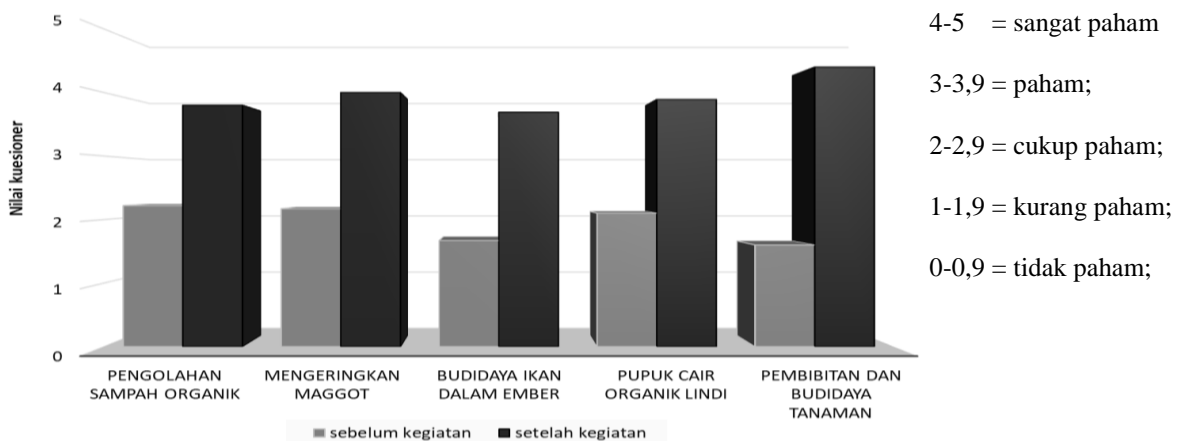
Apakah bapa/ibu memahami hal berikut :	Tidak Paham (skor 1)	Kurang Paham (skor 2)	Cukup Paham (skor 3)	Paham (skor 4)	Sangat Paham (skor 5)
1 Cara menguraikan sampah organik dengan ember tumpuk?					
2 Cara mendatangkan larva BSF ke ember tumpuk					
3 Bentuk maggot ?					
4 Larva BSF memiliki protein tinggi sebagai pakan ternak?					
5 Cara mengeringkan larva BSF?					
6 Beternak ikan lele dalam ember?					
7 Cara memberikan pakan larva BSF dalam budikdamber?					
8 Cara merawat ikan lele dalam ember?					
9 Membuat pupuk cair organik dari air lindi?					
10 Menggunakan pupuk cair organik lindi ke tanaman?					

-Terima kasih atas partisipasinya-

Gambar 2. Kuesioner sebelum dan setelah penyuluhan dan pelatihan (Dokumentasi pribadi, 2021)

HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK

Rangkaian kegiatan pengabdian kepada masyarakat memberikan pengaruh dengan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta (Gambar 3). Peningkatan pengetahuan dapat dinilai dari hasil kuesioner sebelum dan setelah kegiatan berlangsung. Rata-rata pemahaman peserta tentang pengolahan sampah dengan ember tumpuk adalah 1,90 dimana nilai tersebut menunjukkan peserta kurang paham dengan pengelolaan sampah organik menggunakan ember tumpuk. Pasca pelatihan, pemahaman peserta meningkat menjadi paham dengan rata-rata nilai kusioner adalah 4,00. Peningkatan pemahaman ini cukup rata pada semua pelatihan yang diajarkan, baik dari pengolahan sampah organik dengan komposter berupa ember tumpuk (Gambar 4), pembuatan pupuk cair organik lindi hingga pembibitan, serta pelatihan pengeringan maggot untuk pakan ternak lele dalam budikdamber. Peningkatan keterampilan diperoleh melalui hasil monitoring dan evaluasi ke setiap peserta. Kelima belas peserta mengalami peningkatan keterampilan dibuktikan dengan pelaksanaan pengolahan sampah dengan ember tumpuk di rumah masing-masing dan di bank sampah.



Gambar 3. Rata-rata nilai kuesioner sebelum dan setelah kegiatan



Gambar 4. Pengenalan ember tumpuk kepada peserta (Dokumentasi pribadi, 2021)

Pengabdian kepada masyarakat dengan mengangkat pengolahan sampah dengan larva BSF sudah dilakukan pada tahun sebelumnya dengan lingkup hanya di kelurahan Brontokusuman saja. Pada pengabdian tersebut kegiatan hanya sebatas pengenalan ember tumpuk dan budidaya larva BSF saja dalam kandang (Utami *et al.*, 2020). Pengembangan terus dilakukan dalam mencapai renstra pengabdian kepada masyarakat ini dengan menyelaraskan hasil pengolahan sampah organik dengan program pekarangan pangan lestari sehingga hasil yang diperoleh peserta lebih komprehensif. Pemerintah Badan Ketahanan Pangan (BKP) telah mengembangkan program pekarangan pangan lestari, akan tetapi belum dikolaborasikan dengan produk-produk hasil pengolahan sampah dengan larva BSF. Melalui kegiatan pengabdian ini, program pekarangan pangan lestari dikombinasikan dengan pupuk cair organik untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman pekarangan (seperti bayam, kangkung, cabe) (Gambar 5) dan maggot kering untuk meningkatkan pertumbuhan lele dalam budikdamber. Pertumbuhan tanaman dan ternak lele yang baik akan mengoptimalkan program pekarangan pangan lestari yang telah diusung pemerintah sebelumnya. Hambatan yang muncul pada kegiatan ini adalah kurang terserapnya larva BSF untuk dijadikan pakan ternak karena terbatasnya ternak yang dimiliki warga. Pelatihan yang akan dilakukan pada periode berikutnya adalah pelatihan budidaya BSF skala besar untuk diproyeksikan meningkatkan ekonomi warga.



Gambar 5. Monitoring ke salah satu peserta yang telah menggunakan ember tumpuk dan menghasilkan pupuk organik cair untuk mengoptimalkan pekarangan pangan lestari

SIMPULAN

Rangkaian kegiatan pengabdian kepada masyarakat memberikan pengaruh dengan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta. Peningkatan pengetahuan diukur dengan hasil kusioner yang diberikan sebelum dan setelah kegiatan, sedangkan peningkatan keterampilan diukur melalui kegiatan monitoring dan evaluasi yang diukur pada setiap peserta. Pemahaman peserta meningkat dari kurang paham menjadi paham setelah kegiatan dilakukan. Kendala selama kegiatan diantaranya beberapa peserta tidak memiliki hewan ternak sehingga belum optimal dalam memanfaatkan larva bsf sebagai pakan ternak. Kegiatan ini dapat menjadi strategi dalam memperkuat ketahanan pangan warga Mergangsan Yogyakarta di masa pandemi covid-19.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Ahmad Dahlan untuk dukungan pendanaan dan moril selama kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berlangsung. Penulis juga berterima kasih kepada ketua dan pengurus Pimpinan Cabang 'Aisyiyah Mergangsan Kota Yogyakarta yang telah memberikan izin dan mendukung pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- BKP. (2020). *Petunjuk teknis bantuan pemerintah kegiatan pekarangan pangan lestari tahun 2020*. Jakarta: Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian
- Diwanti, D.P., Herawati, R.S. (2019). Pemberdayaan Perempuan Melalui Bina Usaha Ekonomi Keluarga 'Aisyiyah (Bueka). *Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 6 (2): 194-206. <https://doi.org/10.31604/jips.v6i2.2019.194-207>
- DLH Kota Yogyakarta. (2016, December 31). Rincian Data Bank Sampah 2016 Website Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta. <https://drive.google.com/file/d/0B6bKYA47ht2cVE5pSk9qTmPJTDA/view>
- Faidatimu, N., Khozin, H., Mahendra, G. (2021). Community Empowerment Program Model for MSMEs' Actors Affected by Covid-19 in Special Region of Yogyakarta. *Jurnal Studi Pemerintahan*, 12 (2): 169-192. <https://doi.org/10.18196/jgp.121133>
- Handoko, L.T. (2020, October 23). Menjaga ketahanan pangan di masa pandemic covid-19 Website Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. <http://lipi.go.id/siaranpress/menjaga-ketahanan-pangan-di-masa-pandemi-covid-19/22197>
- Hastuti, D.R.D., Darma, R., Salman, D., Santosa, S., Martosenjoyo, T., Dungga, N.E. (2021). Gender preference on the quality of landscape aesthetic of urban agriculture. *Journal of Socioeconomics and Development*, 4 (1): 57-68. <https://doi.org/10.31328/jsed.v4i1.2164>
- Herlina, R.M., Puspita, L., Syamsi, F. 2015. Uji Efektivitas Manfaat Air Lindi Produksi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Telaga Punggur Sebagai Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Morfometrik Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*, Poir). *SIMBIOSA*, 4, 2, hlm. 70-78
- Humas Pemda DIY. (2020, November 30). Perluasan TPST Piyungan Diproyeksikan Selesai 2025 Website Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta. <https://jogjaprov.go.id/berita/detail/9034-perluasan-tpa-piyungan-diprojektasikan-selesai-pada-2025>

- Langemeyer, J., Madrid-Lopez, C., Beltran, A.M., Mendez, G.V. (2021). Urban agriculture — A necessary pathway towards urban resilience and global sustainability?. *Landscape and Urban Planning*, 210: 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104055>
- Mardiana, D. 2019. *Pengaruh Komposisi dan Dosis Pupuk Organik Cair (POC) Lindi Tempat Pengolahan Akhir (TPA) Kaliori Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam (Amaranthus sp.)*. Skripsi thesis. Universitas Jenderal Soedirman
- Meitayani & Erwin. (2017). Perbedaan pengaruh pemberian belatung lalat tantara hitam (*Hermetia illucens*) terhadap pertumbuhan ikan lele (*Clarias sp.*) dan Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*). *Prosiding seminar nasional biologi dan Pendidikan biologi UKSW 2018*. Salatiga: Program studi Biologi Universitas Kristen Satya Wacana.
- Mulasari, S.A., Husodo, A.H., Muhadjir, N. (2014). Kebijakan Pemerintah dalam pengelolaan sampah domestic. *Kesmas Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 8(8): 404-410. <http://dx.doi.org/10.21109/kesmas.v8i8.412>
- Nurita, D. (2021, July 2). Gonta-ganti istilah dari PSBB, PPKM mikro, PPKM darurat, apa bedanya? *Tempo.co*. <https://nasional.tempo.co/read/1478808/gonta-ganti-istilah-dari-psbb-ppkm-mikro-ppkm-darurat-apa-bedanya>
- Puspita, R. (2021, February 15). KLHK: Sampah Rumah Tangga Meningkatkan 36 Persen Saat Pandemi *Republika.co.id*. <https://www.republika.co.id/berita/qok82f428/klhk-sampah-rumah-tangga-meningkat-36-persen-saatpandemi>
- Putri, D.A., Utami, I. 2019. Pemberdayaan Anggota LLHPB ‘Aisyiyah DI Yogyakarta dalam Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan*: 329-334.
- Rafianti. (2013, Maret 2). Mei, TPA Open Dumping Harus Ditutup Indonesia Solid Waste Newsletter. <http://inswa.or.id/wp-content/uploads/2013/04/Newsletter-Edisi-II-Maret-20131.pdf>
- Satgas covid19. (2021, July 6). Data sebaran Indonesia Website Komite Penanganan Covid-19 dan Pemulihan Ekonomi Nasional. <https://covid19.go.id/>
- Sharifi, A., Khavarian-Garmsir, A.R. (2020). The COVID-19 pandemic: Impacts on cities and major lessons for urban planning, design, and management. *Science of the Total Environment*, 749: 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142391>
- SIPSN. (2020, December 31). Grafik komposisi sampah Website Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional Kementerian Pertanian. <http://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- Utami, I., Putra, I.L.I., Khotimah, K., Pangestu, R.G. (2020). Maggot Black Soldier Fly sebagai agen degradasi sampah organik dan pakan ternak warga pinggiran Yogyakarta. *Logista Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 4(2): 127-135. <https://doi.org/10.25077/logista.4.2.127-135.2020>
- Wibowo, A. (2020, November 18). Memahami Kebijakan Pengembangan Pekarangan Pangan Lestari (P2L) Sebagai Solusi Jitu Saat Pandemi Covid-19 Website Dinas Pertanian dan Pangan Kota Magelang. <http://pertanian.magelangkota.go.id/informasi/artikel-pertanian/344-memahami-kebijakan-pengembangan-pekarangan-pangan-lestari-p2l-sebagai-solusi-jitu-saat-pandemi-covid-19>
- Will, S., Broadgate, W., Deutsch, L., Gaffney, O., & Ludwig, C. (2015). The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration. *The Anthropocene Review*, 2(1), 81–98. <https://doi.org/10.1177/2053019614564785>.