

ANALISIS PENGARUH UKURAN PARTIKEL SAMPAH ORGANIK TERHADAP WAKTU PENGOMPOSAN DENGAN METODE KOMPOSTER SEMI ANAEROB

Wathri Fitriada¹, Andi Irawan², dan Andri Gusnedi¹

¹Sekolah Tinggi Teknologi Industri Padang, Padang, Indonesia

²Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sumatera Barat, Padang, Indonesia

Email: wathrifitrada@gmail.com, andi.irawan.mt@gmail.com, andrigusnedi@gmail.com

Info Artikel

Diterima: 27 Januari 2022

Disetujui: 28 Januari 2022

Dipublikasikan: 31 Januari 2022

Alamat Korespondensi:
wathrifitrada@gmail.com

Copyright © 2020 Jurnal
Engineering

This work is licensed under the
Creative Commons Attribution
International License (CC BY
4.0).

Abstrak

Sampah organik sejenis sampah rumah tangga belum dimanfaatkan dengan baik, sehingga dapat mencemari lingkungan. Sampah organik yang tidak dikelola dalam rentang waktu 2-3 hari dapat menyebabkan bau dan air lindi. Pengolahan sampah organik menggunakan komposter membutuhkan ukuran tertentu untuk meningkatkan efektivitas pembuatan kompos. Penelitian ini bertujuan mengkaji perbedaan waktu pembuatan kompos dengan variasi ukuran sampah organik yang berbeda. Kompos dibuat menggunakan komposter semi anaerob. Kompos diuji berdasarkan kriteria kompos organik sesuai dengan SNI 19-7030-2004. Komposter yang dirancang memiliki kapasitas 25 L. EM4 ditambahkan untuk mempercepat proses pembuatan kompos. Proses pengomposan yang dilakukan dengan variasi ukuran partikel yaitu, bubur, 2 cm, 4 cm, 6 cm dan 8 cm. Pada penelitian ini tingkat kematangan kompos semakin cepat dengan semakin kecilnya ukuran sampah yang diproses. Sampel dengan ukuran partikel bubur mencapai tingkat kematangan kompos pada hari ke-18. Sedangkan karakteristik kompos yang dihasilkan sudah memenuhi semua kriteria kompos organik yang diatur dalam SNI 19-7030-2004.

Kata kunci: Kompos, Komposter, Sampah Organik

1. Pendahuluan

Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan meningkatnya timbulan sampah yang dihasilkan. Peningkatan kesejahteraan masyarakat yang ditandai dengan adanya pembangunan, kegiatan usaha ataupun industri berpengaruh dalam meningkatnya volume sampah yang dihasilkan. Permasalahan sampah jika tidak dikelola dengan baik, maka akan menyebabkan dampak negatif bagi lingkungan, seperti pencemaran tanah, udara, air, dan berkembangnya bakteri penyakit serta keindahan dan kebersihan lingkungan akan rusak. Sampah yang menumpuk dan tidak diolah akan menimbulkan masalah seperti gangguan estetika, mengganggu pemandangan dan juga bisa sebagai tempat media vektor penyakit seperti lalat, kecoa dan tikus. Sampah tersebut juga dapat menimbulkan gangguan terhadap kesehatan karena potensi berkembangnya virus, protozoa, telur cacing, diare dan kolera. Pada timbulan sampah di pasar dan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) ditemukan bakteri-bakteri patogen seperti *Salmonella*, *Escherichia*, dan *Enterobacter* (Putri, 2015).

Nagari Kunangan Parik Rantang, salah satu nagari yang terdapat di Kecamatan Kamang Baru, Kabupaten Sijunjung, dengan jumlah penduduk tertinggi yaitu 12389 jiwa (BPS Kabupaten Sijunjung, 2020). Sampah yang dihasilkan masyarakat ditumpuk di beberapa lokasi tanah kosong. Sampah yang didominasi oleh sampah organik dapat menimbulkan bau dan lindi. Sampah organik dapat diolah secara kompos. Prinsip dasar dari pengomposan adalah dekomposisi biologi fase padatan residu organik pada kondisi aerobik dengan memanfaatkan pemanasan sendiri sebagai konsekuensi reaksi oksidasi mikroba (Polprasert & Koottatep, 2017). Berdasarkan rasio C/N dapat diasumsikan bahwa volume rasio sampah segar (hijau) dan sampah kering (tidak hijau) adalah 1:4 (Diaz & Savage, 2007). Baik C (karbon) ataupun N (nitrogen) memiliki peranan dalam dekomposisi mikroba.

Salah satu faktor yang mempengaruhi proses pengomposan yaitu ukuran partikel sampah organik yang digunakan sebagai bahan baku kompos. Semakin kecil ukuran potongan bahan dasarnya, semakin cepat proses penguraiannya. Pada variasi ukuran partikel sampah organik 1, 1.5, dan 5 cm, semakin kecil semakin baik proses pengomposan (Kurnia, Sumiyati, & Samudro, 2017).

Lamanya waktu pengomposan ditentukan oleh jenis bahan yang akan dikomposkan serta metode pengomposan yang akan digunakan. Salah satu komponen dalam pembuatan kompos yang dapat mempercepat proses pembuatan kompos adalah penambahan inokulan atau bioaktivator yang dilakukan oleh mikroba lignolitik, selulolitik, preteolitik, lipolitik, aminiolitik dan mikroba fiksasi nitrogen non simbiotik yang berperan sebagai pengurai bahan organik yang digunakan dalam pembuatan kompos. *Effective Microorganism* (EM4) merupakan salah satu bioaktivator yang secara efektif mempercepat proses, mempengaruhi warna dan rasio karbon dan organik kompos yang dihasilkan (Abdullah, 2008; Ardiningtyas, 2013; Ekawandani & Kusuma, 2018).

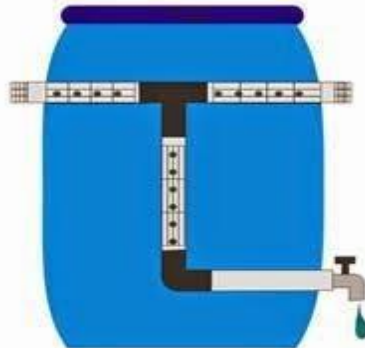
Komposter merupakan salah satu teknologi tepat guna yang dapat digunakan dalam pembuatan kompos dari sampah organik. Komposter juga bisa digunakan untuk skala rumah tangga, sehingga dapat mengolah sampah mereka sendiri dan menjadikannya hasil yang sangat bermanfaat bahkan serta dapat menghasilkan nilai ekonomi. Pupuk kompos dapat meningkatkan kehidupan biologi tanah dengan perbaikan struktur tanah dan kemampuan tanah menahan air (Dahliah, 2015). Komposter semi anaerob menjadi pilihan sebagai alat pembuatan pupuk kompos untuk menjadikan sampah organik menjadi pupuk kompos (Arbi, Arifin, & Yandra, 2019).

Jumlah timbulan sampah organik di Nagari Kunangan Parik Rantang Kec. Kamang Baru Kab. Sijunjung cukup besar dan belum adanya proses pengolahan terhadap sampah organik tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perbedaan waktu pembuatan kompos dengan variasi ukuran sampah organik yang berbeda. Pembuatan kompos menggunakan komposter semi anaerob. Sampel sampah organik rumah tangga diperoleh dari Nagari Kunangan Parik Rantang Kec. Kamang Baru Kab. Sijunjung, sehingga dapat menjadi acuan dalam pengolahan terhadap sampah organik menjadi kompos dan memiliki potensi ekonomi.

2. Metode Penelitian

Sampel sampah organik berasal dari Nagari Kunangan Parik Rantang, Kecamatan Kamang Baru, Kabupaten Sijunjung, Provinsi Sumatera Barat. Ukuran partikel sampah organik dipersiapkan dengan lima (5) variasi, yaitu bubur, 2 cm, 4 cm, 6 cm, dan 8 cm. Komposter semi-anaerob yang digunakan dibuat dari tong plastik dengan sistem aerasi untuk memastikan ketersediaan oksigen pada sampah organik (**Gambar 1**). Setiap hari selama proses pembuatan kompos dilakukan pengukuran parameter suhu (Termometer Suhu) dan pH (pH Meter) untuk setiap variasi ukuran. Sedangkan kompos yang dihasilkan dari setiap variasi diuji suhu, kadar air (AOAC, 1990), pH, warna, dan bau. Pengujian sampel kompos dilakukan terhadap kompos yang telah matang dilakukan di Laboratorium Air Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas (UNAND). Kematangan kompos mengacu pada spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik (SNI 19-7030-2004). Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan menggunakan

aktivator EM4 dan pengamatan berdasarkan ukuran partikel sampah (bubur, 2 cm, 4 cm, 6 cm, dan 8 cm). Rancangan ini digunakan hanya untuk menilai hasil dari eksperimen yang telah dilakukan yaitu untuk mengkaji perbedaan waktu pembuatan kompos dengan variasi ukuran sampah organik yang berbeda.



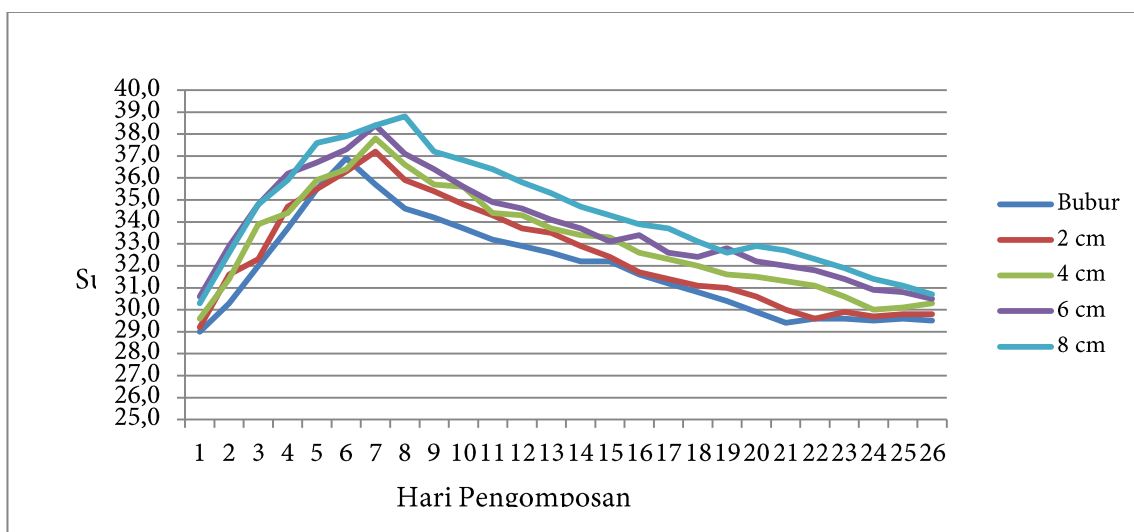
Gambar 1. Desain Komposter Semi-Anaerob

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Suhu dan pH pada Proses Pengomposan

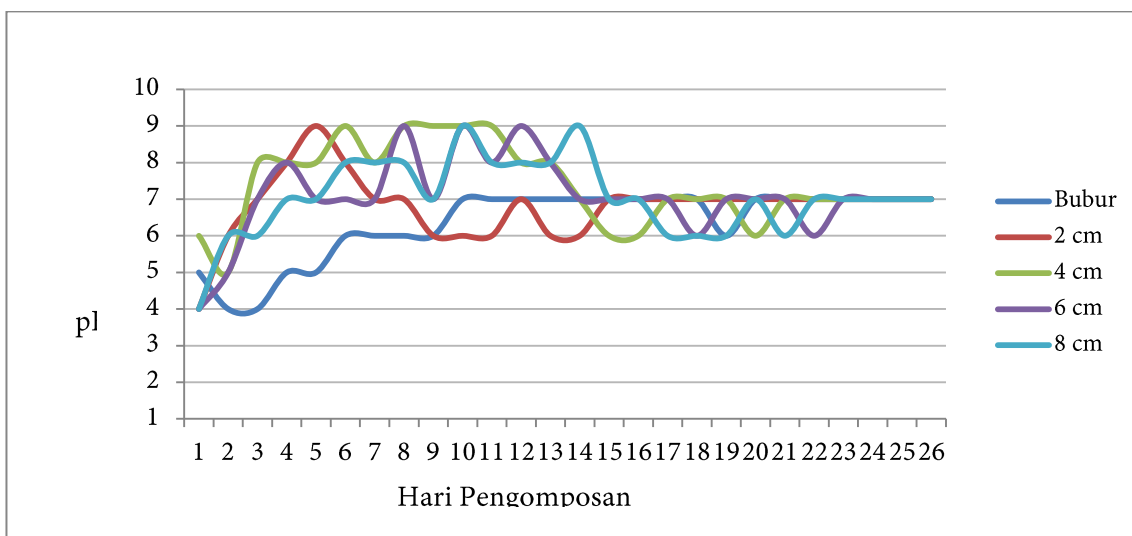
Selama proses pengomposan, dilakukan pengukuran suhu dan pH pada setiap komposter. Pengukuran dilakukan setiap hari selama proses pengomposan pada rentang jam yang sama setiap harinya, yaitu pada rentang pukul 12.00 – 13.00 WIB. Pada Hari ke- 6, 7, dan 9 suhu maksimum proses pengomposan yang dilanjutkan dengan penurunan suhu hingga mendekati suhu awal (**Gambar 2**).

Suhu maksimum dalam penelitian ini mencapai 39°C. pada kondisi tersebut mikroorganisme pengurai yang mampu berkembang biak hanya bakteri-bakteri mesofilik (23°C – 45°C) Suhu optimal dalam proses pengomposan yaitu 30-50°C. Peningkatan suhu menunjukkan terjadinya aktivitas bakteri secara aerob mendekomposisi bahan organik. Pada kondisi mesofilik terjadi peningkatan aktivitas bakteri, aktinomiset dan fungi dalam memanfaatkan senyawa-senyawa sederhana (gula dan protein) yang tersedia dalam jumlah melimpah (Polprasert & Koottatep, 2017). Fase termofilik terjadi pada minggu pertama sama dengan Kurnia, dkk (2017). Pembalikan yang dilakukan dalam proses pengomposan meningkatkan konsentrasi oksigen pada bahan organik yang diolah sehingga naik. Peningkatan suhu berperan untuk menghilangkan mikroorganisme patogen terutama yang tidak dapat hidup pada kondisi mesofilik.



Gambar 2. Perubahan Suhu Kompos pada Setiap Variasi Ukuran Selama Pengomposan

Pada awal proses pengomposan, pH pada kelima ukuran partikel berada dibawah 6 (**Gambar 3**), hal ini karena terjadi penguraian protein menjadi amonia. Pada ukuran partikel bubuk mulai hari ke 10 sudah mencapai pH ideal berdasarkan standar kualitas kompos berkisar antara 6,8 hingga maksimum 7,49 (Badan Standarisasi Nasional, 2004). Pada ukuran partikel 2 cm pH ideal dicapai pada hari ke 15, ukuran partikel 4 cm dimulai dari hari ke 17, ukuran partikel 6 cm dimulai dari hari ke 14 dan ukuran partikel 8 cm dimulai dari hari ke 15. Peningkatan dan penurunan pH juga merupakan penanda terjadinya aktivitas mikroorganismenya dalam menguraikan bahan organik. Bakteri pembentuk asam akan menurunkan pH sehingga kompos bersifat lebih asam. Selanjutnya mikroorganismenya mulai mengubah nitrogen anorganik menjadi amonium sehingga pH meningkat dengan cepat menjadi basa. Sebagian ammonia dilepaskan atau dikonversi menjadi nitrat dan nitrat didenitrifikasi oleh bakteri sehingga pH kompos menjadi netral. Derajat keasaman (pH) selama pengomposan mengalami peningkatan hingga 7 (Widarti, Wardhini, & Sarwono, 2015). Nilai pH yang berada di kisaran netral akan mudah diserap dan digunakan tanaman, serta berguna untuk mengurangi keasaman tanah karena sifat asli tanah adalah asam.



Gambar 3. Perubahan pH Kompos pada Setiap Variasi Ukuran Selama Pengomposan

Analisis Waktu Pengomposan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, lamanya waktu pengomposan terhadap sampah organik dengan variasi ukuran sampel bubuk, 2 cm, 4 cm, 6 cm dan 8 cm, dengan kematangan kompos mengacu kepada parameter kematangan berdasarkan SNI 19-7030- 2004, didapatkan data seperti yang ditunjukkan pada **Tabel 1**. Waktu pengomposan semakin lambat dengan bertambahnya ukuran variasi ukuran partikel. Komposter yang digunakan memungkinkan terjadinya pengadukan. Pengadukan dapat meratakan suhu sampah organik yang dapat mempercepat proses degradasi (Bari & Koenig, 2001). Penggunaan EM4 memiliki peran yang penting untuk mempercepat proses pengomposan dan mengurangi bau (Muttalib, Ismail, & Praveena, 2016). Pupuk kandang, sebagai bioaktivator alami, dapat digunakan sebagai pengganti dengan karakteristik kompos yang dapat lebih baik dari inokulan bakteri yang dikomersilkan (Karnchanawong & Nissakla, 2014).

Tabel 1. Lama Waktu Pengomposan dengan Variasi Ukuran

No	Variasi	Hari Ke-	Suhu (°C)	Kadar Air (%)	pH	Warna	Bau
1	Bubur	18	29,8	38,30	7	Kehitaman	Bau Tanah
2	2 cm	20	29,6	40,32	7	Kehitaman	Bau Tanah
3	4 cm	23	29,4	42,78	7	Kehitaman	Bau Tanah
4	6 cm	24	29,7	44,25	7	Kehitaman	Bau Tanah
5	8 cm	26	29,9	45,96	7	Kehitaman	Bau Tanah

Analisis Kandungan Kadar Air

Laju dekomposisi kompos dan suhu di pengaruhi oleh kadar air karena berkaitan dengan ketersediaan oksigen dan mikroorganismе membutuhkan kadar air yang optimal untuk mengurai material organik. Untuk penelitian ini pengaruh kadar air terhadap suhu kompos tidak begitu terlihat karena penentuan kadar air dilakukan setelah kompos matang. Berdasarkan **Tabel 2** terlihat bahwa kadar air kompos yang dihasilkan memenuhi standar kadar air maksimal kompos (SNI 19-7030-2004).

Tabel 2. Hasil Uji Kadar Air kompos

Variasi	Nilai Kadar Air	Standar Kadar Air SNI kompos
Bubur	38.30 %	Max. 50 %
2 cm	40.32 %	Max. 50 %
4 cm	42.78 %	Max. 50 %
6 cm	44.25 %	Max. 50 %
8 cm	45.96 %	Max. 50 %

Analisis pH

Hasil pengujian terhadap sampel kompos yang dibuat dari bermacam variasi ukuran sampel pada **Tabel 3** terlihat bahwa kualitas pH kompos masih dalam batasan nilai pH minimum dan nilai maksimum sesuai dengan kriteria pH. Perubahan pH menunjukkan proses degradasi berjalan dengan baik. Ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroorganismе dipengaruhi oleh pH. pH dalam kondisi asam dapat mempengaruhi respirasi mikroba dan menurunkan tingkat degradasi (Ameen, Ahmad, & Raza, 2016). pH kompos sebagai hasil akhir dapat pula mencapai rentang basa (Ameen et al., 2016; Zakarya, Khalib, & Ramzi, 2018).

Tabel 3. Hasil Uji pH Kompos

Variasi	Nilai pH	Standar pH SNI kompos
Bubur	6,93	6.80-7.49
2 cm	7,21	6.80-7.49
4 cm	6,90	6.80-7.49
6 cm	6,95	6.80-7.49
8 cm	6,87	6.80-7.49

Kesimpulan

Selama proses pengomposan diperoleh suhu maksimum yang menandakan terjadinya proses degradasi oleh mikroorganisme yaitu 39°C. Berdasarkan eksperimen yang dilakukan dapat disimpulkan penggunaan ukuran partikel sampah organik yang lebih kecil dapat mempercepat waktu pengomposan. Pada rentang ukuran 2-8 masih diperoleh kompos dengan karakteristik yang sesuai SNI: 19-7030-2004. Perubahan suhu dan pH menunjukkan terjadinya proses degradasi oleh mikroorganisme selama proses pengomposan. Komposter semi anerob memungkinkan terdistribusinya panas dan oksigen sehingga mempercepat proses degradasi.

Daftar Pustaka

- [1] Abdullah, L. (2008). Pengaruh konsentrasi dan waktu inkubasi EM4 terhadap kualitas kimia kompos. *Bumi Lestari Journal of Environment*. Retrieved from <https://www.academia.edu/download/31175124/1669.pdf>
- [2] Ameen, A., Ahmad, J., & Raza, S. (2016). Effect of pH and moisture content on composting of Municipal solid waste. *Academia.Edu*, 6(5), 35. Retrieved from <https://www.academia.edu/download/46338547/ijsrp-p5310.pdf>
- [3] AOAC. (1990). Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists. In K. Helrich (Ed.), *Association of Official Analytical Chemists, Inc* (15th Ed). <https://doi.org/10.7312/seir17116-004>
- [4] Arbi, Y., Arifin, A. S., & Yandra, M. (2019). Rancang Bangun Komposter Anaerob untuk mengolah Sampah menjadi Pupuk Kompos dan Pupuk Cair di Nagari Parambahan. *JURNAL AERASI*, 1(2), 63–67. <https://doi.org/10.36275/JAERASI.V1I2.155>
- [5] Ardiningtyas, T. R. (2013). *Pengaruh Penggunaan Effective Microorganism 4 (EM4) dan Molase terhadap Kualitas Kompos dalam Pengomposan Sampah Organik RSUD. dr. R. Soetrasno* (Universitas Negeri Semarang). Retrieved from <https://lib.unnes.ac.id/20210/>
- [6] Badan Standarisasi Nasional. SNI 19-7030-2004. , Sni-19-7030-2004 § (2004).
- [7] Bari, Q. H., & Koenig, A. (2001). Effect of air recirculation and reuse on composting of organic solid waste. *Resources, ConserTation and Recycling*, 33, 93–111. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344901000763>
- [8] BPS Kabupaten Sijunjung. (2020). *Kecamatan Kamang Baru dalam Angka 2020*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Sijunjung.
- [9] Dahlianah, I. (2015). Pemanfaatan Sampah Organik Sebagai Bahan Baku Pupuk kompos dan Pengaruhnya Terhadap Tanaman dan Tanah. *Klorofil*, X(1), 10–13. Retrieved from

<https://jurnal.um-palembang.ac.id/klorofil/article/view/190>

- [10] Diaz, L. F., & Savage, G. M. (2007). Chapter IV: Factors that Affect the Process. In: Composting Science and Technology, Waste Management Series 8, Diaz L. F., de Bertoldi, M., Bidlingmaier W. and Stentiford E. (ed.). In *Waste Management Series* (pp. 49–65). [https://doi.org/10.1016/S1478-7482\(07\)80007-8](https://doi.org/10.1016/S1478-7482(07)80007-8)
- [11] Ekawandani, N., & Kusuma, A. A. (2018). Pengomposan sampah organik (kubis dan kulit pisang) dengan menggunakan EM4. *TEDC*, 12(1), 6. Retrieved from <http://ejournal.poltektedc.ac.id/index.php/tedc/article/view/129>
- [12] Karnchanawong, S., & Nissaikla, S. (2014). Effects of microbial inoculation on composting of household organic waste using passive aeration bin. *Int J Recycl Org Waste Agricult*, 3, 113–119. <https://doi.org/10.1007/s40093-014-0072-0>
- [13] Kurnia, V., Sumiyati, S., & Samudro, G. (2017). Pengaruh Kadar Air Dan Ukuran Bahan Terhadap Hasil Pengomposan Sampah Organik Tpst Universitas Diponegoro Dengan Metode Open Windrow. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(2), 9. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/141426-ID-pengaruh-kadar-air-dan-ukuran-bahan-terh.pdf>
- [14] Muttalib, S. A. A., Ismail, S. N. S., & Praveena, S. M. (2016). Application of effective microorganism (EM) in food waste composting: A review. *Asia Pacific Environmental and Occupational Health Journal*, 2(2), 37–47. Retrieved from <http://www.apeohjournal.org/index.php/v/article/view/17>
- [15] Polprasert, C., & Koottatep, T. (2017). Organic Waste Recycling: Technology, Management and Sustainability. *Water Intelligence Online*, 16, 9781780408217. <https://doi.org/10.2166/9781780408217>
- [16] Putri, Y. P. (2015). Keanekaragaman Spesies Lalat (Diptera) dan Bakteri pada Tubuh Lalat di Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) dan Pasar. *Jurnal Dampak*, 12(2), 79. <https://doi.org/10.25077/dampak.12.2.79-89.2015>
- [17] Widarti, B. N., Wardhini, W. K., & Sarwono, E. (2015). Pengaruh rasio C/N bahan baku pada pembuatan kompos dari kubis dan kulit pisang. *Jurnal Integrasi Proses*, 5(2), 75–80. Retrieved from <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jip/article/view/200>
- [18] Zakarya, I. A., Khalib, S. N. B., & Ramzi, N. M. (2018). Effect of pH, temperature and moisture content during composting of rice straw burning at different temperature with food waste and effective microorganisms. *E3S Web of Conferences*, 34, 8. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20183402019>