

ANALISIS REDUKSI SAMPAH ORGANIK DI RUMAH KOMPOS WONOREJO, SURABAYA

Allamanda Aisha Arifin, Mohamad Mirwan

Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
E-mail: mmirwan.tl@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Sebagian besar timbulan sampah yang dihasilkan di Kota Surabaya merupakan sampah organik. Salah satu usaha yang bisa kita lakukan dalam mengurangi sampah organik dengan melakukan pengelolaan sampah di rumah kompos. Rumah kompos Wonorejo merupakan salah satu tempat yang melakukan pengelolaan sampah organik untuk menurunkan jumlah dari timbulan sampah yang memasuki TPA. Emisi dari proses pengomposan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap dampak lingkungan seperti pengasaman, eutrofikasi, pemanasan global, toksisitas manusia dan penipisan abiotik. Sehingga, dibutuhkan penelitian dengan melakukan uji reduksi sampah organik di Rumah Kompos Wonorejo, sehingga dapat memberikan rekomendasi skenario yang tepat untuk pengelolaan di rumah kompos yang menghasilkan reduksi terbesar dengan dampak lingkungan yang terkecil. Dalam penelitian ini akan digunakan empat skenario reduksi sampah organik. Dari hasil penelitian diketahui bahwa kemampuan reduksi sampah di rumah kompos pada skenario 1, 2, 3, dan 4 berturut-turut adalah 70,69%, 70,74%, 71,18%, dan 71,23%. Angka persentase tersebut dapat ditingkatkan dengan menambahkan mesin pencacah pada proses pengomposan sehingga meningkat sebesar 10%.

Kata Kunci: Reduksi Sampah, Wonorejo, Rumah Kompos

ABSTRACT

Most of the waste generated in the city of Surabaya is organic waste. One of the things that can reduce organic waste is by managing waste in compost houses. Compost in Wonorejo house is one of the places that manages organic waste to lower the amount of waste that enters the landfill. Emissions that came from the composting process can contribute to environmental impacts significantly such as acidification, eutrophication, global warming, and abiotic depletion and human toxicity. Thus, research is needed by conducting organic waste reduction analysis at the Wonorejo Compost House, so that it can give recommendations for the right scenario for management in the compost house which produces the greatest reduction with the smallest environmental impact. In this research, two scenarios of organic waste reduction will be used. From the research, we can see that the result of the ability to reduce waste in the compost house in scenario 1, 2, 3, and 4 consecutively are 70,69%, 70,74%, 71,18%, dan 71,23%. This percentage can be increased by adding a chopping machine to the composting process so that can be increased to 10%.

Keyword: Waste Reduction, Wonorejo, Compost House

PENDAHULUAN

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2020), sebanyak 70,55% timbulan sampah yang dihasilkan di Kota Surabaya merupakan sampah organik. Presentase tersebut sangatlah besar apabila dibandingkan dengan jumlah timbulan sampah anorganik yang dihasilkan. Akan tetapi sampah organik tersebut dapat dikelola dan diolah terlebih dahulu menjadi kompos agar dapat mengurangi jumlah dari timbulan sampah yang memasuki TPA.

Di tahun 2021, sebanyak 8.108,01 ton sampah masuk ke Rumah Kompos Wonorejo dan jumlah sampah yang terkelola di Rumah Kompos Wonorejo adalah sebanyak 6.868,51 ton (SIPSN KemenLHK, 2021). Pengadaan Rumah Kompos ini menjadi salah satu usaha yang diambil oleh pemerintah Kota Surabaya untuk menurunkan jumlah dari timbulan sampah organik yang memasuki TPA.

Pengomposan merupakan suatu proses alami yang dilakukan untuk merubah pupuk dari zat organik, hal ini yang berguna untuk dapat memebrikan kesuburan pada tanah dan tanaman. Pengomposan telah diterima oleh

masyarakat sebagai cara yang ramah lingkungan untuk mengolah sampah organik (Hellebrand et al, 2008). Namun, pada tahun 1993, beberapa peneliti telah menemukan bahwa terdapat amonia (NH_3) dan gas rumah kaca seperti emisi dinitrogen oksida (N_2O) dan metana (CH_4) yang dihasilkan dari proses pengomposan (Hellebrand et al, 2008; Hobson et al, 2005).

Terdapat berbagai emisi gas seperti CO , CO_2 , NO_2 , SO_2 , VOCs dan CH_4 diperhitungkan dalam kegiatan transportasi, terutama melalui konsumsi energi dan emisi gas buang dari kendaraan pengangkut. Emisi dari proses pengomposan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap dampak lingkungan seperti pengasaman, eutrofikasi, pemanasan global, toksisitas manusia dan penipisan abiotik (Ng, Chee Guan, et al., 2021). Sehingga, dibutuhkan penelitian dengan melakukan uji reduksi sampah organik di Rumah Kompos Wonorejo, sehingga dapat memberikan rekomendasi skenario yang tepat untuk pengelolaan di rumah kompos yang menghasilkan reduksi terbesar dengan dampak lingkungan yang terkecil.

Menurut Peraturan Menteri LHK No. 14 tahun 2021, Pengomposan merupakan suatu proses yang dilakukan terhadap sampah organik yang disebut juga dengan sampah basah, yang merupakan sampah yang

bersumber dari makhluk hidup, diantaranya adalah sisa daun, sisa makanan, sisa kertas, dan juga sisa rumput yang bisa terdegradasi oleh proses alami yaitu proses biologis. Kebanyakan, proses pengomposan dilaksanakan dengan bantuan dari mikroorganisme untuk dapat memproduksi pupuk kompos. Pengolahan sampah yang dilakukan dengan pengomposan ini dapat memberikan hasil pupuk kompos yang padat ataupun cair, yang keduanya ini mempunyai nilai ekonomis, entah untuk dipakai sendiri atau ingin diperjual belikan.

Ketika proses pengomposan, mikroorganisme memanfaatkan karbon yang bersumber dari materi organik untuk menjadi sumber energi serta untuk melakukan sintesis sel mikroorganisme baru. Karbon dapat mensupply sumber energi dan dinding bagi mikroorganisme. Kompos yang digunakan ini mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya adalah dapat mengangkat tingkat kesuburan tanah, sebagai pengelolaan pupuk, dapat menambahkan ruang udara pada tanah sehingga dapat menaikkan sirkulasi air serta udara dalam tanah, menurunkan resiko lingkungan, dapat menambah nutrisi pada tanah, dapat menstimulasi aktivitas dari biologis contohnya mendorong tumbuhnya akar tanaman serta sebagai pertahanan akan kelembapan tanah. Material organik tersebut memiliki banyak kelebihan untuk kesuburan serta untuk sifat dari fisik tanah. Adapun sifat fisik tanah ini memiliki peran yang penting untuk mempengaruhi proses tumbuhnya tanaman, sehingga hasil produksi dari tanaman akan lebih efisien (Ali, 2014).

Pengomposan merupakan salah satu pilihan untuk mengolah material organik yang terdapat di dalam limbah padat perkotaan dan produk sampingan dari industri pertanian. Beberapa literatur menyebutkan bahwa produksi kompos berkontribusi pada pelepasan emisi gas rumah kaca seperti karbon dioksida. Selain itu, konsumsi energi untuk penanganan limbah dan proses aerasi aktif dalam pengomposan skala besar dianggap sebagai salah satu kontributor utama terhadap dampak lingkungan (Ng, Chee Guan, et al., 2021).

Teknik pengomposan dilakukan dengan menggunakan sistem *windrow composting* yang merupakan sistem pengomposan yang sering digunakan di beberapa rumah kompos di Indonesia. Sistem ini dilakukan di tempat terbuka namun beratap dengan memanfaatkan proses aerasi secara alamiah. Selama proses pengomposan dilakukan beberapa pengukuran pada tumpukan kompos yaitu pengukuran pH, temperatur, dan kadar air setiap harinya (Kurnia, et al., 2017).

Black Soldier Fly (BSF) adalah spesies dari lalat yang memiliki kemampuan yang sangat baik untuk mengurai material organik (Holmes et al., 2012). Larva BSF cocok dimanfaatkan untuk budidaya karena kemampuannya yang dapat mendaur ulang limbah padat dan cair, aman, mudah berkembang biak dalam kondisi apapun, serta susah untuk terkena parasit dan juga mudah menyebar. (Popa dan Green, 2012). BSF memiliki siklus hidup yang merupakan sebuah siklus metamorphosis

sempurna dengan 4 fase yaitu telur, larva, pupa, dan BSF dewasa (Popa dan Green, 2012).

Rumah kompos merupakan suatu tempat yang berfungsi sebagai tempat untuk memanfaatkan sampah organik yang dikeluarkan supaya bisa di *recycle* sehingga bisa menurunkan jumlah timbulan sampah organik yang memasuki TPA. Rumah kompos ini menadahi sampah organik yang bersumber dari sampah pasar, sampah dari penyapuan jalan, serta sampah yang berasal dari perampangan pohon yang berada di samping jalan. Sampah tersebut akan digunakan untuk menjadi bahan utama dalam membuat kompos yang selanjutnya hasil dari kompos tersebut dipakai sebagai pupuk untuk menyuburkan tanaman serta untuk menghijaukan taman kota yang berada di Surabaya. (Fielrantika, 2017).

Di tahun 2020, Terdapat 25 rumah kompos yang menyebar di banyak wilayah Kota Surabaya yang seluruhnya memproduksi kompos setiap hari. Salah satunya adalah Rumah Kompos Wonorejo yang terletak di Kecamatan Rungkut, di Kota Surabaya, Jawa Timur. Sehingga, dibutuhkan penelitian dengan melakukan uji reduksi sampah organik di Rumah Kompos Wonorejo, sehingga dapat memberikan rekomendasi skenario yang tepat untuk pengelolaan di rumah kompos yang menghasilkan reduksi terbesar dengan dampak lingkungan yang terkecil.

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian yang dilakukan penulis ini menggunakan empat skenario untuk mengelola sampah yaitu :

1. Skenario 1

Pada skenario 1 menggunakan pengolahan berupa pengomposan saja untuk sampah daun dan sampah pasar. Sedangkan untuk sampah kayu tidak ada pengolahan melainkan langsung dibawa ke TPA. Data yang diinput meliputi konsumsi bahan bakar dan material berupa kuantitas sampah.

2. Skenario 2

Pada skenario 2 menggunakan pengolahan berupa pengomposan dan BSF untuk sampah daun dan sampah pasar. Sedangkan untuk sampah kayu tidak ada pengolahan melainkan langsung ke TPA. Data yang diinput meliputi konsumsi bahan bakar, listrik, air, dan material berupa kuantitas sampah

3. Skenario 3

Pada skenario 3 menggunakan pengolahan berupa pengomposan untuk sampah daun dan pasar. Sedangkan untuk sampah kayu menggunakan pengolahan gasifikasi. Data yang diinput meliputi konsumsi bahan bakar, listrik dan material berupa kuantitas sampah.

4. Skenario 4

Pada skenario 4 menggunakan pengolahan berupa pengomposan dan BSF untuk sampah daun dan sampah pasar. Sedangkan untuk sampah kayu menggunakan pengolahan gasifikasi. Data yang diinput meliputi konsumsi bahan bakar, listrik, air, dan material berupa kuantitas sampah.

Analisis Data

Analisis reduksi sampah adalah jumlah sampah yang bisa dikurangi dari proses pengelolaan di rumah kompos. Besarnya pengurangan sampah didapatkan dari pengukuran jenis serta jumlah dari sampah yang memasuki pembuangan sampah. Untuk jumlah sampah yang direduksi pada setiap sampah yang dikelola di rumah kompos dapat diperoleh dari data terkait timbulan sampah serta komposisi dari sampah yang sudah didapatkan sebelumnya selanjutnya akan diolah ke menjadi bentuk *material balance* sebagai berikut (Addinsyah dan Herumurti, 2017):

- Jumlah dari sampah yang masuk
- Jumlah dari sampah yang diolah melalui pengomposan
- Jumlah dari sampah yang diolah melalui BSF
- Jumlah dari sampah yang diolah melalui gasifikasi
- Jumlah sampah yang tidak terolah

Persentase reduksi sampah dapat dihitung melalui selisih dari jumlah keseluruhan sampah masuk serta jumlah dari sampah yang tidak terolah dikalikan dengan seratus persen, sehingga didapatkan jumlah sampah yang tereduksi. Berikut adalah rumus dari persentase reduksi sampah.

$$\% \text{ Reduksi} = \frac{\text{Berat sampah tereduksi (kg)}}{\text{Berat sampah total (kg)}} \times 100\%$$

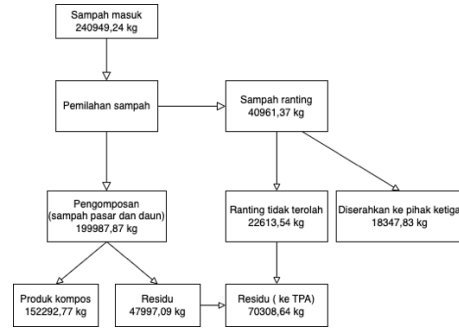
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN
Analisis Reduksi Sampah

Analisis uji reduksi sampah ini dilakukan agar dapat diketahui besar sampah organik yang terolah di Rumah Kompos Wonorejo pada masing-masing skenario. Hal ini dilakukan agar dapat mengetahui skenario manakah yang dapat mereduksi sampah paling besar.

Tingkat Reduksi Pada Skenario 1

Pada skenario 1 sampah yang memasuki Rumah Kompos Wonorejo adalah sebesar 240949,24 kg yang meliputi sampah pasar dan sampah perantingan. Selanjutnya sampah dipilah menjadi sampah pasar, sampah daun, dan sampah ranting. Sampah pasar dan daun sebanyak 19887,87 kg diolah dengan pengomposan.

Sedangkan untuk sampah ranting sebanyak 18347,83 kg diserahkan ke pihak ketiga untuk dijual ke industri sebagai bahan bakar dan sebanyak 22613,54 kg sampah ranting tidak terolah serta langsung dikirimkan menuju TPA. Dapat dilihat diagram alir mengenai *material balance* pada skenario 1 pada Gambar 1.



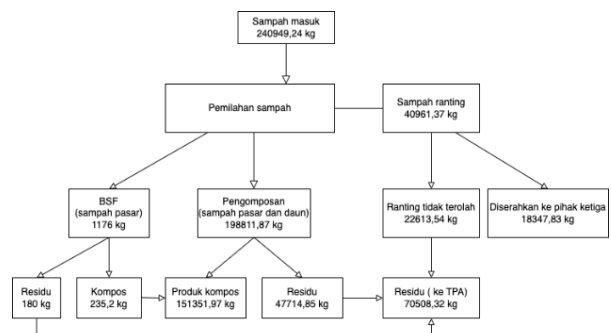
Gambar 1. Diagram Alir *Material Balance* Skenario 1

Banyaknya sampah residu yang dibuang ke TPA adalah sebesar 70308,64 kg. Maka sampah yang tereduksi pada skenario 1 didapatkan dari selisih sampah yang masuk dengan sampah residu yang ke TPA adalah sebesar 170640,6 kg dengan persentase tingkat reduksi sebesar 70,69%.

Tingkat Reduksi Pada Skenario 2

Pada skenario 2 sampah yang memasuki Rumah Kompos Wonorejo adalah 240949,24 kg yang meliputi sampah pasar dan sampah perantingan. Selanjutnya sampah dipilah menjadi sampah pasar, sampah daun, dan sampah ranting. Sampah pasar dan daun sebanyak 198811,87 kg diolah dengan pengomposan, 1176 kg diolah dengan BSF.

Sedangkan untuk sampah ranting sebanyak 18347,83 kg diserahkan ke pihak ketiga untuk dijual ke industri sebagai bahan bakar dan sebanyak 22613,54 kg sampah ranting tidak terolah serta langsung dikirimkan menuju TPA. Dapat dilihat diagram alir mengenai *material balance* pada skenario 2 pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir *Material Balance* Skenario 2

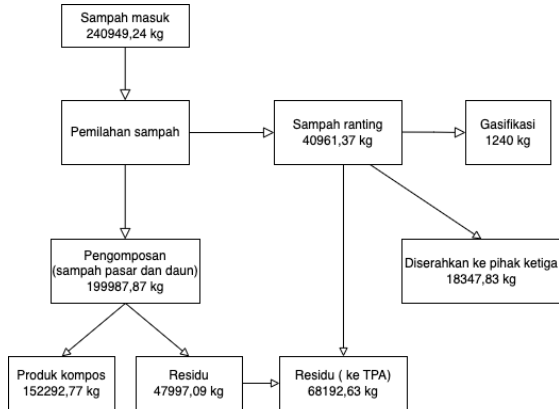
Banyaknya sampah residu yang dibuang menuju TPA adalah 70508,32 kg. Maka sampah yang tereduksi pada skenario 2 adalah sebesar 170440,92 kg dengan persentase tingkat reduksi sebesar 70,74%.

Tingkat Reduksi Pada Skenario 3

Pada skenario 3 sampah yang masuk ke Rumah Kompos Wonorejo adalah sebesar 240949,24 kg yang meliputi sampah pasar dan sampah perantingan. Selanjutnya sampah dipilah menjadi sampah pasar,

sampah daun, dan sampah ranting. Sampah pasar dan daun sebanyak 199987,87 kg diolah dengan pengomposan dan 1240 kg sampah ranting diolah melalui proses gasifikasi.

Sedangkan untuk sampah ranting sebanyak 18347,83 kg diserahkan ke pihak ketiga untuk dijual ke industri sebagai bahan bakar dan sebanyak 21373,54 kg sampah ranting tidak terolah serta langsung dikirimkan menuju TPA. Dapat dilihat diagram alir mengenai *material balance* pada skenario 3 pada Gambar 3.



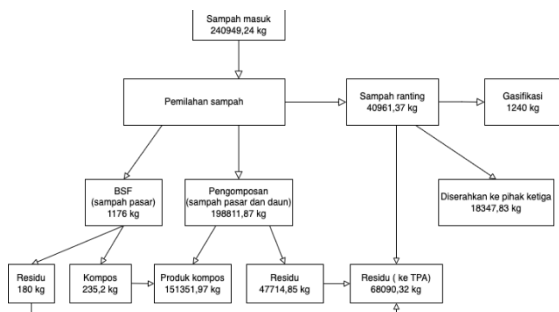
Gambar 3. Diagram Alir *Material Balance* Skenario 3

Banyaknya sampah residu yang dibuang ke TPA adalah sebesar 68192,63 kg. Maka, sampah yang tereduksi pada skenario 3 adalah sebesar 171516,61 kg dengan persentase tingkat reduksi sebesar 71,18%.

Tingkat Reduksi Pada Skenario 4

Pada skenario 4 sampah yang masuk ke Rumah Kompos Wonorejo adalah sebesar 240949,24 kg yang meliputi sampah pasar dan sampah perantingan. Selanjutnya sampah dipilah menjadi sampah pasar, sampah daun, dan sampah ranting. Sampah pasar dan daun sebanyak 198811,87 kg diolah dengan pengomposan, 1176 kg diolah dengan BSF, dan 1240 kg sampah ranting diolah melalui proses gasifikasi.

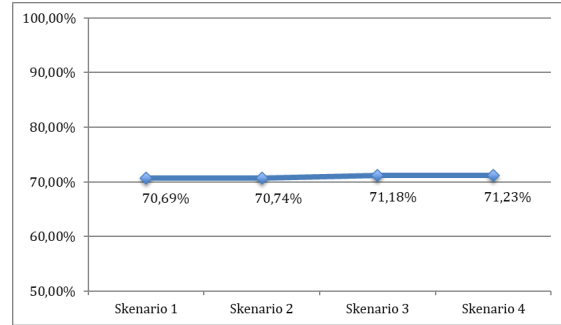
Sedangkan untuk sampah ranting sebanyak 18347,83 kg diserahkan ke pihak ketiga untuk dijual ke industri sebagai bahan bakar dan sebanyak 21373,54 kg sampah ranting tidak terolah serta langsung dikirimkan menuju TPA. Dapat dilihat diagram alir mengenai *material balance* pada skenario 4 pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Alir *Material Balance* Skenario 4

Banyaknya sampah residu yang dibuang menuju TPA adalah 68090,32 kg yang tereduksi pada skenario 4 adalah sebesar 171618,92 kg dengan persentase tingkat reduksi sebesar 71,23%.

Dari hasil perhitungan tingkat reduksi dari semua skenario pengelolaan, maka dapat dipresentasikan dengan bentuk grafik, yaitu :



Gambar 5. Grafik Persentase Tingkat Reduksi Sampah

Dari grafik di atas terlihat pada skenario 1, 2, 3, dan 4 memiliki persentase tingkat reduksi sebesar yaitu 70,69%, 70,74%, 71,18%, dan 71,23%. Hal ini dikarenakan reduksi pada proses BSF tidak terlalu signifikan terhadap tingkat reduksi pada seluruh proses pengolahan. Selain itu pada proses gasifikasi juga hanya mereduksi sebagian kecil dari keseluruhan sampah ranting yang ada di rumah kompos, sehingga peningkatan reduksinya juga tidak terlalu signifikan terhadap seluruh proses pengolahan.

Namun, terdapat potensi yang dapat dikembangkan dan dapat menjadi masukan untuk meningkatkan jumlah reduksi yaitu dengan menambahkan mesin pencacah untuk mencacah sampah ranting untuk dikomposkan. Hal ini dikarenakan pada saat sampling ditemukan potongan ranting yang belum terurai sempurna setelah proses pengomposan kemudian termasuk ke dalam sampah residu. Untuk dapat mengatasi hal tersebut, sampah ranting dapat dicacah dahulu sebelum dikomposkan untuk mempercepat penguraiannya.

Penambahan mesin pencacah pada proses pengomposan dapat meningkatkan reduksi sampah secara signifikan yaitu sekitar 10%. Sehingga hal ini dapat menjadi solusi untuk mengurangi timbulan sampah terutama sampah ranting ke TPA.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini diketahui bahwa Kemampuan reduksi sampah di rumah kompos pada skenario 1 dan 2 adalah 70,82%, sedangkan pada skenario 3 dan 4 adalah sebesar 71,33%. Angka persentase tersebut dapat ditingkatkan dengan menambahkan mesin pencacah pada proses pengomposan sehingga menjadi 81,11% pada skenario 1 dan 2, serta 81,63% pada skenario 3 dan 4.

DAFTAR PUSTAKA

- Addinsyah, A., & Herumurti, W. (2017). Studi Timbulan Dan Reduksi Sampah Rumah Kompos Serta Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca Di Surabaya Timur. *Jurnal Teknik ITS*, 6(1), D62-D67.
- Ali, A., Sharif, M., Wahid, F., Zhang, Z., Shah, S. N. M., Zaheer, R. S., ... & Rehman, F. (2014). Effect of composted rock phosphate with organic materials on yield and phosphorus uptake of berseem and maize. *American Journal of Plant Sciences*, 2014.
- Fielrantika, S., & Dhera, A. (2017). Hubungan karakteristik pekerja, kelengkapan dan higienitas apd dengan kejadian dermatitis kontak (Studi kasus di Rumah Kompos Jambangan Surabaya). *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 6(1), 16.
- Holmes, L. A., VanLaerhoven, S. L., & Tomberlin, J. K. (2016). Lower temperature threshold of black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae) development. *Journal of Insects as Food and Feed*, 2(4), 255-262.
- Kurnia, V. C., Sumiyati, S., & Samudro, G. (2017). Pengaruh kadar air terhadap hasil pengomposan sampah organik dengan metode open windrow. *Jurnal Teknik Mesin Mercu Buana*, 6(2), 119-123.
- McKendry, P. (2002). Energy production from biomass (part 3): gasification technologies. *Bioresource technology*, 83(1), 55-63.
- Ng, C. G., Yusoff, S., Zaman, N. S. B. K., & Siewhui, C. (2021). Assessment on the Quality and Environmental Impacts of Composting at Institutional Community using Life Cycle Assessment Approach. *Polish Journal of Environmental Studies*, 30(3).
- Popa, R., & Green, T. R. (2012). Using black soldier fly larvae for processing organic leachates. *Journal of Economic Entomology*, 105(2), 374-378.
- Putro, P. M. (2016). Eksplorasi Rumah Kompos Surabaya dalam Pembelajaran Biologi untuk Membentuk Karakter Peserta Didik yang Peduli Lingkungan. SMA Dr. Soetomo. Surabaya.
- Raharjani, A. K. (2019). Analisis Karakteristik Fisik Dan Kimia Sampah Sejenis Rumah Tangga Pada Hotel Di Kota Yogyakarta.