

ANALISIS KOMPOS SAMPAH ORGANIK DAN APLIKASINYA TERHADAP ANAKAN GAHARU

Analysis Of Organic Waste Compost And Its Application To The Seedlings Of Agarwood

Yulian Atkana¹⁾, Rima HS Siburian²⁾ *, Alce Noya³⁾

¹⁾ Program Studi Lingkungan Pascasarjana, Universitas Papua

²⁾ Jurusan Kehutanan UNIPA Manokwari

* e-mail Korespondensi: r.siburian@unipa.ac.id

³⁾ Fakultas Pertanian Universitas Papua

Abstract

Organic waste of public market is one of the problems that greatly impact public health. The technology of processing public market waste into compost is a very good alternative, yet how long does it take, to process into compost and any nutrient contained requires research on this matter, as well as its application to plants, in this case, agarwood. The method used in this study was the experimental method with the old treatment of compost formation, as well as its application to agarwood plant using a completely randomized design (CRD). The results showed that 28 days of composting contained nutrients in the form of ions which were more easily absorbed by plants compared to nutrient content at duration 7 days. This is supported by the application of compost, where the addition of compost is very influential on the height of agarwood. As such, compost from organic ingredients is very well applied to agarwood plant.

Keywords: agarwood; compost; growth; organic waste

PENDAHULUAN

Sampah merupakan sisa material yang dibuang dari hasil produksi maupun rumah tangga yang sudah tidak digunakan lagi. Sampah dibedakan menjadi 2 bagian yaitu sampah basah (organik) dan sampah kering (anorganik). Sisa material berupa sampah yang dihasilkan oleh aktifitas manusia didominasi oleh sampah organik, yakni sebesar 80% per hari dari total seluruh sampah yang dihasilkan. Untuk itu bila sampah ini dikelola dengan baik akan memberikan manfaat yang besar bagi kehidupan manusia dengan mengurangi (*reduce*), memanfaatkan kembali (*reuse*) dan mendaur ulang (*recycle*).

Secara alami, bahan-bahan organik akan mengalami penguraian di alam dengan bantuan mikroba maupun biota tanah lainnya. Namun proses ini umumnya membutuhkan waktu yang panjang dan

lambat. Untuk itu pengembangan teknologi pengomposan telah mulai dikembangkan guna mempercepat proses penguraian terutama sampah organik pada daerah perkotaan, Apriscia *et al* (2016) menyatakan bahwa, pengomposan merupakan penguraian bahan organik secara biologi dalam temperature termofilik dengan hasil akhir berupa kompos yang cukup bagus untuk dapat diaplikasikan kembali ke tanaman bahkan tidak merugikan lingkungan. Pengomposan sangat tepat dan efektif dilakukan pada sampah organik seperti sayur – sayuran, dedaunan bahkan pada sisa-sisa makanan yang telah masak. Kegiatan pengomposan yang tepat diharapkan dapat menjadi alternatif bagi penanganan sampah terutama pada daerah perkotaan, bahkan dapat memajukan usaha pertanian dan budidaya tanaman baik semusim maupun tahunan seperti tanaman kehutanan. Pengomposan adalah proses

perombakan (dekomposisi) bahan organik dengan memanfaatkan peran atau aktifitas organisme. Melalui proses tersebut bahan organik akan diubah menjadi pupuk kompos yang kaya dengan unsur hara baik makro maupun mikro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Sehingga pengomposan merupakan salah satu alternatif untuk mengurangi sampah organik.

Nurjazuli *et al* (2016) menyatakan bahwa sumber sampah kota yang terbanyak berasal dari permukiman dan pasar tradisional. Sampah yang berasal dari pasar tradisional seperti pasar sayur, pasar buah, pasar ikan, diperkirakan sekitar 95%. Sedangkan sampah organik yang berasal dari permukiman diperkirakan hanya sekitar 75%. Masalah sampah kota merupakan salah satu isu yang sering disampaikan baik melalui forum diskusi, seminar, maupun media masa baik cetak maupun elektronik. Bahkan Widarti *et al* (2015) mengungkapkan penumpukan sampah dari bahan kubis dapat berdampak pada pencemaran karena memunculkan gas asam sulfide dan gas ammonia yang dapat berbahaya bagi kesehatan. Untuk itu penanganan sampah organik dengan cara pengomposan diharapkan dapat menjadi alternatif pemecahan masalah sampah organik terutama pada daerah perkotaan.

Sejalan dengan semakin meningkat kebutuhan akan bibit tanaman kehutanan terutama pada beberapa jenis yang tergolong sulit dijumpai di alam seperti tanaman penghasil gaharu, maka pengembangan teknik budidaya tanaman ini terus dilakukan. Kelangkaan jenis ini disebabkan karena

pemburuan liar yang dilakukan di alam untuk mendapat kayu bergaharu, dimana nilai ekonomi dapat mencapai 30 juta rupiah per kilo (Siburian 2017). Pengaplikasian kompos dari hasil pengolahan sampah pasar terhadap tanaman penghasil gaharu belum pernah dilakukan. Untuk itu penelitian ini perlu dilakukan guna mendapatkan informasi mengenai proses pembentukan kompos serta kandungan unsur hara apa saja yang ditemukan dalam proses pengomposan bahan organik yang bersumber dari sampah organik pasar serta tingkat keberhasilannya bila diaplikasikan pada tanaman kehutanan guna menunjang keberhasilan pengadaan tanaman penghasil gaharu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan bahan dasar sisa sayuran dari pasar tradisional Sorong. Adapun peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya; timbangan, thermometer, kamera, terpal. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampah pasar, EM4, gula, dedak, serbuk gergaji dan air, serta anakan gaharu yang telah disiapkan pada umur tanaman yang sama.

Adapun proses pembuatan kompos dilakukan dengan memodifikasi metode *indore heap method* yakni dengan meletakkan bahan kompos diatas tanah dengan pencampuran sampah sayur dari pasar yang dipotong dengan ukuran 1cm hingga 5 cm, seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Pencacahan sampah sayuran dari pasar tradisional

Pembuatan kompos diawali dengan mencampurkan larutan EM4, gula serta air.

Sampah pasar yang telah dicincang, di campur dengan dedak dan serbuk gergaji

secara merata, kemudian dicampur dengan larutan EM4 secara perlahan hingga kandungan air berkurang 30 – 40%. Bahan yang telah dicampur dimasukkan kedalam 4 buah ember yang berukuran sama. Suhu di pertahankan dibawah 50 °C. Pengontrolan dilakukan 15 jam sekali atau minimal 1 hari sekali suhunya diatur. Apabila suhunya tinggi maka bahan tersebut di balik, kemudian biarkan sebentar agar suhunya turun, lalu di tutup kembali. Demikian seterusnya.

Pada hari ke 7 pupuk kompos yang telah jadi di aplikasikan pada 10 anakan tanaman gaharu yang telah disiapkan begitu juga untuk haari ke -14, ke-21 dan ke -28. Dan setiap kompos yang di aplikasikan ke tanaman diambil sampelnya untuk di analisa kandungan unsur haranya di laboratorium.

Perlakuan pertama di lakukan pada kompos yang berumur 7 hari dengan mencampur tanah, kompos dan pasir dengan perbandingan 2 : 1 : 1/5 lalu di masukan ke dalam 10 polibag yang bervolume sama, kemudian ditanam. Hal ini sama dilakukan pada kompos yang berumur 14, 21 dan 28 hari.

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak lengkap. Model matematis percobaan ini adalah:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + \epsilon_{ij}$$

$i, j = 1, 2, 3, \dots$

Dimana:

$i =$ perlakuan

$j =$ Ulangan

$Y_{ij} =$ Pengamatan pada perlakuan ke – I ulangan ke – j

$\mu =$ Rataan umum

$A_i =$ Pengaruh kelompok ke – i

$\epsilon_{ij} =$ Pengaruh galat percobaan perlakuan ke – i dan ulangan ke-j

Perlakuan : P0 = Tanpa kompos

P1 = Kompos 28 hari

P2 = Kompos 21 hari

P3 = Kompos 14 hari

P4 = Kompos 7 hari

HASIL DAN PEMBAHASAN

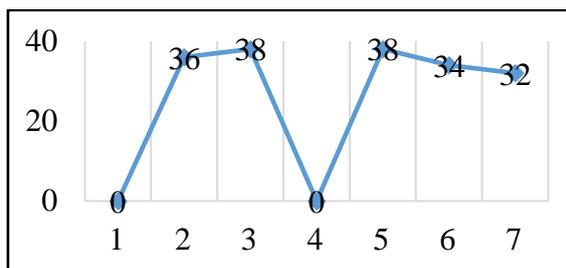
Pengomposan

Kompos merupakan salah satu pupuk organik yang berasal dari proses penguraian bahan-bahan organik yang kompleks dengan bantuan mikroorganisme. Menurut Setyorini *et al* (2006) pengomposan merupakan proses dekomposisi yang terkendali secara biologis dari limbah organik padat dalam kondisi aerobik atau anaerobik.

Proses pengomposan yang baik adalah bila mikroba pengurai bahan organik dapat bekerja dengan baik bila mikroba dapat memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energy. Ada beberapa hal yang menjadi perhatian dalam proses pembentukan kompos diantaranya:

Suhu Kompos

Proses dekomposisi/penguraian bahan organik menjadi kompos akan menimbulkan panas yang disebabkan karena aktifitas mikroba yang menyebabkan kurangnya oksigen dalam tumpukan bahan organik tersebut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata suhu kompos bahan organik yang diperoleh dari sisa sayuran di pasar, berkisar antara 36⁰C hingga 38⁰C, seperti disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Suhu pada 7 hari awal pembentukan kompos

Menurut Indriani (2007) suhu yang optimal untuk pengomposan sekitar 30⁰C – 50⁰C, bila suhu lebih rendah mikroorganisme tidak dapat bekerja. Sebaliknya bila dalam keadaan dorman atau masa tunggu, maka suhu udara akan mencapai 50⁰C – 60⁰C bahkan lebih. Untuk itu dalam proses pembentukan kompos suhu

perlu diperhatikan, karena pada suhu diatas 50 °C bakteri yang berfungsi sebagai pengurai akan mati dan mengakibatkan proses pengomposan tidak berjalan seperti yang diharapkan.

Suhu pengomposan sangat menentukan mutu kompos yang dihasilkan, jika pembuatan kompos tidak menimbulkan panas, maka aktifitas mikroba tidak berjalan sesuai yang diharapkan. Menurut Widarti *et al* (2015) suhu kompos sangat mempengaruhi kondisi patogen (mikroba). Bila suhu dalam pengomposan kurang dari 20°C maka kompos dinyatakan gagal, sehingga perlu diulang kembali. Namun sebaliknya jika suhu pengomposan lebih dari 20°C maka aktifitas mikroba akan berjalan cukup baik dan laju metabolisme meningkat cepat.

Teknik pengomposan dengan penggunaan EM 4 dan sayur sebagai bahan organik lebih cepat mengalami penguraian jika dibandingkan dengan bahan yang lain. Indriani (2007) menyatakan bahwa lama

proses pembentukan kompos dengan menggunakan bahan organik dari sisa sayuran adalah 7 hari. Hal ini sedikit berbeda dengan Mey (2013), menyatakan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk memproduksi kompos agar bisa adalah antara tiga minggu hingga 2 bulan. Hal ini juga sangat dipengaruhi oleh kualitas bahan aktifaktor yang digunakan, ukuran bahan organik yang dicacah dan teknis pencampuran bahan organik.

Berat Kompos

Proses dekomposisi yang dilakukan oleh bakteri akan berdampak pada volume kompos. Untuk itu perlu dilakukan pengukuran berat pada awal dan akhir penelitian agar dapat menentukan nilai guna atau rendemen dari suatu kompos, sehingga didalam penentuan kebutuhan akan pupuk kompos dapat direncanakan secara terukur. Hasil penelitian ini seperti disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Antara Berat Kompos Sebelum dan Sesudah Perlakuan.

Perlakuan	Berat Kompos		Selisih	%
	Sebelum	Sesudah		
P1	24,5	12,01	12,49	49,02
P2	24,5	14,60	9,90	40,41
P3	24,5	16,40	8,10	33,06
P4	24,5	17,60	6,90	28,16

Keterangan: P1 : Kompos berumur 28 hari, P2 : Kompos berumur 21 hari, P3 : Kompos berumur 14 hari, P4 : Kompos berumur 7 hari

Tabel diatas terlihat menunjukkan bahwa lamanya waktu pengomposan sangat berpengaruh terhadap berat kompos hal ini selain disebabkan oleh adanya proses penguraian juga dipengaruhi oleh proses penguapan. Hal ini dapat disimpulkan bahwa selama empat minggu proses pembuatan kompos, mampu menurunkan berat bahan organik sebesar 50% dari berat awal. Ukuran partikel sangat mempengaruhi besarnya ruang antar bahan (porositas) dalam proses dekomposisi. Dimana permukaan areal bahan yang lebih luas dapat meningkatkan kontak antar mikroba dengan

bahan menjadi lebih cepat (Widarti *et al* 2015).

Kandungan Unsur Makro dan Mikro

Kandungan bahan organik dalam tanah merupakan salah satu faktor yang berperan dalam menentukan keberhasilan pertumbuhan tanaman. Hal ini disebabkan karena bahan organik memiliki kemampuan larut yang lebih baik dari bahan anorganik, yakni kandungan fisik, kimia dan biologi untuk meningkatkan kesuburan tanah. Penetapan bahan kimia organik berdasarkan jumlah C-organik, sangat berpengaruh terhadap interaksi komponen abiotik dan

biotik ekosistem tanah. Tabel analisis kompos untuk mengetahui kandungan unsur

mikro dan makro sebagaimana disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisa Kandungan Unsur Makro dan Mikro Kompos

Kode	H ₂ O (%)	C org (%)	N _{tot} (%)	P _{tot} (%)	K _{tot} (%)	Cat _{tot} (%)	Nat _{tot} (%)	Mgt _{tot} (%)
P0	6,27	1,98	0,25	0,02	0,03	0,11	0,04	0,19
P1	7,62	53,22	1,93	0,37	0,43	0,28	0,10	0,12
P2	7,67	54,81	1,48	0,53	0,38	0,66	0,13	0,10
P3	7,43	55,30	2,62	0,52	0,36	0,21	0,11	0,08
P4	6,80	55,15	1,99	0,43	0,38	0,21	0,09	0,08

Tabel diatas menunjukkan bahwa unsur makro yaitu NPK khusus untuk perlakuan P0 (tanpa penambahan kompos) berada di bawah batas minimum standar Nasional kandungan unsur hara dalam kompos.

pengomposan yang mengakibatkan banyak mengalami penguraian oleh mikroba dan telah menguap ke alam. Hal ini sejalan dengan (Pandebesie dan Rayuanti, 2013) menyatakan bahwa berkurangnya unsur N karena adanya proses penguapan (Volatilisasi).

Tabel 3. Kandungan minimum kompos

No	Unsur	Minimum (%)
1	Nitrogen	0,40%
2	Phosfor	0,10%
3	Kalium	0,20%

Pengaruh Kompos terhadap anakan Gaharu

Pertambahan Tinggi

Pengaplikasian kompos terhadap tanaman diharapkan dapat mempengaruhi proses pertumbuhan tinggi tanaman. Hasil penelitian ini menunjukkan reaksi yang cukup beragam pada individu tanaman seperti disajikan dalam Tabel 4.

Namun apabila dilihat kandungan unsur makro pada perlakuan P1, P2 dan P3 berada pada diatas minimum hal tersebut disebabkan karena lamanya waktu

Tabel 4. Hasil Uji Anova dengan Uji lanjutan dengan menggunakan Uji F dengan Taraf Kepercayaan 95%

Perlakuan	Parameter yang diAmati		
	Pertambahan Tinggi (cm)	Pertamb. Diamter (mm)	Jml Daun Helai
P0	0,57 a	0,1 a	1,1 a
P1	0,40 ab	0,1 a	0,8 ab
P2	0,24 b	0,1 a	0,4 b
P3	0,16 b	0,1 a	0,4 b
P4	0,24 b	0,1 a	0,4 b

Dari Tabel diatas terlihat bahwa perlakuan pemberian pupuk kompos pada media tanah top soil dan pasir sebagai media tanam, mampu mamacu pertumbuhan tinggi anakan gaharu. Hasil perlakuan terbaik terhadap pertumbuhan tinggi anakan di tujukan pada media yang tidak dilakukan pemberian pupuk kompos P0 (0,57%) . Sementara terendah di tunjukan pada

perlakuan P3 (kompos berusia 14 hari) sebesar (0,16%). Pada perlakuan P0 lebih baik karena unsur hara tersedia pada tanah tersebut telah menyatu dengan tanah sedangkan pada pupuk kompos belum masih membutuhkan waktu. Untuk mengetahui pertumbuhan suatu anakan maka kita mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan itu sendiri.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan adalah faktor genetik, iklim, keadaan tanah, hormon, ketinggian dari permukaan laut, cahaya matahari, hara dan suhu (Sada *et al*, 2018). Untuk penelitian ini yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan pada faktor unsur hara, karena semakin lama proses pengomposan semakin banyak unsure hara yang berkurang akibat proses penguapan hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian (Pandebesie dan Rayuanti, 2013) dimana berkurangnya unsur N karena adanya proses penguapan (Volatilisasi).

Diameter

Pertambahan diameter adalah proses pertambahan besar suatu anakan tanaman, fungsi diameter ini sebagai penyangga berdirinya anakan dan juga sebagai saluran proses pengangkutan sari makanan dari akar ke daun dan juga sebaliknya. Pertambahan diameter anakan gaharu dilakukan dengan cara melakukan pengukuran sekali seminggu selama dua belas minggu atau tiga bulan.

Pertambahan diameter sebagaimana disajikan pada Tabel 4, menunjukkan bahwa pertambahan pada perlakuan P0, P1 dan P3 menunjukkan pertambahan yang tertinggi yakni sebesar 0,09 mm sedangkan yang terendah pada perlakuan P4 (0,06 mm). Hal ini menunjukkan bahwa untuk pertambahan diameter sangat dipengaruhi oleh faktor pencahayaan matahari. Menurut Simorangkir dalam Millang *et al* (2011) mengatakan pertumbuhan diameter tanaman berhubungan erat dengan laju fotosintesis yang akan sebanding dengan jumlah intensitas cahaya matahari yang diterima dan respirasi dan juga manjenah mengatakan bahwa pertumbuhan diameter batang lebih cepat pada tempat terbuka dari pada tempat ternaung sehingga tanaman yang ditanam di tempat terbuka cenderung pendek dan kekar.

Jumlah Daun

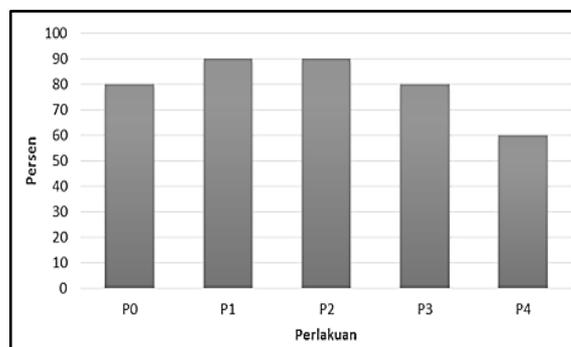
Daun bagi semua tanaman sangat penting artinya sebagai tempat terjadinya fotosintesis. Jika kita perhatikan disekitar kita kematian sebuah tanaman/pohon pada

umumnya di mulai dari layunya daun, ranting dan batang.

Penambahan rata-rata jumlah daun terbanyak seperti pada Tabel 4, dijumpai pada perlakuan tanpa pupuk kompos P0 (1,15), sedangkan terendah pada perlakuan P3 (0,33). Untuk perlakuan P0 (1,15) menunjukkan bahwa unsur hara yang diperoleh untuk bertumbuh diperoleh dari kandungan unsur hara yang masih terkandung dalam tanah sehingga pada saat tanaman ditanam, unsur tersebut masih mampu mensuplai kebutuhan hara tanaman. Mosooli *et al* (2016) menyatakan bahwa proses pertumbuhan dapat berlangsung dengan baik apabila keperluan hasil fotosintesis yang digunakan untuk respirasi, penggantian daun, pertumbuhan akar serta tinggi tanaman mampu terpenuhi pada oleh media yang dibutuhkan tanaman.

Persentase Hidup Anakan Gaharu

Persentase hidup anakan gaharu adalah jumlah anakan yang hidup dibagikan dengan jumlah seluruh anakan yang ditanam dengan mengalikan dengan 100.



Gambar 3. Persen hidup anakan gaharu dengan aplikasi Kompos

Persentase hidup anakan gaharu menunjukkan bahwa perlakuan pemberian kompos sangat berdampak pada pertumbuhan semai gaharu, hal ini ditandai dengan total persentase tumbuh anakan mencapai 80% atau yang mati hanya sebanyak 20%. Apabila penelitian ini dibandingkan dengan data Millang *et al*, (2011) pertumbuhan awal pohon gaharu asal Nusa Tenggara, menunjukkan bahwa, tingkat persen hidup dari hasil penelitian ini

hanya sebesar 72,22%. Disamping itu penambahan unsur hara yang berlebihan dapat berdampak pada proses penyerapan air dan nutrisi oleh tanaman (Hamzah dan Silaen, 2018); (Wabia dan Siburian, 2019). Hal ini disebabkan selama penelitian curah hujan cukup baik dan kandungan unsure hara yang terkandung dalam pupuk kompos mengandung sifat kimia dan fisik media tanah yang digunakan cukup tersedia sesuai dengan standar SNI : 19-7030-2004.

KESIMPULAN

1. Kandungan Unsur hara kompos dari bahan organik sampah organik pasar menunjukkan bahwa pada perlakuan pengomposan selama 28 hari (P1), kandungan unsur hara dalam bentuk ion yang lebih mudah terserap oleh tanaman dibandingkan kandungan unsur hara pada kompos pada usia 7 hari (P4).
2. Perlakuan lama pembentukan kompos berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, dimana perlakuan P1 menunjukkan nilai pertambahan tinggi yang lebih baik dibandingkan rata-rata pertambahan tinggi dengan perlakuan P2, P3 dan P4.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriscia, C. Y., Barunawati, N., & Wicaksono, K. P. (2018). Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Limbah Domestik Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum* L.) Asal Bibit Bud Chip. *PLANTROPICA: Journal of Agricultural Science*, 1(2):9-15
- Hamzah, H., & Silaen, R. H. (2018). Pengaruh Dosis Pupuk Npk (15-15-15) Terhadap Pertumbuhan Bibit Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus* Roxb.) Havil) di Pembibitan. *Jurnal Silva Tropika*, 2(2), 1-5.
- Indriani, Y. H. (1999). *Membuat kompos secara kilat*. Penebar Swadaya Grup.
- Mey, D. (2013). Uji Efektivitas Mikroorganisme terhadap laju dekomposisi limbah Jambu mete sebagai pupuk organik di Sulawesi Tenggara. *Agriplus*, 23(2), 85-91.
- Millang, S., Budirman, B., & Anita, M. (2011). Pertumbuhan Awal Pohon Gaharu (*Gyrinops* Sp.) Asal Nusa Tenggara Barat di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin. *Jurnal Hutan dan Masyarakat*, 6(2): 117-123.
- Mosooli, C. C., Lasut, M. T., Kalangi, J. I., & Singgano, J. (2016, May). Pengaruh Media Tumbuh Kompos Terhadap Pertumbuhan Bibit Jabon Merah (*Anthocephalus Macrophyllus*). In *Cocos* (Vol. 7, No. 3): 1-11
- Nurjazuli, Awiyatul, A., Juliana, Pertiwi, Samosir, K., Prasetyawati, P., Pertiwi S. (2016). Teknologi pengolahan sampah organic menjadi kompos cair. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Lingkungan II*. Padang, 19 Oktober 2016. E-ISSN 2541-3880.
- Pandebesie, E. S., & Rayuanti, D. (2013). Pengaruh penambahan sekam pada proses pengomposan sampah domestik. *Jurnal Lingkungan Tropis*, 6(1), 31-40.
- Sada, E., Siburian, R. H. S., & Panambe, N. (2018). Ekologi Tempat Tumbuh Sarang Semut Pada Taman Wisata Alam Gunung Meja Manokwari. *EnviroScienteeae*, 14(3), 187-192.
- Setyorini, D., Saraswati, R., Anwar, Ea Kosman. (2006). 2. *Kompos. dalam Pupuk Organik dan Hayati*. BBSDLP-Badan Litbang Pertanian, 2006, hal 11-40
- Herlina, R., & Siburian, S. (2017). Conservation and Sustainable Use of Gaharu Producing plants. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 32(1), 238-246.
- BSN. (2004). SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah

Organik Domestik. *Jakarta: Badan Standar Nasional Indonesia.*

- Wabia, E., & Siburian, R. H. (2019). Profil Tempat Tumbuh Sarang Semut (*Myrmecodia spp.*) Di Distrik Manokwari Selatan Papua Barat. *EnviroScienteeae*, 15(1), 91-94.
- 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.