

**PERBANDINGAN PENAMBAHAN BIOAKTIVATOR EM-4 (*Effective Microorganisme*)
DAN MOL (*Microorganisme Local*) KULIT NANAS (*Anana comosus L.Merr*)
TERHADAP WAKTU TERJADINYA KOMPOS**

Supianor, Juanda, Hardiono

Poltekkes Kemenkes Banjarmasin Jurusan Kesehatan Lingkungan
Jl. H. Mistar Cokrookusumo No.1A Banjarbaru Kalimantan Selatan 70714
E-mail: yanurbakhtiar@gmail.com

Abstract: *The Comparison Of Additional Bio-Activator EM-4 (Effective Microorganism) And Mol (Microorganisme Local) Pineapple (Ananas Comosus L.Merr) Skin To The Composting Time.* Composting is the reform process (decomposition) and stabilization of organic materials by microorganism in controlled environment (controlled) and its final outcome of humus or compost. It can be speed up by addition other ingredients called the activator. Activator is material consisting of enzymes and microorganisms (bacterial culture) that can accelerate the composting process. This study aimed to determine the effect of additional bioactivator EM-4 (Effective Microorganism) and MOL (Microorganism Local) pineapple skin (Ananas comosus L.merr) skin to the composting time. They was administered on each treatment and observed for 24 day. The result of the compost with the addition bio-activator EM-4 took for 16 days and compost with the addition MOL pineapple skin took for 14 days. Based on the statistical analysis by One Way Analysis of Variance method with $\alpha = 0.05$ was significant effect between the addition of bio-activator EM-4 and MOL pineapple skin to the composting time with average composting time for 16 and 14 days. Further study can be conducted by potential materials as basic raw materials for MOL such as fruits (banana, sugar cane, jackfruit), animal and human urine, and food scraps.

Keywords: Bio-activator; Composting time; Effective Microorganism; Microorganism Local

Abstrak: *Perbandingan Penambahan Bioaktivator EM-4 (Effective Microorganisme) Dan Mol (Microorganisme Local) Kulit Nanas (Anana Comosus L.Merr) Terhadap Waktu Terjadinya Kompos.* Pengomposan merupakan proses perombakan (dekomposisi) dan stabilisasi bahan organik oleh mikroorganisme dalam keadaan lingkungan terkendali (terkontrol) dengan hasil akhir humus atau kompos. proses pengomposan dapat dipercepat dengan cara menambahkan bahan lain yang disebut aktivator. Aktivator merupakan bahan yang terdiri dari enzim dan mikroorganisme (kultur bakteri) yang dapat mempercepat proses pengomposan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan penambahan boaktivator EM-4 dan MOL kulit nanas terhadap waktu terjadinya kompos. Bioaktivator EM-4 dan MOL kulit nanas diberikan pada masing-masing perlakuan dan dilakukan pengamatan selama kurun waktu 24 hari. Hasil pengamatan didapatkan kompos dengan penambahan bioaktivator EM4 memerlukan waktu selama 16 hari dan kompos dengan penambahan MOL kulit nanas dengan waktu 14 hari. Dari uji statistik dengan menggunakan metode One Way Analisys Of Variance dengan $\alpha = 0,05$ didapatkan ada pengaruh yang signifikan antara penambahan bioaktivator EM4 dan MOL kulit nanas terhadap waktu terjadinya kompos dengan rata-rata waktu pengomposan selama 16 dan 14 hari. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan cara menggunakan bahan-bahan yang memungkinkan dapat dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan MOL seperti buah-buahan (pisang, tebu, nangka), urine hewan, urine manusia dan sisa-sisa makanan.

Kata Kunci: Bioaktivator; Effective Microorganisme; Microorganisme local; Waktu terjadinya kompos.

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk berdampak langsung pada meningkatnya jumlah timbulan sampah. Menurut data Badan Pusat Statistik tahun 2015, tercatat jumlah penduduk Indonesia mencapai 255.461.686 jiwa, dengan asumsi timbulan sampah 0,6 kg/org/hari, maka timbulan sampah di Indonesia tahun 2016 mencapai 153.277 ton/hari, jumlah sampah ini diprediksi akan terus meningkat setiap tahunnya. Menurut data laporan akhir JAKSTRANAS tahun 2013, di Indonesia sebagian besar jenis sampah merupakan sampah basah atau organik (60%) dari total volume sampah yang tidak hanya berpotensi mencemari lingkungan namun juga dapat menjadi sumber penularan penyakit apabila tidak dikelola dengan baik. Secara umum sampah dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu sampah organik dan non organik. Sampah organik adalah sampah yang dapat terurai atau membusuk yang berasal dari limbah tanaman, sisa kotoran hewan, dan kotoran manusia sedangkan ampah anorganik adalah sampah yang bukan berasal dari makhluk hidup, seperti plastik dan logam yang sulit terurai[1].

Pengolahan sampah organik salah satunya dapat dilakukan dengan pengomposan. Pengomposan merupakan proses perombakan (dekomposisi) dan stabilisasi bahan organik oleh mikroorganisme dalam keadaan lingkungan terkendali (terkontrol) dengan hasil akhir humus atau kompos[2]. Pembuatan kompos pada umumnya membutuhkan waktu yang lama, namun dengan kemajuan teknologi, proses pengomposan dapat dipercepat dengan cara menambahkan bahan lain yang disebut aktivator. Aktivator merupakan bahan yang terdiri dari enzim, asam humat bahan, dan mikroorganisme (kultur bakteri) yang dapat mempercepat proses pengomposan. Beberapa aktivator yang berada dipasaran diantaranya EM-4 (*Effective microorganism*). EM-4 merupakan bahan yang mengandung beberapa mikroorganisme yang sangat bermanfaat dalam proses pengomposan[3]. namun penggunaan EM-4 dianggap kurang efektif untuk masyarakat karena tidak semua lapisan masyarakat dapat membelinya.

Agar semua lapisan masyarakat dapat dengan mudah membelinya maka dibuatlah *Microorganisme local* (MOL) sebagai alternatif variasi dari EM-4. MOL adalah cairan yang dibuat dari bahan lokal yang terdapat disekitar kita seperti buah-buahan, nasi basi bahkan urine hewan[4].

Bahan baku pembuatan MOL bisa didapatkan dari sisa buah buahan, salah satunya nanas. Berdasarkan kandungan nutriennya, kulit nanas mengandung enzim bromelin. Enzim bromelin dapat berfungsi sebagai katalis biologi (*biokatalisator*) yang pada dasarnya dapat berfungsi untuk mengkatalis setiap reaksi di dalam sel hidup, seperti bakteri sehingga kerja bakteri lebih optimal[5], selain itu kulit nanas mengandung karbohidrat dan gula yang cukup tinggi. Menurut Wijana, dkk dalam Andaka, 2010, nanas mengandung 81,72 % air, 20,87 % serat kasar, 17,53 karbohidrat, 4,41 % protein, 0,02 % lemak, 1,66 % serat basah, dan 13,65% gula reduksi. Di dalam limbah kulit nanas juga terkandung nitrogen sebesar 953,191 mg/l, fosfor sebesar 58,5154 mg/l dan kalium sebesar 1275 mg/l. Karbohidrat dan gula merupakan unsur yang diperlukan mikroorganisme untuk bertahan hidup. Dengan masih banyaknya kandungan Kabohidrat dan gula serta unsur hara pada kulit nanas, maka kulit nanas dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk pembuatan MOL[6].

BAHAN DAN CARA PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah bersifat eksperimental yaitu untuk mengetahui suatu gejala/pengaruh yang timbul, sebagai akibat dari adanya perlakuan tertentu[7]. Dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan dengan menambahkan 2 jenis bioaktivator yaitu EM-4 dan MOL kulit nanas terhadap waktu terjadinya kompos. Desain atau rancangan penelitian yang digunakan adalah *Post-test Only Control Group Design*, yaitu intervensi telah dilakukan (X), kemudian dilakukan pengukuran (observasi) atau *post-test* (O). Rancangan penelitian ini dengan melakukan perlakuan penambahan bioaktivator EM-4 dan MOL kulit nanas serta meng-

gunakan control sebagai pengendali perlakuan. Pengujian dilakukan sebanyak 9 kali pengulangan dari 3 buah perlakuan sehingga jumlah seluruhnya sebanyak 27 sampel. Analisa data menggunakan bantuan komputer, metode yang digunakan adalah *One Way Analisys Of Variance* untuk melihat adakah perbedaan yang bermakna antar perlakuan dilakukan uji ANOVA menggunakan *alpha* 5 % (0,05), apabila dihasilkan $p < 5\%$ maka H_0 ditolak.

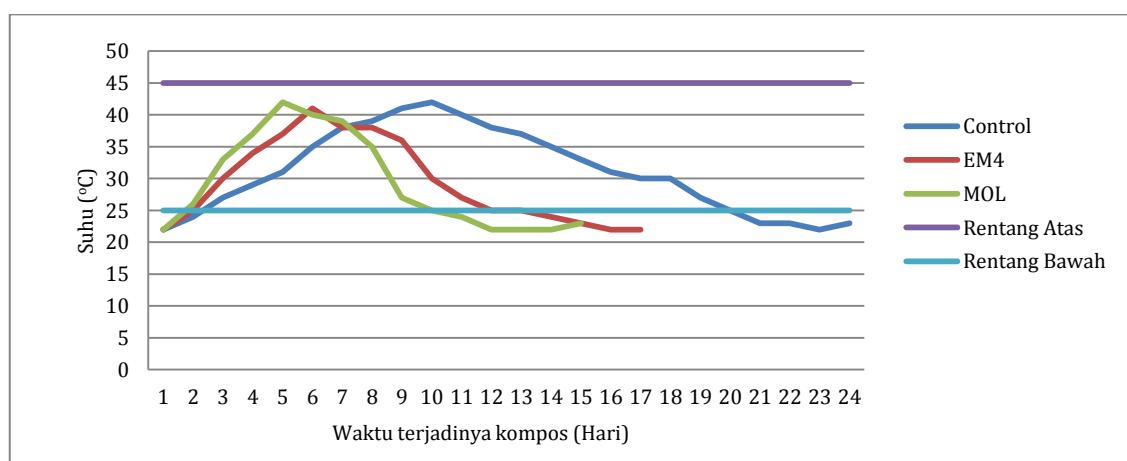
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini digunakan EM-4 dan MOL kulit nanas sebagai starter dalam proses pengomposan serta kontrol, untuk melihat perbedaan dalam waktu terjadinya kompos. Bahan organik utama dalam penelitian ini yaitu terdiri dari 4 bahan campuran yang sudah dihitung nilai C/Nnya sehingga proses pengomposan dapat berjalan dengan efektif, adapun bahan campuran tersebut yaitu (sampah buah, rumput liar, sampah daun, serta kotoran sapi) dari perbandingan nilai C/N idealnya berkisar antara 25-35.

Setelah didapatkan nilai C/N nya maka dapat ditentukan perbandingan jumlah sampah yang akan diolah, dalam penelitian ini diolah 100 kg yang dibagi menjadi 3 kolompok perlakuan (kontrol, EM-4 dan MOL kulit nanas), dengan perbandingan 33,3 kg sampah buah, 20 kg rumput liar, kotoran sapi 13,3 kg, dan daun 33,3 kg yang dicampur dan dibagi sesuai perlakuan.

Dalam proses pengomposan dilakukan pengukuran keadaan fisik meliputi suhu, kelembaban dan pH. Pengamatan proses pengomposan dilakukan selama kurun waktu 24 hari, adapun ciri-ciri kompos yang sudah matang dapat diketahui dengan mengenali bentuk fisiknya sebagai berikut: jika diraba, suhu tumpukan bahan sudah dingin, mendekati suhu ruang, tidak mengeluarkan bau busuk lagi, berwarna kehitaman seperti tanah, strukturnya gembur, tidak menggumpal[8].

Hasil pengukuran suhu selama proses pengomposan dari 3 perlakuan (kontrol, EM-4 dan MOL) dapat dilihat pada Grafik 1 berikut :



Gambar 1. Suhu masing-masing perlakuan selama proses pengomposan

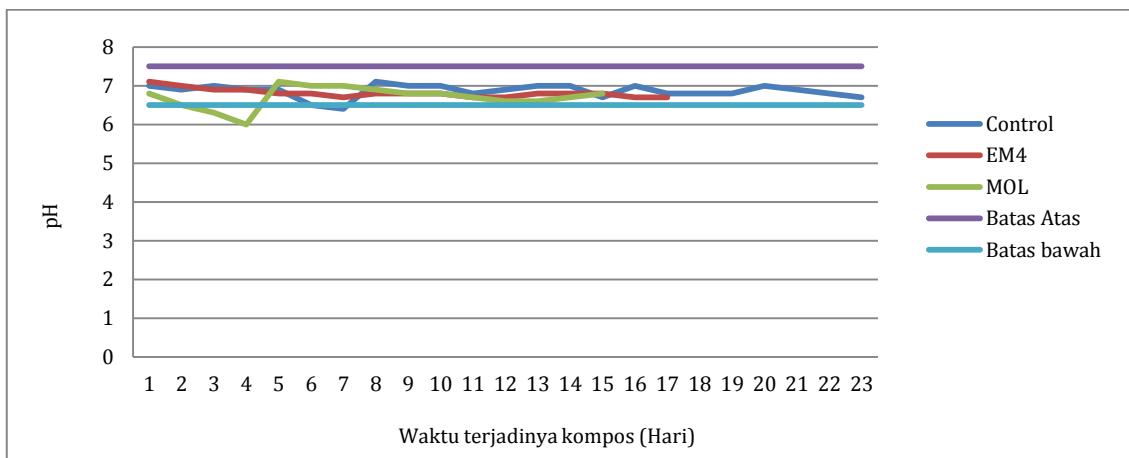
Berdasarkan Grafik 1 diatas dapat diketahui, bahwa suhu pada awal pembuatan pada masing masing perlakuan mengalami kenaikan seiring berjalananya waktu. Pada perlakuan dengan penambahan kontrol, EM-4 dan MOL, suhu kompos yang ada pada awal proses berada di kisaran 23°C . Kemudian

suhu menjadi semakin meningkat pada hari ke 2 dan ke 3 dan mencapai puncaknya pada hari ke 6 dan 7, itu menandakan adanya proses dekomposisi pada kompos oleh mikroorganisme. Selama tahap-tahap awal proses, oksigen dan senyawa-senyawa yang mudah terdegra-

dasi dimanfaatkan oleh mikroba mesofilik.

Hasil pengukuran pH selama proses pengomposan dari 3 perlakuan (kontrol,

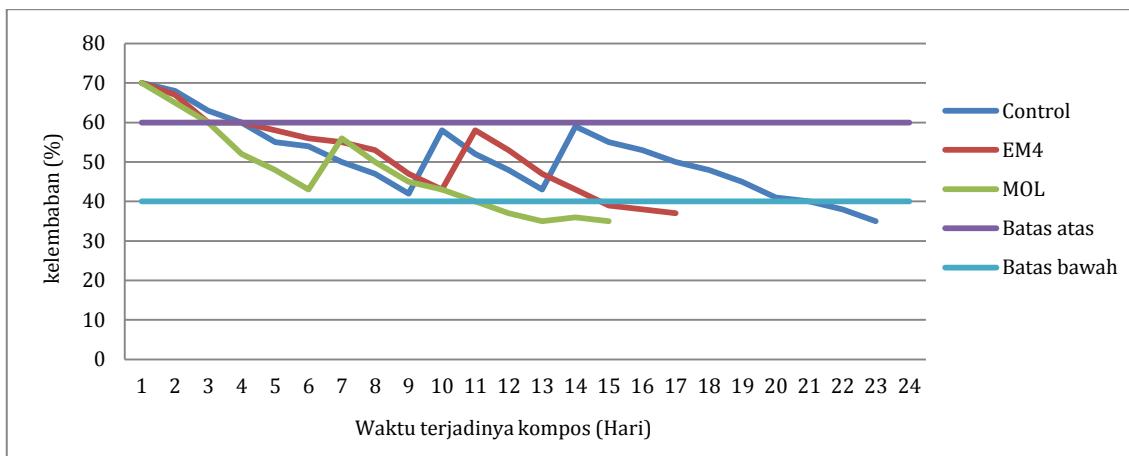
EM-4 dan MOL) dapat dilihat pada Grafik 2 berikut :



Gambar 2. pH masing-masing perlakuan selama proses pengomposan

Berdasarkan Grafik 2 diatas dapat dilihat bahwa tingkat pH pada masing-masing perlakuan mengalami perbedaan, namun masih dalam batas normal, pH yang optimum dalam proses pengomposan yaitu berkisar 6,5-7,5

Hasil pengukuran Kelembaban selama proses pengomposan dari 3 perlakuan (kontrol, EM-4, dan MOL) dapat dilihat pada Grafik 3 berikut :



Gambar 3. Kelembaban masing-masing perlakuan selama proses pengomposan

Berdasarkan Grafik 3 diatas dapat diketahui kelembaban pada saat awal pembuatan kompos memiliki kelembaban yang cukup tinggi yaitu 70%. Kelembaban kompos yang optimum berkisar antara 40-60%. Setelah beberapa hari kelembaban berada di angka yang diharapkan,

kelembaban kompos mulai menurun ke kisaran 60-40% pada hari berikutnya. Pada akhir proses pembuatan, kompos menjadi semakin kering hingga berada di kisaran antara 40%. Waktu terjadinya kompos dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Waktu terjadinya kompos pada masing-masing perlakuan

Ulangan	Perlakuan		
	Kontrol	EM-4	MOL Kulit Nanas
1	21	16	14
2	22	17	14
3	21	15	13
4	20	15	14
5	20	17	13
6	20	16	13
7	21	16	14
8	23	16	15
9	22	17	15
Jumlah	190	145	125
Rata-rata	21,1 hari	16,1 hari	13,8 hari

Hasil perlakuan-perlakuan tersebut kemudian dilakukan uji statistik, hasil uji

statistik *One Way Analisys Of Variance* dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. *Analisis Of Variance*

	Sum of Squares	df	f	Sig.
Between Groups	246.296	2	123.148	
Within Groups	18.667	24	.778	.000
Total	264.963	26		

Berdasarkan hasil uji statistik *One Way Analisys Of Variance* diatas dapat diketahui bahwa nilai sig < 5 % yaitu 0.000, maka Ho ditolak yang artinya ada perbedaan pengaruh penambahan bioaktivator EM-4 dan MOL kulit nanas terhadap waktu terjadinya kompos.

Berdasarkan hasil uji statistik yang sudah dilakukan dapat diketahui ada perbedaan yang bermakna antara EM-4 dengan waktu terjadinya kompos dengan rata-rata waktu pengomposan selama 16 hari, apabila dibandingkan dengan kontrol dengan waktu yang dibutuhkan sebanyak 21 hari, maka perlakuan dengan menambahkan EM-4 pada kompos dapat menghemat waktu sebanyak 6 hari. EM-4 dapat menghemat waktu pengomposan dikarenakan EM-4 mengandung berbagai jenis bakteri seperti bakteri fotosintetik, *Lactobacillus* sp, *Streptomyces* sp, ragi (*yeast*), *Actinomycetes* yang berfungsi untuk menguraikan bahan-bahan organik sehingga waktu pengomposan dapat berjalan lebih singkat[9]. Selain itu EM-4 juga mengandung berbagai bakteri yang bermanfaat dalam mendukung pertumbuhan bakteri yang menguntungkan dan menghambat pertumbuhan bakteri patogen, EM-4 juga berfungsi sebagai pengembur tanah dan menstabilkan pH selama peroses pengomposan[10].

bahan bakteri yang menguntungkan dan menghambat pertumbuhan bakteri patogen, EM-4 juga berfungsi sebagai pengembur tanah dan menstabilkan pH selama peroses pengomposan[10].

Berdasarkan hasil uji statistik yang sudah dilakukan dimana dapat diketahui ada perbedaan yang bermakna antara MOL kulit nanas dengan waktu terjadinya kompos dengan rata-rata waktu pengomposan selama 14 hari, apabila dibandingkan dengan kontrol dengan waktu yang dibutuhkan sebanyak 21 hari, maka perlakuan dengan menambahkan EM-4 pada kompos dapat menghemat waktu sebanyak 8 hari.

Penggunaan MOL kulit nanas dapat menghemat waktu pengomposan dikarenakan kandungan dan jenis mikroorganisme yang terdapat dalam MOL berupa bakteri penyubur tanah. Biasanya dalam MOL tidak hanya mengandung 1 jenis mikroorganisme tetapi beberapa mikroorganisme diantaranya *Rhizobium* sp, *Azospirillum* sp, *Azotobacter* sp, *Pseudomonas* sp, *Bacillus* sp dan bakteri pelarut fosfat[8]. MOL berbahan kulit

nanas berotensi masih mengandung enzim bromelin. Enzim bromelin dapat berfungsi sebagai katalis biologi (*biokatalisator*) yang pada dasarnya dapat berfungsi untuk mengkatalis setiap reaksi di dalam sel hidup, seperti bakteri sehingga kerja bakteri lebih optimal, enzim ini umumnya terdapat pada buah, daun dan kulit nanas[5].

Berdasarkan hasil uji statistik yang sudah dilakukan dimana dapat diketahui ada perbedaan yang bermakna antara penambahan EM-4 dan MOL kulit nanas dengan waktu terjadinya kompos dengan rata-rata waktu pengomposan selama 16 hari dan 14 hari, apabila dibandingkan antar masing-masing perlakuan, maka perlakuan dengan menambahkan MOL kulit nanas pada kompos dapat menghemat waktu sebanyak 2 hari dibandingkan dengan penambahan EM-4.

Perlakuan dengan menambahkan dengan MOL kulit nanas dapat mempercepat proses pengomposan dikarenakan bahan dari pembuatan MOL tersebut. Dalam limbah kulit mengandung suatu enzim yang bernama enzim bromelin. Enzim bromelin dapat berfungsi sebagai katalis biologi (*biokatalisator*) yang pada dasarnya dapat berfungsi untuk mengkatalis setiap reaksi di dalam sel hidup, seperti bakteri sehingga kerja bakteri lebih optimal, enzim ini umumnya terdapat pada buah, daun dan kulit nanas[5].

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil uraian pembahasan mengenai perbandingan penambahan bioaktivator EM-4 (*Effective microorganism*) dan MOL (*Microorganisme local*) kulit nanas terhadap waktu terbentuknya kompos, dapat diambil kesimpulan ada perbedaan penambahan bioaktivator EM-4 terhadap waktu terjadinya kompos dengan rata-rata waktu pengomposan 16 hari, ada perbedaan penambahan bioaktivator MOL kulit nanas terhadap waktu terjadinya kompos dengan rata-rata waktu pengomposan 14 hari, ada perbedaan penambahan bioaktivator EM-4 dan MOL kulit nanas terhadap waktu terjadinya kompos dengan waktu pengomposan masing masing 16 hari dan 14 hari.

Penggunaan MOL terbukti dapat mempercepat proses pengomposan, untuk itu hendaknya masyarakat memanfaatkan bahan-bahan yang ada seperti buah-buahan, nasi basi dan lainnya sebagai alternatif EM-4 untuk pembuatan kompos. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan yang kemungkinan dapat dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan MOL seperti buah-buahan (pisang, tebu, nangka), urine hewan, urine manusia dan sisa-sisa makanan.

KEPUSTAKAAN

1. Mulyono. (2014). *Membuat MOol dan Kompos Dari Sampah Rumah Tangga*. Jakarta: Agromedia.
2. Simamora, Salundik. (2006). *Meningkatkan Kualitas Kompos*. Jakarta: Agromedia.
3. Djurnani nan, Ristiani, Sosilo. (2007). *Cara Jitu Membuat Kompos*. Jakarta: Agromedia.
4. Husna, Nadhifa. (2013). Bincang Agribisnis MOL (Microorganisme Local). Retreved Januari Kamis, 2017, from Jejak Penyuluhan. <http://jejakpenyuluhan.blogspot.co.id/2013/08/mol.html>.
5. Salahudin, Farid. (2011). Pengaruh Bahan Pengedap Pada Isolasi Enzim Bronelin Dari Bonggol Nanas. Biopropal Industri, 27-31.
6. Niddan, Neo Husein, Suwarni, Amalia & Rizki. (2015). Pengaruh Penyemprotan Pupuk Organik Cair Limbah Jeroan Ikan dan Limbah Kulit Nanas terhadap Laju Pertumbuhan Tamanan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 135-141.
7. Notoadmojo, Soekidjo, (2012). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
8. Simamora, Salundik. (2006). *Meningkatkan Kualitas Kompos*. Jakarta: Agromedia.
9. Yovita, Indriani. (2012). *Membuat Kompos Kilat*. Jakarta: Penebar Swadaya
10. Redaksi Agromedia. (2007). *Cara praktis Membuat Kompos*. Jakarta: Agromedia.