

EFEKTIVITAS AKTIVATOR MIKROORGANISME LOKAL LIMBAH SAYUR, EM4, DAN KOTORAN SAPI DALAM PEMBUATAN KOMPOS DARI LIMBAH SAYUR DI PASAR FLAMBOYAN

UKHFIYA DEWANTARI¹, ARIFIN¹, AINI SULASTRI¹

¹Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Tanjungpura Kalimantan Barat
Email : ukhfiyadewantari@gmail.com

ABSTRAK

Flamboyan adalah pasar yang berlokasi di Kota Pontianak yang menghasilkan sampah organik dengan persentase sebesar 89,57%. Tingginya sampah organik yang dihasilkan dapat menyebabkan limbah organik akan membusuk dan menimbulkan bau yang tidak sedap serta menjadi vektor penyakit sehingga sanitasi dan estetika lingkungan menurun. Oleh karena itu perlu dilakukan untuk menangani limbah tersebut dengan cara pengomposan. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui kualitas fisik dan kimia kompos berdasarkan PERMENTAN No. 70 tahun 2011 dan mengidentifikasi pengaruh antara aktivator mikroorganisme lokal limbah sayur, EM4 dan kotoran sapi terhadap kualitas kematangan kompos. Metode penelitian ini yaitu pengomposan secara aerobik dengan waktu pengomposan selama 35 hari dan menggunakan jumlah mikroorganisme yang sama yaitu sebanyak 7.850.000 sel. Hasil penelitian yang didapat, kompos yang terbaik terdapat pada aktivator kotoran sapi dengan parameter yang telah memenuhi baku mutu terdiri dari suhu sebesar 31°C, pH sebesar 5,8, warna coklat kehitaman, bau seperti tanah, bertekstur halus, kadar kalium (K) sebesar 4,4 %, kadar C-Organik 32,9% dan rasio C/N kompos sebesar 23,54 serta aktivator MOL, EM4 dan kotoran sapi tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kematangan kompos.

Kata kunci: *Aktivator, Kompos, Mikroorganisme Lokal*

ABSTRACT

Flamboyan is a market located in Pontianak City which produces organic waste with a percentage of 89.57%. The high amount of organic waste produced can cause organic waste to decompose and cause unpleasant odors and become disease vectors so that environmental sanitation and aesthetics decline. Therefore, it is necessary to handle the waste by composting. The purpose of this study was to determine the physical and chemical quality of compost based on PERMENTAN No. 70 of 2011 and identified the effect of local microorganism activator of vegetable waste, EM4 and cow dung on the quality of compost maturity. This research method is aerobic composting with a composting time of 35 days and using the same number of microorganisms as many as 7,850,000 cells. The results obtained, the best compost is found in cow dung activator with parameters that have met quality standards consisting of a temperature of 31°C, pH of 5.8, blackish brown color, smells like soil, fine texture, potassium (K) content of 4.4%, C-Organic content of 32.9% and compost C/N ratio of 23.54 and MOL, EM4 and cow dung activators did not give different effects on compost maturity.

Keywords: *Activator, Compost, Local Microorganisms*

1. PENDAHULUAN

Flamboyan adalah pasar terbesar di Kalimantan Barat yang berlokasi di Kota Pontianak. Sebagian besar sampah yang dihasilkan oleh Pasar Flamboyan adalah sampah organik dengan persentase sebesar 89,57% karena sebagian besar pedagang di Pasar Flamboyan adalah pedagang sayur, sedangkan sampah anorganik yang dihasilkan yaitu sebesar 10,43% (Azmiyah dkk, 2014). Limbah sayuran yang dihasilkan dari Pasar Flamboyan akan dibuang oleh pedagang ke Tempat Penampungan Sementara (TPS) yang tidak jauh dari pasar tersebut. Limbah sayur yang dibiarkan akan membusuk dan menimbulkan bau yang tidak sedap serta menjadi vektor penyakit sehingga sanitasi dan estetika lingkungan akan menurun. Oleh karena itu, perlunya menangani limbah tersebut dengan cara pengomposan yang merupakan salah satu cara efektif dalam menangani atau mengurangi jumlah timbunan sampah.

Memanfaatkan limbah pasar berupa limbah sayur ataupun limbah organik lainnya untuk dijadikan bahan kompos dengan penambahan aktivator, telah banyak dilakukan. Aktivator yang banyak digunakan biasanya berupa kotoran sapi dan larutan EM4. Selain itu terdapat pula penelitian yang menggunakan aktivator berupa larutan MOL yang berbahan dasar limbah sayur dengan hasil kompos yang sudah memenuhi standar kualitas kompos atau sesuai dengan SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik (Suwatanti dan Widiyaningrum, 2017). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini juga berupa memanfaatkan limbah organik pasar (limbah sayur) untuk dijadikan bahan dasar kompos dan bahan dasar pembuatan MOL sebagai aktivator kompos seperti penelitian sebelumnya yang telah memiliki hasil yang efektif. Akan tetapi terdapat perbedaan antara penelitian ini terhadap penelitian-penelitian sebelumnya yaitu, selain menggunakan mikroorganisme lokal limbah sayur sebagai aktivator, digunakan pula aktivator lain berupa EM4 dan kotoran sapi yang kemudian ketiga kompos dengan aktivator berbeda tersebut akan dibandingkan kualitas fisik dan kimianya. Penelitian ini bertujuan mengurangi timbunan sampah organik yang masih banyak terdapat dengan memanfaatkan limbah tersebut menjadi pupuk kompos melalui pengomposan.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu wadah berupa ember dengan kapasitas berat 25 kg sebanyak 12 buah, gelas ukur, botol mineral 1500 ml, jeriken kapasitas 5 liter 3 buah, botol semprot, *haemocytometer*, mikroskop, kaca penutup, pipet tetes, *soil meter*, sendok pengaduk, plat plastik, selang kecil dengan diameter 1 cm sepanjang 2 m, pipa ½ inch sepanjang 4 m sebanyak 4 batang, pisau, gergaji besi dan solder.

Tabel 2. Metode Pengujian Parameter

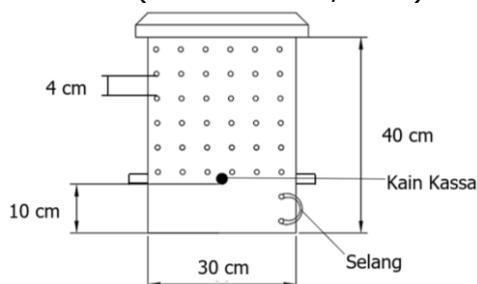
No.	Parameter	Satuan	Metode Penelitian
1.	Suhu	°C	<i>soil meter</i>
2.	pH	-	<i>soil meter</i>
3.	Kelembaban	%	<i>soil meter</i>
4.	Fisik Kompos (Warna, Bau, dan Tekstur)	-	pengujian organoleptik dan atau sensori
5.	Kadar Nitrogen (N- Total)	%	metode analisis Kjeldahl
.	Kadar Fosfor (P)	%	Ekstraksi HCl 1N
7.	Kadar Kalium (K)	%	Ekstraksi HCl 1N
8.	Kadar Karbon (C-Organik)	%	metode <i>Loss on Ignition</i> (LoI)
9.	C/N Rasio	-	metode rasio

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu limbah sayur-sayuran, EM4, air, gula pasir, gula merah, garam, kotoran sapi, kain kassa, lem pipa, akuades dan alkohol.

2.2 Tahapan Penelitian

a. Pembuatan Wadah Kompos

Wadah ini memiliki tinggi 40 cm dan dengan diameter 30 cm. Dinding wadah diberi lubang dengan diameter lubang sebesar 1 cm serta jarak antar lubang sebesar 4 cm. Tujuannya agar udara dapat masuk dari lubang dinding wadah karena kompos bersifat aerob (Walidaini, dkk, 2016). Terdapat pipa dengan diameter $\frac{1}{2}$ inch sepanjang 35 cm secara menyilang sebagai penyangga plat, dimana pipa tersebut diberi lubang sebesar $\pm 0,5$ cm dan di ujung pipa diberi kain kassa untuk melindungi kompos dari lalat. Kemudian dimasukkan plat plastik dengan diameter yang sama dengan diameter bak yaitu 30 cm, dimana plat plastik tersebut diberi lubang sebesar $\pm 0,5$ cm dengan jarak ± 1 cm agar air lindi hasil pengomposan dapat jatuh ke dasar bak. Kemudian diberi selang sepanjang 15 cm dengan diameter 1 cm atau sebesar lubang yang terdapat di dinding bak kompos tujuannya untuk mengalirkan air lindi keluar bak (Susilawati dkk, 2019).



Gambar 1. Reaktor Kompos

b. Pembuatan Larutan Aktivator Mikroorganisme Lokal Limbah Sayur

Limbah sayuran sebanyak 500 gram dipotong halus menjadi bagian yang lebih kecil sebesar ± 1 cm. Kemudian potongan limbah sayur tersebut dimasukkan ke dalam botol mineral 1.500 ml lalu diberi air sebanyak 1 liter dan ditambahkan garam sebanyak 45 gram kemudian simpan selama 2 minggu. Setiap 2 hari sekali botol dikocok agar tidak mengendap, jika mikroorganisme lokal (MOL) limbah sayur menunjukkan tanda-tanda air menjadi keruh, potongan limbah sayur menjadi hancur dan mengeluarkan gas, maka larutan mikroorganisme lokal limbah sayur telah jadi. Larutan mikroorganisme lokal yang telah jadi disaring serta ditambahkan gula pasir sebanyak 1 ons kemudian diencerkan hingga volume 5 liter dan disimpan selama 2 x 24 jam.

c. Persiapan Larutan Aktivator EM4 dan Kotoran Sapi

Larutan EM4 sebanyak 30 ml ditambahkan gula merah sebanyak 30 gram. Kemudian larutan EM4 tersebut diencerkan dengan air hingga volume 1.500 ml dan disimpan selama 24 jam (Khoerudin, 2019). Kotoran sapi yang didapati merupakan kotoran yang baru, sebanyak 1 kg dan diencerkan dengan perbandingan 1 : 1 yaitu untuk setiap 1 kg kotoran sapi ditambahkan air sebanyak 1 liter. Kemudian larutan kotoran sapi tersebut didiamkan selama 2 minggu didalam jeriken. Pengenceran kotoran sapi tersebut mengacu prosedur yang dilakukan oleh Novita, dkk (2018), yaitu pengenceran dilakukan dengan perbandingan 1 : 1 yaitu untuk setiap 1 kg kotoran sapi ditambahkan air sebanyak 1 liter. Menurut Suyitno dkk (2010) dalam Maryani (2016) pada umumnya, kotoran sapi dicampur dengan air pada perbandingan 1 : 1 sampai 1 : 2. Kompos yang menjadi kontrol merupakan pengomposan yang tidak menggunakan tambahan aktivator.

d. Perhitungan Jumlah Mikroorganisme

Perhitungan jumlah mikroorganisme ini dilakukan dengan menggunakan *haemocytometer* dan dihitung secara langsung menggunakan mikroskop dengan pembesaran 10 x 10. Dilakukan perhitungan dengan menghitung sebanyak 5 kotak sedang yang terdiri dari kotak kanan atas, kiri atas, kanan bawah, kiri bawah dan tengah (Negara dkk, 2019). Hasil perhitungan dirata-ratakan kemudian hasil rata-rata dimasukkan ke rumus untuk kotak sedang dan perhitungan jumlah sel dikalikan dengan faktor pengenceran. Perhitungan dilakukan terhadap semua larutan aktivator dengan tiga kali pengulangan atau triplo. Setelah didapati hasil jumlah sel/ml pada tiap aktivator, selanjutnya dilakukan perhitungan untuk menentukan dosis aktivator yang digunakan dengan menyamakan jumlah mikroorganisme pada tiap aktivator dengan menggunakan rumus perbandingan. Jumlah mikroorganisme yang digunakan sebanyak yang terkandung pada 10 ml larutan aktivator mikroorganisme lokal yaitu sebanyak 7.850.000 sel, sehingga dosis untuk aktivator EM4 sebanyak 6,60 ml dan dosis untuk aktivator kotoran sapi sebanyak 7,54 ml.

e. Proses Pengomposan

Proses pengomposan dilakukan dengan 12 reaktor, dimana perlakuan pertama berupa kontrol, perlakuan yang kedua berupa pengomposan dengan aktivator mikroorganisme lokal (MOL) limbah sayur, perlakuan ketiga pengomposan dengan aktivator berupa larutan EM4 dan perlakuan keempat merupakan pengomposan dengan aktivator berupa larutan kotoran sapi. Limbah sayur yang telah didapati dicacah agar ukuran limbah sayur tersebut lebih kecil dengan ukuran ± 1 cm. Kemudian limbah sayur tersebut sebanyak 2 kg dimasukkan ke dalam masing-masing reaktor. Pemberian dosis masing-masing larutan aktivator pada semua reaktor disesuaikan dengan jumlah mikroorganisme pada tiap larutan aktivator yang digunakan sama. Pengomposan berlangsung selama 35 hari yang merupakan waktu optimal pengomposan (Siburian, 2006). Penelitian ini dilakukan dengan tiga kali pengulangan (triplo).

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kualitas Fisik dan Kimia Kompos Berdasarkan Baku Mutu

Kualitas fisik dan kimia kompos akan dibandingkan dengan baku mutu berdasarkan PERMENTAN No. 70 Tahun 2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah yang disajikan pada Tabel 2.

Pengomposan dengan jumlah mikroorganisme yang sama yaitu sebanyak 7.850.000 sel menghasilkan kompos dengan kadar nitrogen, kadar fosfor dan kadar kalium kompos pada semua perlakuan belum sesuai dengan baku mutu PERMENTAN No. 70 Tahun 2011 dikarenakan kadar unsur hara N, P dan K yang belum memenuhi baku mutu, kemudian kompos dengan semua perlakuan tersebut dibandingkan dan didapati bahwa perlakuan kotoran sapi lebih baik dibandingkan dengan perlakuan kontrol, MOL, dan EM4. Hal ini dibuktikan bahwa perlakuan kotoran sapi mampu menghasilkan kompos dengan jumlah parameter yang sudah memenuhi baku mutu lebih banyak dari perlakuan yang lain. Efektifnya perlakuan kotoran sapi ini dikarenakan rasio C/N pada perlakuan kotoran sapi ini sebesar 23,54 dimana nilai rasio C/N ini lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan mikroorganisme lokal yang sebesar 25,74 yang artinya proses pengomposan pada perlakuan sapi lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan mikroorganisme lokal, dikarenakan nilai rasio C/N yang rendah menunjukkan bahwa kadar nitrogen yang dikandung lebih tinggi dibandingkan dengan kadar karbon sehingga pengomposan akan berlangsung lebih cepat.

*EFEKTIVITAS AKTIVATOR MIKROORGANISME LOKAL LIMBAH SAYUR, EM4, DAN KOTORAN SAPI
DALAM PEMBUATAN KOMPOS DARI LIMBAH SAYUR DI PASAR FLAMBOYAN*

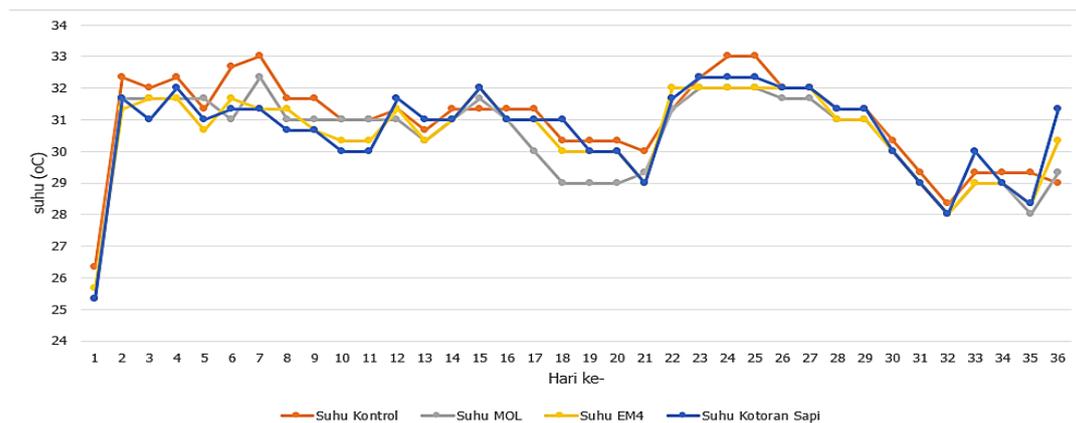
Perlakuan kotoran sapi memiliki suhu puncak yang lebih tinggi daripada perlakuan lainnya menandakan perombakan bahan organik berlangsung optimal karena perombakan bahan organik oleh mikroorganisme akan menghasilkan panas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Astuti (2014) bahwa, mikroorganisme kompos yang menguraikan bahan organik dengan sistem aerobik akan menghasilkan panas dan menyebabkan terjadinya peningkatan suhu.

Tabel 2. Kualitas Fisik Dan Kimia Kompos Berdasarkan Baku Mutu

No.	Parameter	Satuan	Perlakuan				Baku Mutu PERMENTAN No. 70 Tahun 2011
			Kontrol	MOL	EM4	Kotoran Sapi	
1.	Suhu	°C	29	29	30	31	29-31
2.	pH	-	5,30	5,30	5,70	5,80	4-9
3.	Kelembaban	%	70	70	67	57	15-25
4.	Fisik Kompos (Warna, Bau, dan Tekstur)	-	Berwarna coklat, agak berbau tanah dan bertekstur agak halus	Berwarna coklat, agak berbau tanah dan bertekstur agak halus	Berwarna coklat kehitaman, berbau tanah dan bertekstur halus	Berwarna coklat kehitaman, berbau tanah dan bertekstur halus	Berwarna hitam tanah, berbau tanah dan bertekstur halus seperti tanah
5.	Kadar Nitrogen (N- Total)	%	1,43	1,32	1,62	1,40	Min. 4,00
6.	Kadar Fosfor (P)	%	1,99	1,77	1,62	1,87	Min. 4,00
7.	Kadar Kalium (K)	%	4,00	3,60	3,40	4,40	Min. 4,00
8.	Kadar Karbon (C-Organik)	%	32,90	33,90	35,90	32,90	Min. 15
9.	C/N Rasio	-	22,95	25,74	22,21	23,54	15-25

3.2 Suhu Kompos

Pengukuran parameter suhu dilakukan setiap hari selama 35 hari dengan menggunakan alat *soil meter*. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas mikroorganisme.



Gambar 2. Perubahan Suhu Kompos Selama Pengomposan

Suhu kompos pada semua perlakuan mengalami peningkatan pada awal pengomposan, hal tersebut menunjukkan bahwa proses perombakan bahan kompos oleh mikroorganisme pengurai mulai aktif. Kemudian suhu kompos mengalami fluktuasi. Fluktuasi suhu ini terjadi karena aktivitas mikroorganisme yang meningkat dan menurun dalam merombak bahan organik. Suhu kompos hanya mencapai fase mesofilik yaitu pada rentang suhu 10-45°C. Suhu kompos secara aerobik seharusnya mencapai keadaan termofilik yang berkisar antara 60-70°C. Suhu optimal tersebut tidak tercapai karena kelembaban kompos yang masih tinggi

pada awal pengomposan sehingga tumpukan bahan kompos lebih cepat menyusut diawal pengomposan dan selama proses pengomposan tumpukan kompos tersebut akan semakin merendah meskipun kelembaban kompos kembali normal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mirwan (2015) bahwa kelembaban kompos yang tinggi akan menyebabkan tumpukan bahan kompos yang akan cepat menyusut sehingga tumpukan yang rendah tidak mampu menahan panas yang dihasilkan sehingga panas yang dihasilkan oleh mikroorganismenya dapat hilang.

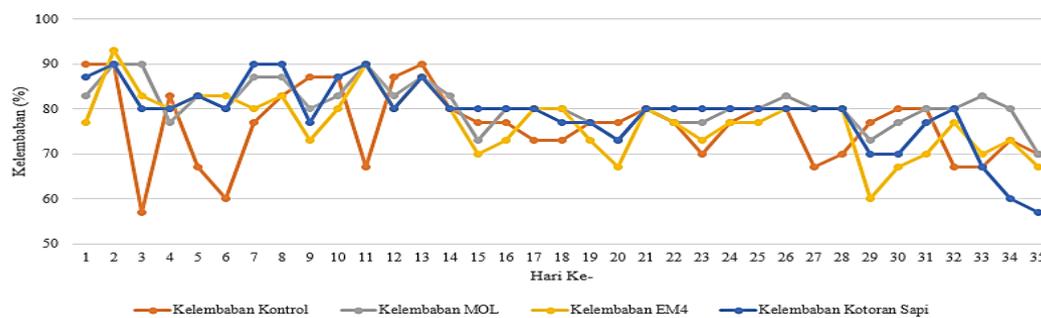
Peningkatan suhu perlakuan kontrol mulai terjadi pada awal pengomposan hingga hari ke-6, hal tersebut menunjukkan bahwa proses perombakan bahan kompos oleh mikroorganismenya mulai aktif. Kemudian pada hari ke-7 hingga hari ke-21 suhu perlakuan kontrol mengalami fluktuasi yang diakibatkan aktivitas mikroorganismenya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suwatanti dan Widiyaningrum (2017) yaitu penurunan suhu terjadi karena berkurangnya aktivitas mikroorganismenya pada kompos sedangkan kenaikan pada suhu dapat terjadi karena mikroorganismenya pada kompos kembali bekerja secara aktif kemudian hari ke-22 hingga ke-24 suhu kembali naik, dimana hari ke-24 ini merupakan suhu puncak pada perlakuan kontrol, dengan suhu sebesar 33 °C. Hari ke-25 hingga hari akhir pengomposan suhu mengalami penurunan hal ini menandakan bahwa kompos telah masuk fase pematangan. Perubahan suhu pada perlakuan MOL terlihat mengalami peningkatan pada minggu awal pengomposan yang menandakan mikroorganismenya mulai merombak bahan organik.

Minggu kedua hingga hari ke-23 suhu kompos mengalami fluktuasi. Suhu puncak pada perlakuan MOL terdapat pada hari ke-24 dengan suhu sebesar 32 °C dan pada hari ke-25 hingga hari akhir pengomposan suhu kompos mengalami penurunan, hal ini dikarenakan berkurangnya aktivitas mikroorganismenya. Minggu awal pengomposan, suhu perlakuan EM4 mengalami peningkatan dengan suhu tertinggi sebesar 31,6 °C pada hari ke-5. Minggu kedua suhu kompos mengalami peningkatan yang kecil hal ini menunjukkan aktivitas mikroorganismenya dalam merombak bahan organik berjalan lambat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Maharani (2021) bahwa kenaikan suhu kompos yang tidak signifikan dikarenakan lambatnya aktivitas mikroorganismenya dalam merombak bahan organik kemudian suhu mengalami penurunan hingga hari ke-20 dan meningkat kembali hingga hari ke-26 dimana suhu pada hari ke-26 ini merupakan suhu puncak perlakuan EM4 dengan suhu sebesar 32 °C. Perlakuan kotoran sapi suhu awal pengomposan juga mengalami peningkatan kemudian suhu mengalami fluktuasi hingga hari ke-20. Suhu puncak pada perlakuan sapi ini terdapat pada hari ke-24 yaitu dengan suhu sebesar 32,3 °C dan pada hari ke-25 suhu mengalami penurunan dari suhu puncak.

3.3 Kelembaban Kompos

Pengukuran parameter kelembaban dilakukan setiap hari selama 35 hari dengan menggunakan alat *soil meter*. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui perubahan kelembaban yang dipengaruhi aktivitas mikroorganismenya. Aktivitas mikroorganismenya ini akan berpengaruh terhadap lama waktu pengomposan hal ini sesuai dengan Maharani (2021) bahwa lama waktu pengomposan dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganismenya dalam mendegradasi bahan organik kompos. Perubahan kelembaban kompos selama 35 hari pengomposan dapat dilihat pada Gambar 3.

*EFEKTIVITAS AKTIVATOR MIKROORGANISME LOKAL LIMBAH SAYUR, EM4, DAN KOTORAN SAPI
DALAM PEMBUATAN KOMPOS DARI LIMBAH SAYUR DI PASAR FLAMBOYAN*



Gambar 3. Perubahan Kelembaban Kompos Selama Pengomposan

Selama proses pengomposan berlangsung, kelembaban pada awal pengomposan terhadap semua perlakuan cenderung tinggi yaitu berkisar 80%-90% hal ini dipengaruhi cuaca atau lingkungan sekitar yang pada saat itu sedang hujan sehingga kelembaban kompos pun cukup tinggi. Kenaikan dan penurunan kelembaban kompos dipengaruhi oleh suhu, cuaca dan iklim. Jika suhu lingkungan di sekitar kompos lebih rendah dari suhu kompos maka akan terdapat uap atau embun di dalam reaktor kompos sehingga kelembaban akan mengalami kenaikan. Sebaliknya, jika suhu lingkungan lebih tinggi dari suhu kompos maka akan menyebabkan penguapan sehingga kelembaban menurun. Selain itu peningkatan dan penurunan kelembaban dapat terjadi dikarenakan aktivitas mikroorganisme yang bekerja dalam merombak bahan organik akan menghasilkan uap air, sehingga uap air akan menyebabkan kelembaban kompos menjadi tinggi. Kelembaban kompos yang tinggi akan menyebabkan jumlah udara akan berkurang, akibatnya aktivitas mikroorganisme dalam merombak bahan organik kompos akan menurun.

Kelembaban yang tinggi akan menutupi rongga udara di dalam tumpukan, sehingga aktivitas mikroorganisme dalam merombak bahan kompos akan terhambat. Kontrol memiliki kelembaban tertinggi sebesar 90% yang merupakan kategori basah pada hari pertama dan kedua pengomposan serta kelembaban terendah pada hari ke-0 atau hari awal pengomposan dengan kelembaban sebesar 57% yang merupakan kategori kering. Hal ini dikarenakan kondisi limbah sayur yang didapati sangat kering. Pada perlakuan MOL, kelembaban cenderung tinggi pada awal pengomposan, hal ini dikarenakan kondisi limbah sayur yang didapati memiliki kelembaban yang cukup tinggi yaitu sebesar 80%. Selain itu karena kondisi lingkungan sekitar yang sedang hujan. Kelembaban tertinggi pada perlakuan MOL sebesar 90% dan kelembaban terendah pada perlakuan MOL sebesar 70%. Kelembaban kompos pada perlakuan EM4 cenderung tinggi hingga hari ke-18 yaitu dengan kelembaban berkisar 77%-90% kemudian kelembaban mengalami penurunan hingga hari ke-20.

Penurunan kelembaban pada kompos disebabkan oleh suhu udara lingkungan sekitar yang cukup panas sehingga menyebabkan penguapan. Penurunan kelembaban pada hari ke-20 ini terjadi pada semua perlakuan, kemudian kelembaban kompos dengan perlakuan EM4 mengalami fluktuasi hingga hari ke-31 dan kelembaban kompos mengalami penurunan hingga hari akhir pengomposan. Kelembaban kompos pada perlakuan kotoran sapi juga cenderung tinggi hingga hari ke-17 yaitu berkisar 77%-90%. Kelembaban kompos mengalami penurunan hingga hari ke-20 dan kelembaban kompos mengalami fluktuasi hingga hari ke-32 kemudian kelembaban kompos mulai mengalami penurunan hingga hari akhir pengomposan, dengan kelembaban akhir kompos pada perlakuan kotoran sapi ini sebesar 57%.

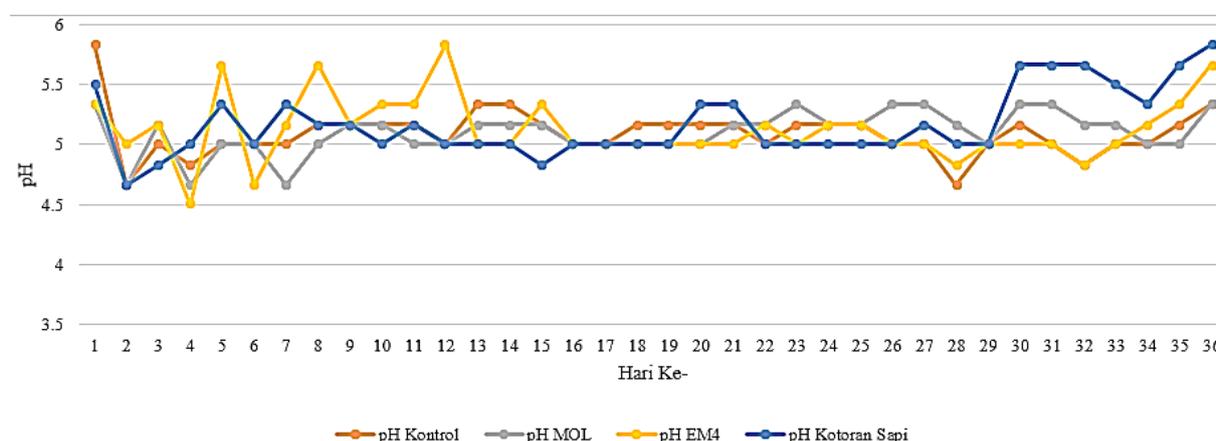
3.4 Warna, Bau dan Tekstur Kompos

Pengamatan parameter fisik kompos yang berupa warna, bau dan tekstur dilakukan pada hari ke-35 atau hari akhir pengomposan dengan melakukan pengujian organoleptik dan atau sensori, yaitu menggunakan 6 orang responden untuk menilai parameter fisik kompos dengan mengisi lembar uji skor fisik kompos. Pengujian kualitas fisik kompos berpacu pada SNI 01-246-2006 tentang pengujian organoleptik dan atau sensori yang menggunakan 6 orang responden. Pengukuran parameter fisik kompos ini dilakukan untuk mengetahui kematangan kompos secara fisik. Kompos pada perlakuan kontrol dan mikroorganisme lokal sama yaitu berwarna coklat, agak berbau tanah dan bertekstur agak halus, kompos pada perlakuan EM4 dan kotoran sapi sama yaitu kompos berwarna coklat kehitaman, berbau tanah dan bertekstur halus.

Parameter fisik pada perlakuan kontrol dan mikroorganisme lokal ini belum sesuai dengan baku mutu PERMENTAN No. 70 tahun 2011 yaitu kompos berwarna hitam tanah, berbau tanah dan bertekstur halus seperti tanah. Hal ini dikarenakan hasil akhir kompos belum cukup matang, sedangkan kompos dengan perlakuan EM4 dan kotoran sapi sudah sesuai dengan baku mutu. Warna coklat kehitaman kompos yang menyerupai tanah dikarenakan aktivitas mikroorganisme dalam mendekomposisi bahan organik yang menghasilkan panas sehingga mengubah warna kompos menjadi hitam. Aktivator kotoran sapi mengandung mikroba lignolitik yang merombak bahan organik sehingga kompos bertekstur halus dan berbau tanah, hal ini sesuai dengan Maharani (2021) yang menyatakan aktivator kotoran sapi mengandung bakteri lignolitik yang berfungsi untuk memecah ikatan lignin sehingga tekstur kompos yang halus dan bau busuk kompos digantikan bau tanah.

3.5 pH Kompos

Pengukuran parameter pH dilakukan setiap hari selama 35 hari dengan menggunakan alat *soil meter*. Perubahan pH pada proses pengomposan dapat dilihat pada Gambar 4.



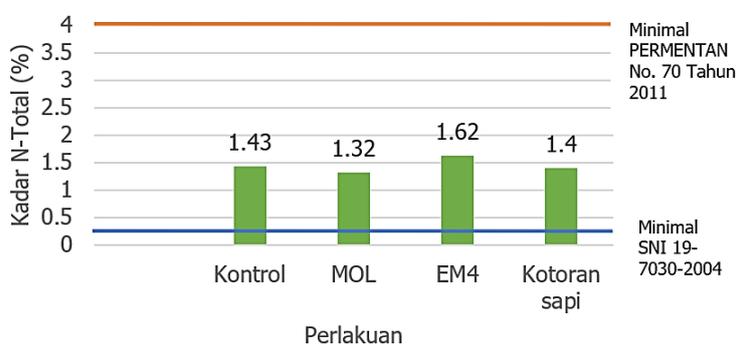
Gambar 4. Perubahan pH Selama Pengomposan

Selama proses pengomposan pH yang dicapai mengalami fluktuasi dalam kondisi asam. Nilai pH rata-rata tertinggi sebesar 5,8 dan nilai pH rata-rata terendah sebesar 4,5 yang terdapat pada aktivator EM4 pada hari ke-3. pH akhir kompos pada penelitian ini berkisar 5,3 hingga 5,8 yang artinya pH akhir kompos pada semua perlakuan telah memenuhi baku mutu dimana syarat pH berdasarkan baku mutu PERMENTAN No. 70 Tahun 2011 adalah sebesar 4 hingga 9. Selama proses pengomposan terjadi penurunan dan kenaikan pH hal ini menunjukkan adanya aktivitas mikroorganisme dalam merombak bahan organik. pH kompos

pada awal pengomposan bersifat asam dikarenakan perombakan bahan organik akan menghasilkan asam organik. pH awal pada perlakuan kontrol sebesar 5,8 dan bersifat asam kemudian pH mengalami fluktuasi dan pH akhir kompos dengan perlakuan kontrol sebesar 5,3. pH awal pada kompos perlakuan mikroorganisme lokal bersifat asam kemudian pH mengalami fluktuasi dan pH akhir sebesar 5,3. pH awal kompos dengan perlakuan EM4 bersifat asam kemudian pH mengalami fluktuasi dan pH akhir sebesar 5,7. pH awal kompos dengan perlakuan kotoran sapi sebesar 5,5 bersifat asam kemudian mengalami fluktuasi dan pH akhir sebesar 5,8.

3.6 Kadar Nitrogen

Kadar nitrogen total (N-Total) pada kompos dengan semua perlakuan di uji laboratorium pada hari akhir pengomposan atau hari ke-35 dengan metode analisis Kjeldahl. Hasil uji kadar nitrogen total (N-Total) pada semua perlakuan dapat dilihat pada Gambar 5.



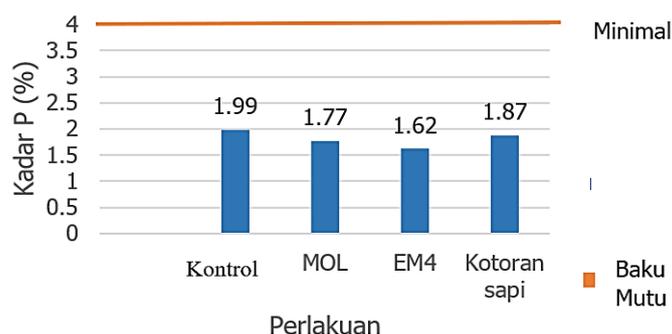
Gambar 5. Kadar Nitrogen Kompos

Nilai kadar nitrogen pada semua perlakuan belum sesuai dengan baku mutu PERMENTAN No. 70 Tahun 2011 yaitu dengan syarat kadar nitrogen minimal sebesar 4%, tetapi nilai kadar nitrogen pada semua perlakuan ini telah memenuhi syarat SNI 19-7030-2004 dengan syarat kadar nitrogen minimal 0,40%. Rendahnya kadar nitrogen ini dikarenakan bahan organik kompos yang digunakan hanya sayuran hijau dan tidak ada bahan organik sebagai sumber karbon seperti daun kering, jerami padi dan lainnya yang terkandung di dalam kompos sehingga proses amonifikasi, nitrifikasi dan fiksasi nitrogen kurang optimal (Purnomo dkk, 2017).

Kandungan nitrogen yang rendah pada kompos dapat ditingkatkan dengan adanya penambahan bahan organik sebagai sumber karbon pada proses pengomposan, seperti daun kering, serbuk gergaji, jerami dan sebagainya agar proses amonifikasi, nitrifikasi dan fiksasi nitrogen lebih optimal sehingga dapat meningkatkan N-Total pada kompos karena proses dekomposisi bahan kompos oleh mikroorganisme mengubah ammonia menjadi nitrit. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Bachtiar dan Andi (2019), bahwa aktivitas mikroorganisme dalam merombak bahan organik akan mengubah ammonia menjadi nitrit. Kekurangan unsur hara nitrogen menyebabkan daun yang hijau akan berubah menjadi kuning, pertumbuhan tanaman terhambat yang akan berpengaruh pada pembuahan yang tidak sempurna (Purnomo dkk, 2017).

3.7 Kadar Fosfor

Kadar fosfor (P) pada kompos dengan semua perlakuan di uji laboratorium pada hari akhir pengomposan atau hari ke-35 dengan metode Ekstraksi HCl 1N. Hasil dari uji kadar fosfor (P) pada semua perlakuan disajikan Gambar 6.

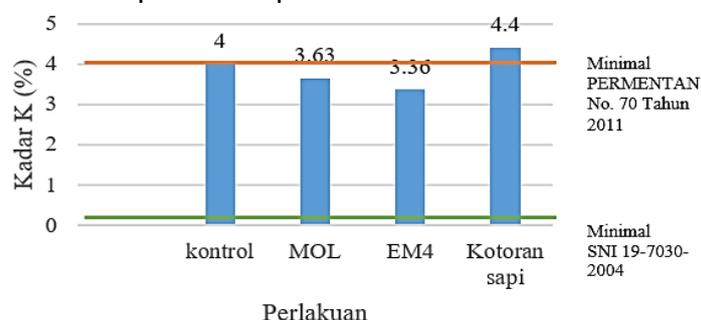


Gambar 6. Kadar Fosfor Kompos

Nilai kadar fosfor rata-rata pada semua perlakuan belum sesuai dengan baku mutu PERMENTAN No. 70 Tahun 2011 yaitu dengan kadar fosfor minimal 4%, sedangkan kadar fosfor pada semua perlakuan berkisar 1,62-1,99%, dikarenakan fosfor yang mudah larut akan digunakan mikroorganisme untuk pertumbuhannya sehingga nilai kadar fosfor rendah. Fosfor berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar, benih, serta membuat biji dan buah cepat matang (Bachtiar dan Andi, 2019). Kadar fosfor yang rendah dapat ditingkatkan dengan penambahan tulang yang dijadikan tepung, daun kering, jerami padi, serbuk gergaji dan sebagainya pada proses pengomposan. Menurut Bachtiar dan Andi (2019), pengkayaan kompos dengan fosfor dilakukan dengan menambahkan bahan alami seperti tulang yang dijadikan tepung, tepung tulang juga menyediakan fosfor sekitar 2-4%.

3.8 Kadar Kalium

Kadar kalium (K) pada kompos dengan semua perlakuan di uji laboratorium pada hari akhir pengomposan atau hari ke-35 dengan metode Ekstraksi HCl 1N. Hasil dari uji kadar kalium (K) pada semua perlakuan dapat dilihat pada Gambar 7.

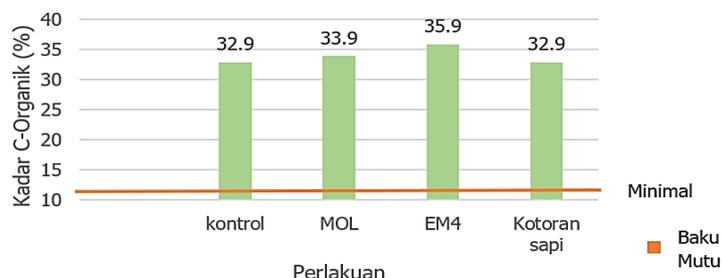


Gambar 7. Kadar Kalium Kompos

Kompos dengan perlakuan kontrol dan perlakuan kotoran sapi dengan kadar kalium masing-masing sebesar 4% dan 4,4% sudah sesuai dengan baku mutu PERMENTAN No.70 tahun 2011 yaitu dengan kadar kalium minimal sebesar 4%, sedangkan kompos dengan perlakuan mikroorganisme lokal dan EM4 dengan kadar kalium masing-masing sebesar 3,63% dan 3,36% belum sesuai dengan baku mutu. Kadar kalium yang tinggi pada kompos disebabkan oleh optimalnya aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik. Kandungan kalium yang rendah atau tidak sesuai dengan baku mutu menyebabkan tanaman akan kekurangan unsur hara kalium. Tanaman yang kekurangan unsur hara kalium akan mengakibatkan daun tanaman tersebut tampak mengkerut, kemudian timbul bercak-bercak merah kecoklatan, ujung dan tepi daun akan menjadi kuning. Unsur hara kalium berfungsi membantu meningkatkan daya tahan terhadap penyakit tanaman dan serangan hama serta memperbaiki ukuran dan kualitas buah (Sulistiyorini, 2005).

3.9 Kadar Karbon (C-Organik)

Kadar karbon (C-Organik) pada kompos dengan semua perlakuan di uji laboratorium pada hari akhir pengomposan atau hari ke-35 dengan metode LoI. Hasil dari uji kadar karbon (C-Organik) pada semua perlakuan disajikan pada Gambar 8.

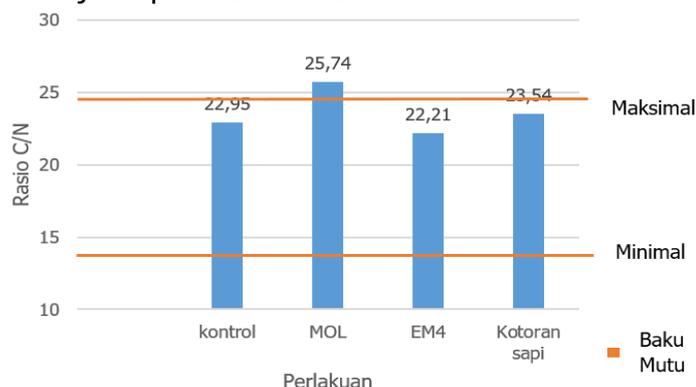


Gambar 8. Kadar Karbon Kompos

Nilai kadar C-Organik pada semua perlakuan sudah sesuai dengan baku mutu PERMENTAN No. 70 Tahun 2011 yaitu dengan nilai kadar C-Organik sebesar minimal 15%. Selama proses pengomposan, senyawa organik akan berkurang karena aktivitas mikroorganisme sehingga mempengaruhi kadar C-Organik kompos yang dihasilkan. Kandungan C-Organik yang tinggi dapat meningkatkan kesuburan tanah, meningkatkan hasil produksi dari tanaman karena tanaman mampu menyerap unsur hara yang tinggi untuk proses pertumbuhan yang optimal dan kandungan C-Organik dapat meningkatkan tekstur tanah yang akan berpengaruh pada pertumbuhan tanaman (Sari, dkk, 2020).

3.10 Rasio C/N Kompos

Rasio C/N pada kompos dengan semua perlakuan di uji laboratorium pada hari akhir pengomposan atau hari ke-35 dengan metode rasio atau perbandingan. Nilai hasil rasio C/N pada semua perlakuan disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Rasio C/N Kompos

Rasio C/N tertinggi terdapat pada perlakuan mikroorganisme lokal dan nilai rasio C/N terendah terdapat pada perlakuan EM4. Nilai rasio C/N kompos pada perlakuan kontrol, EM4 dan kotoran sapi sudah sesuai dengan baku mutu PERMENTAN No. 70 tahun 2011 dengan syarat nilai rasio C/N sebesar 15-25, sedangkan pada perlakuan mikroorganisme lokal belum sesuai dengan baku mutu dikarenakan nilai rasio C/N yang terlalu tinggi. Kompos yang memiliki nilai rasio C/N yang tinggi tidak bisa digunakan pada tanaman karena akan terjadi persaingan antara mikroorganisme dan tanaman dalam memperebutkan unsur hara yang

terkandung dari kompos, oleh karena itu diperlukan waktu yang lebih lama agar rasio C/N kompos sesuai dengan standar mutu kompos (Maharani, 2021).

Kompos pada perlakuan mikroorganisme lokal memiliki nilai rasio C/N yang paling tinggi, hal ini dikarenakan kandungan nitrogen pada kompos dengan perlakuan mikroorganisme lokal lebih rendah dibandingkan kompos dengan perlakuan lainnya, serta memiliki nilai kadar karbon yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya sehingga nilai rasio C/N pada kompos dengan perlakuan mikroorganisme lokal lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Kompos dengan perlakuan EM4 memiliki nilai rasio C/N yang paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan perlakuan EM4 memiliki nilai kadar nitrogen yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengomposan dengan menggunakan jumlah mikroorganisme yang sama yaitu sebanyak 7.850.000 sel memberikan hasil kompos yang terbaik pada aktivator kotoran sapi yang merupakan aktivator efektif dalam pembuatan kompos pada penelitian ini dengan parameter yang telah memenuhi baku mutu terdiri dari suhu sebesar 31°C, pH sebesar 5,8, warna coklat kehitaman, bau seperti tanah, bertekstur halus, kadar kalium (K) sebesar 4,4%, kadar C-Organik 32,9% dan rasio C/N kompos sebesar 23,54. Aktivator MOL, EM4 dan kotoran sapi tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kematangan kompos dengan kadar nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) pada perlakuan MOL dan EM4 belum sesuai dengan baku mutu sedangkan perlakuan kotoran sapi hanya kadar kalium saja yang telah sesuai dengan baku mutu, sehingga berdasarkan PERMENTAN No. 70 tahun 2011 kompos dengan ketiga aktivator tersebut belum matang.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmiyah, N., Purnaini, R., dan Indrayadi, M. 2014. *Perencanaan Sistem Pengelolaan Sampah Terpadu Di Kawasan Pasar Flamboyan Kota Pontianak*. Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah. ISSN 2622-2884. Vol. 1 (1).
- Astuti, V. 2014. *Konsentrasi Merkuri (Hg) dan Jaringan Tanaman Kacang Tanah (Arachis Hypogaea L.) Akibat Pemberian Bokashi Titonia (Titonia Diversifolia) Pada Limbah Tailing Tambang Emas Poboya, Kota Palu*. E-Jurnal Agrotekbis. Vol. 2 (3) : 249-259.
- Bachtiar, B., dan Andi, H.A. 2019. *Analisis Kandungan Hara Kompos Johar Cassia siamea Dengan Penambahan Aktivator Promi*. Jurnal Biologi Makassar. Vol. 4 (1) : 68-76.
- Khoerudin, I. 2019. *Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Dekomposer Terhadap Kualitas Kimia Kompos Kembang Bulan (Tithonia difersifolia)*. Skripsi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau : Pekanbaru.
- Maharani, J. 2021. *Pemanfaatan Limbah Jerami Padi, Sampah Sayur Dan Serbuk Gergaji Sebagai Pupuk Kompos Dengan Metode Berkeley Dan Menggunakan Variasi Aktivator*. Skripsi. Universitas Tanjungpura : Pontianak.
- Maryani, S. 2016. *Potensi Campuran Sampah Sayuran Dan Kotoran Sapi Sebagai Penghasil Biogas*. Skripsi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim : Malang.
- Mirwan, M. 2015. *Optimasi Pengomposan Sampah Kebun Dengan Variasi Aerasi Dan Penambahan Kotoran Sapi Sebagai Bioaktivator*. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan. Vol. 4 (1).

*EFEKTIVITAS AKTIVATOR MIKROORGANISME LOKAL LIMBAH SAYUR, EM4, DAN KOTORAN SAPI
DALAM PEMBUATAN KOMPOS DARI LIMBAH SAYUR DI PASAR FLAMBOYAN*

- Negara, B.F., Nursalim, N., Herliany, N.E., Renta, P.P., Purnama, D., dan Utami, M.A.F. 2019. *Peranan Dan Pemanfaatan Mikroalga Tetraselmis Chuii Sebagai Bioetanol*. Jurnal Enggano. E-ISSN 2527-5186. P-ISSN 2615-5958. Vol. 4 (2).
- Novita, E., Wahyuningsih, S., dan Pradana, H. A. 2018. *Variasi Komposisi Input Proses Anaerobik Untuk Produksi Biogas Pada Penanganan Limbah Cair Kopi*. Jurnal Agroteknologi. Vol. 12 (01).
- Purnomo, E.A., Endro, S., dan Sri, S. 2017. *Pengaruh Variasi C/N Rasio Terhadap Produksi Kompos Dan Kandungan Kalium (K), Pospat (P) Dari Batang Pisang Dengan Kombinasi Kotoran Sapi Dalam Sistem Vermicomposting*. Jurnal Teknik Lingkungan. Vol. 6 (2).
- Sari, C.M., Karnilawati, dan Khairurrahmi. 2020. *Analisis Kualitas Kompos Dengan Perbedaan Jenis Limbah Dan Lama Fermentasi*. Jurnal Agroristek. Vol. 3 (1) : 21-27.
- Siburian, R. 2006. *Pengaruh Konsentrasi Dan Waktu Inkubasi EM4 Terhadap Kalitas Kimia Kompos*. Program Studi Teknik Kimia. Universitas Nusa Cendana : Nusa Tenggara Timur.
- Standar Nasional Indonesia. 2006. *SNI 01-2346-2006 Tentang Pengujian Organoleptik Dan Atau Sensori*. Badan Standarisasi Nasional Indonesia : Jakarta.
- Sulistiyorini, L. 2005. *Pengelolaan Sampah Dengan Cara Menjadikannya Kompos*. Jurnal Kesehatan Lingkungan. Vol. 2 (1) : 77-84.
- Susilawati, Tinarja, D.R., Novibriawan, F., Adillatusiam, D.K., Zein, N.A., Prastika, M.Y., Parwati, N., Ratnah, dan Risnadewi, W.N. 2019. *Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Menjadi Pupuk Organik Menggunakan Komposter Di Lingkungan Desa Montong Baan Selatan, Kecamatan Sikur, Kabupaten Lombok Timur*. Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA. E-ISSN 2655-5263. Vol. 2 (1) : 45-49.
- Suwatanti, E.P.S., dan Widiyaningrum, P. 2017. *Pemanfaatan MOL Limbah Sayur Pada Proses Pembuatan Kompos*. Jurnal MIPA. Vol. 40 (1) : 1-6.
- Walidaini, R.A., Nugraha, W.D., dan Samudro, G. 2016. *Pengaruh Penambahan Pupuk Urea Dalam Pengomposan Sampah Organik Secara Aerobik Menjadi Kompos Matang Dan Stabil Diperkaya*. Jurnal Teknik Lingkungan. Vol 5 (2).