

**OP-035**  
**ANALISIS PENGGUNAAN BAHAN ADITIF**  
**TERHADAP KUALITAS DAN KUANTITAS KOMPOS**  
**MENGGUNAKAN KOMPOSTER *ROTARY KILN***

**Slamet Raharjo, Aditia Rahman, Yenni Ruslinda**  
Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Andalas  
email: sraharjo@unand.ac.id

**ABSTRAK**

*Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh komposisi bahan aditif (aktivator dan penggembur) terhadap kematangan, kualitas, dan kuantitas kompos dengan menggunakan komposter rotary kiln. Aktivator yang digunakan adalah EM4 dan stardec dengan pembanding Green Phoskko (GP1) sedangkan, bahan penggembur yang digunakan adalah serbuk gergaji, abu sekam padi, dedak, dan dolomite dengan tiga macam variasi dibandingkan dengan penggembur GP2. Hasil pengamatan kematangan kompos untuk parameter temperatur, pH, tekstur dan warna serta bau telah memenuhi standar SNI 19-7030-2004 dengan lama pengomposan 11-16 hari. Hasil analisis kualitas kompos meliputi kadar air, C-organik, nitrogen, C/N, phosphor, dan kalium telah memenuhi standar SNI 19-7030-2004, kecuali pada parameter C/N untuk bahan aditif dengan menggunakan aktivator EM4 dan variasi penggembur 5 dengan komposisi dolomite tidak lebih dari 20% bahan penggembur. Kuantitas hasil kompos padat berada pada rentang 220-320 kg dan kompos cair berada pada rentang 18-25 liter dengan reduksi pengomposan berada pada rentang 20-46%. Berdasarkan hasil skoring terhadap kematangan, kualitas, kuantitas, dan analisis biaya mendapatkan aktivator terbaik adalah stardec sedangkan untuk penggembur lokal dengan variasi 50% serbuk gergaji: 20% abu sekam padi : 15% dedak : 5% dolomite*

*Kata kunci: Komposter rotary kiln, bahan aditif, aktivator, penggembur skoring*

**1. PENDAHULUAN**

Sampah merupakan masalah yang serius pada saat ini. Banyak masalah yang ditimbulkan sampah seperti: pembawa vektor penyakit, penyebab banjir, penyebab bau busuk, dan merusak keindahan. Padahal jika dikelola secara benar, sampah mempunyai nilai lebih karena dapat dimanfaatkan kembali. Berdasarkan UU No. 18 Tahun 2008, paradigma baru pengelolaan sampah memandang sampah sebagai sumber daya yang memiliki nilai ekonomi dan dapat dimanfaatkan, misalnya untuk energi, kompos, pupuk atau bahan baku industri.

Pengelolaan sampah di Universitas Andalas untuk saat ini sudah menerapkan paradigma baru pengelolaan sampah dengan mendirikan Pusat Pengelolaan Sampah Terpadu (PPST). PPST terdiri dari Bank Sampah dan Rumah Kompos. Bank Sampah mengolah sampah kering layak jual seperti kertas bekas, kardus, botol plastik, logam dan kaca untuk kemudian dijual kepada pengepul. Rumah kompos mengolah sampah organik seperti sampah halaman menjadi kompos.

Proses pengomposan di Rumah Kompos PPST Unand menggunakan komposter *rotary kiln*. Komposter ini terbuat dari bahan *fiberglass* dan mampu mengolah sampah hingga 1 ton, dengan keunggulan bisa berputar dan memiliki sistem sirkulasi udara melalui *exhaust fan* sehingga udara terdistribusi merata dan mampu mempercepat pengomposan. Kegiatan pengomposan dimulai dari penjemputan sampah, pencacahan sampah, penambahan bahan aditif, proses pengomposan di dalam

komposter *rotary kiln*, pengayakan kompos, dan pengepakan kompos. Bahan aditif terdiri dari aktivator dan penggembur yang berfungsi untuk mempercepat terjadinya proses pengomposan. Observasi operasi eksisting menunjukkan bahwa bahan baku kompos baru berasal dari sampah halaman dengan penambahan bahan aditif yaitu aktivator *Green Phoskko 1* dan penggembur *Green Phoskko 2* yang mengakibatkan biaya operasional yang mahal. Karena GP1 dan GP2 hanya dijual di Pulau Jawa, harganya mahal, ditambah biaya pengiriman dan waktu yang lama untuk siap digunakan.

Rencana pengembangan pengomposan kedepan akan dilakukan berupa penambahan jenis bahan baku kompos dari sampah makanan dan kotoran ternak untuk memperbaiki kualitas dan kuantitas kompos dan penggantian bahan aditif dengan produk lokal sehingga dapat menekan biaya operasional. Pada tahun 2015 sudah dilakukan penelitian pemilihan komposisi bahan baku oleh Ramadhano, yang menghasilkan komposisi terbaik untuk pengomposan dengan *rotary kiln* dengan menggunakan 40% sampah halaman : 30% sisa makanan : 30% kotoran sapi sedangkan untuk pemilihan bahan aditif dengan produk lokal dilakukan dalam penelitian ini. Bahan aditif yang menjadi acuan dalam penelitian ini adalah bahan penggembur yang berasal dari serbuk gergaji, abu sekam padi, dedak, dan *dolomite* yang diambil dari produk lokal dan bahan aktivator berupa EM4 dan *stardec* yang banyak dijual dipasaran.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian mengenai variasi pengaruh penggunaan bahan aditif terhadap kualitas kompos menggunakan komposter *rotary kiln* 1 dengan uraian sebagai berikut:

- a. Studi Literatur  
Studi literatur merupakan langkah awal dalam memulai penelitian. Studi literatur bertujuan untuk mempelajari teori yang berhubungan tentang pelaksanaan tugas akhir. Literatur diambil dari buku-buku referensi, *e-book*, jurnal, dan penelitian-penelitian yang berskala nasional maupun internasional yang dapat menunjang pelaksanaan penelitian.
- b. Pengumpulan data sekunder
- c. Untuk mendapatkan data primer yang diperlukan dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:
  1. Persiapan Penelitian;
  2. Penelitian Utama;
    - a) Uji kematangan kompos;
    - b) Uji kuantitas kompos;
    - c) Uji kualitas kompos;
    - d) Analisis biaya.
- d. Pengolahan dan analisis data.

### 2.2 Persiapan Penelitian

#### 2.2.1 Persiapan Alat

Pengomposan

Alat yang digunakan untuk pengomposan dalam penelitian ini adalah komposter *Rotary Kiln* tipe RKE 1000 L, alat pencacah organik, dan mesin pengayak. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.

#### 2.2.2 Persiapan Bahan

Persiapan bahan dilakukan sebelum melakukan penelitian ini meliputi persiapan bahan baku, penggembur dan aktivator.



**Gambar 1. Peralatan Pengomposan Komposter Rotary Kiln;**

- a. Alat Pencacah Plastik
- b. Komposter Rotary Kiln
- c. Mesin Pengayak

#### a. Persiapan Bahan Baku

Total bahan baku yang dibutuhkan pada penelitian ini berjumlah 500 kg dengan variasi bahan baku diperoleh

dari hasil penelitian Ramadhano (2015). Variasi bahan baku dapat dilihat pada tabel 1

**Tabel 1. Komposisi Bahan Baku**

Bahan Baku	%	kg
Sampah halaman	40	200
Sampah makanan	30	150
Kotoran sapi	30	150
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>500</b>

Sumber: Ramadhano 2015

#### b. Persiapan bahan penggembur

Pada penelitian ini digunakan bahan penggembur lokal yang ditentukan berdasarkan komposisi bahan baku penggembur GP-2. Bahan baku penggembur tersebut adalah serbuk gergaji, abu sekam padi, dedak dan dolomit. Bahan tersebut mudah didapatkan, serbuk gergaji didapat dari limbah pemotongan kayu, abu sekam padi dan dedak didapat dari tempat penggilingan beras, dan dolomit didapat dari toko pertanian. Daftar harga bahan-bahan tersebut dapat dilihat padaa tabel 3.6. Berat penggembur yang dipakai untuk penelitian ini adalah 7 kg penggembur untuk 500 kg bahan baku kompos. Variasi bahan pengggembur lokal yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2

**Tabel 2. Variasi Bahan Penggembur Lokal**

Bahan penggembur lokal	Persentase variasi %			Berat variasi (kg)		
	I*	II	III	I*	II	III
serbuk gergaji	50	20	30	3.5	1.4	2.1
abu sekam padi	20	50	30	1.4	3.5	2.1
Dedak	25	15	20	5	5	1.4
Dolomite	5	15	20	5	5	1.4
	100	100	100	7	7	7

\* Variasi penggembur GP2, lihat tabel 2

#### c. Persiapan Aktivator

Aktivator yang digunakan dalam penelitian ini adalah EM4 dan *stardec*. Pemilihan kedua aktivator ini karena mudah didapatkan di Kota Padang dan memiliki mikroorganisme yang berfungsi untuk mereduksi bahan baku kompos. EM4 dan *stardec* dapat dibeli di toko pertanian di Kota Padang. Aktivator pembanding dalam penelitian ini adalah *Green Phoskko 1* (GP-1) .

### 2.3 Proses Pengomposan

Setelah bahan baku, bahan penggembur dan aktivator terkumpul, bahan-bahan tersebut diolah di PPST Unand, berikut langkah-langkah pembuatan kompos:

1. Penimbangan bahan baku
2. Pencacahan bahan baku
3. Pemberian penggembur dan aktivator

4. Pemasukan bahan kompos ke dalam komposter *rotary kiln*
5. Pemutaran komposter
6. Pengeluaran kompos dari komposter dan keringanginkan
7. Pencacahan kembali kompos
8. Pengayakan kompos.

**Tabel 3. Variasi Penelitian**

Bahan Baku	Penggembur	Aktivator	Variasi penelitian	Keterangan		
SH 40% : SM 30% : KS 30%	SG 50%: ASP 20%: Dedak 25%: Dolomit 5% SG 20%: ASP 50%: Dedak 15%: Dolomit 15% SG 30%: ASP 30%: Dedak 20%: Dolomit 20%	GP-1	Variasi 1	<b>Aktivator terpilih</b>		
		EM4	Variasi 2			
		<i>Stardec</i>	Variasi 3			
					Variasi 4	<b>Penggembur terpilih</b>
			Aktivator Terpilih	Variasi 5		
				Variasi 6		

GP1 : *Green Phoskko 1* (aktivator)  
GP2: *Green Phoskko 2* (penggembur)  
EM4 : *Effective Microorganism 4*

*Stardec* : (*Star Decomposer*)  
SH : Sampah Halaman  
SM: Sampah Makanan

KS: Kotoran Sapi  
SG: Serbuk Gergaji  
ASP: Abu Sekam Padi

## 2.4 Penelitian Utama

### 2.4.1 Uji Kematangan Kompos

Pengecekan uji kematangan kompos dilakukan setiap tiga kali sehari, yaitu pada pagi, siang, dan sore hari. Parameter yang diuji adalah temperatur, tekstur & warna, bau, dan pH kompos. Kompos dinyatakan matang apabila sudah mencapai temperature air tanah yaitu  $\leq 30^{\circ}\text{C}$ , ph mencapai pH netral, tekstur dan warna sudah menyerupai tanah, dan bau sudah berbau tanah. Pemutaran komposter *rotary kiln* dilakukan seiring dengan pengecekan kompos, dilakukan sebanyak tiga kali sehari.

### 2.4.2 Pengukuran Kuantitas Kompos

Pengukuran kuantitas kompos dilakukan setelah pemanenan kompos dengan menghitung berat/volume kompos yang keluar dari outlet pada *rotary kiln*. Kompos padat didapatkan dari hasil pengayakan dengan *mesh* pengayak kompos 5 mm. Kompos padat yang didapatkan memiliki struktur halus dan homogen. Struktur yang kasar dan bahan asing yang masih tertinggal dalam proses pengomposan tidak lolos ayakan, sedangkan kompos cair didapatkan dari air yang menetes dari lubang yang ada pada bagian bawah komposter *rotary kiln*. Lubang tersebut dibuka menjelang hari kematangan kompos. Air tersebut ditampung dalam wadah. Volume kompos cair didapatkan dengan menghitung volume air yang berada dalam wadah.. Pengukuran dilakukan terhadap:

- a. Kompos padat, diukur dengan menggunakan timbangan
- b. Kompos cair, diukur dengan menghitung volume kompos cair. Penghitungan volume dilakukan dengan menggunakan rumus:  $3,14 \times r^2 \times t$

Dimana r: jari-jari wadah

t: tinggi kompos cair pada wadah

### 2.4.3 Pengukuran Kualitas Kompos

Pengukuran kualitas kompos dilakukan di Laboratorium Buangan Padat Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas. Parameter yang diukur didasarkan pada SNI 19-7030-2004. Prinsip pengukuran masing-masing parameter menggunakan metode sebagai berikut:

- a. Penentuan C Organik dengan metode Walkey Black Karbon sebagai senyawa organic akan mereduksi  $\text{Cr}^{6+}$  yang berwarna jingga menjadi  $\text{Cr}^{3+}$  yang berwarna hijau dalam suasana asam. Intensitas warna hijau yang terbentuk setara dengan kadar karbon dan dapat diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 561 nm.
- b. Pengukurun Nitrogen dengan metode Titrimetri Senyawa nitrogen organic dioksidasi dalam lingkungan asam sulfat pekat dengan katalis campuran selen berbentuk  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ . Kadar ammonium dalam ekstrak dapat ditetapkan dengan cara destilasi. Ekstrak di basakan dengan penambahan larutan NaOH. Selanjutnya,  $\text{NH}_3$  yang dibebaskan diikat oleh asam borat dan dititar dengan larutan baku  $\text{H}_2\text{SO}_4$  menggunakan petunjuk Conway.
- c. Penentuan fosfor ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) dengan Metode Spektrofotometri Fosfor dengan ammonium molibdat membentuk senyawa kompleks yang berwarna, besarnya absorban diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 600 nm.
- d. Penentuan kalium ( $\text{K}_2\text{O}$ ) dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

## 2.5 Analisis Biaya

Melakukan analisis biaya terhadap variasi aktivator dan penggembur dengan membandingkan harga pasar aktivator dan penggembur.

## 2.6 Pengolahan dan Analisis Data

Analisis data penelitian meliputi;

1. Analisis variasi aktivator;  
Menganalisis faktor kematangan kompos, kualitas kompos, kuantitas kompos dan
2. Pemilihan aktivator dengan skoring;  
Melakukan skoring pada variasi penelitian 1,2, dan 3, dan memilih aktivator terpilih (antara variasi 2 dan 3) yang akan digunakan dalam analisis penggembur
3. Analisis variasi penggembur  
Menganalisis faktor kematangan kompos, kualitas kompos, kuantitas kompos, dan faktor biaya pada variasi aktivator terpilih, 4,5, dan 6.
4. Pemilihan penggembur dengan skoring.  
Melakukan skoring pada variasi penelitian penggembur 3,4,5, dan 6 dan memilih penggembur terpilih (antara variasi 4,5, dan 6).  
Pemilihan komposisi bahan aditif terbaik, menggunakan sistem skoring. Sistem skoring ini memberikan nilai kepada masing-masing variasi penelitian berdasarkan parameternya. Sistem skoring ini memiliki tiga kriteria. Kriteria yang digunakan sebagai berikut:
  1. Kriteria 1: Nilai 1 diberikan apabila variasi memenuhi baku mutu SNI 19-7030-2004;
  2. Kriteria 2: Nilai 0 diberikan pada variasi yang tidak memenuhi baku mutu SNI 19-7030-2004;
  3. Kriteria 3: Untuk parameter yang tidak memiliki baku mutu SNI 19-7030-2004.

Skoring dilakukan berdasarkan ranking, skor yang maksimum diberikan kepada variasi yang memiliki nilai terbaik dan skor minimum diberikan kepada variasi yang kurang baik. Pada pemilihan aktivator nilai tertinggi adalah 3, sedangkan pada pemilihan penggembur nilai tertinggi adalah 4. Penilaian skor tertinggi didasarkan pada jumlah variasi yang dinilai.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini meneliti pengaruh penggunaan bahan aditif terhadap kualitas dan kuantitas kompos menggunakan komposter *rotary kiln*. Bahan aditif yang ditambahkan adalah aktivator berupa GP1, EM4, dan *stardec* dan penggembur berupa GP2, variasi bahan penggembur: serbuk gergaji, abu sekam padi, dedak, dan *dolomite*. Penelitian dilakukan dengan menganalisis kualitas dan kuantitas masing-masing varian aktivator dan penggembur. Pemilihan diawali dengan pemilihan aktivator terbaik untuk selanjutnya dilakukan pemilihan

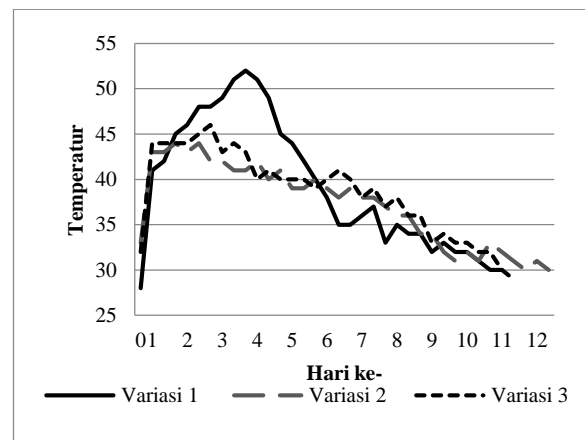
komposisi penggembur terbaik. Pemilihan aktivator dan penggembur terbaik dilakukan dengan penilaian parameter pembandingan dengan skoring.

## 3.1 Analisis Pengaruh Aktivator

### 3.1.1 Uji Kematangan Kompos

Kematangan kompos diperlukan untuk menentukan lama pengomposan. Untuk itu diperlukan analisis pemantauan parameter temperatur, pH, tekstur dan warna serta bau. Uji ini dilakukan tiap hari sampai kompos matang.

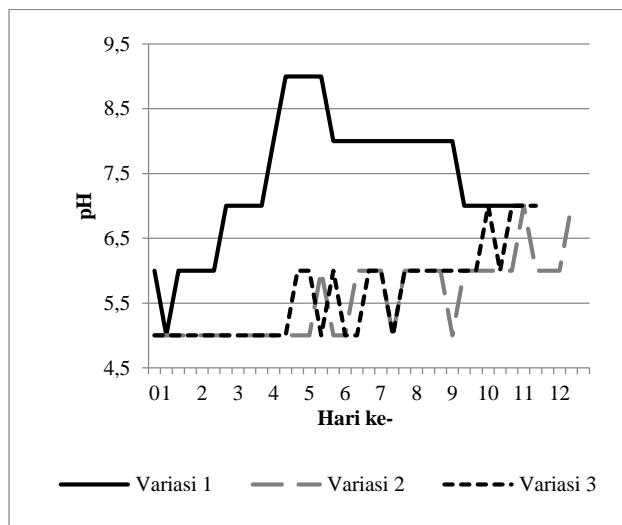
Temperatur merupakan salah satu faktor indikator yang menandakan perubahan aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik. Kompos dinyatakan matang jika temperatur mencapai temperatur air tanah yaitu  $\leq 30^{\circ}\text{C}$ . Pada variasi 1 dan 3 yang menggunakan aktivator GP1 dan *stardec* temperatur mencapai fase termofilik, sedangkan pada EM4 tidak mencapai temperatur termofilik. Temperatur puncak GP1 terjadi pada  $52^{\circ}\text{C}$ , *stardec* pada  $46^{\circ}\text{C}$ , dan EM4 pada  $44^{\circ}\text{C}$ . Gambar 2 memperlihatkan temperatur yang terjadi selama pengomposan. Menurut laporan *British Columbia, Ministry Agriculture and Food* (1996), temperatur tumpukan  $32^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C}$  menunjukkan pengomposan berlangsung cepat. Perkembangan organisme menyebabkan meningkatnya temperatur (Thcobanoglous, et.al, 2002). Ketiga variasi penelitian untuk aktivator memenuhi temperatur standar SNI, dimana ketiga variasi mencapai temperatur air tanah dan matang pada hari ke 11 dan 12 pH merupakan faktor lingkungan yang penting bagi mikroorganisme untuk mendekomposisikan bahan organik yang ada dalam tumpukan (Mylavarapu, et.al 2008). Dengan komposisi bahan baku kompos 40% SH :30% SM :30% KS, kotoran sapi dan sisa makanan yang bersifat asam berperan penting dalam mempengaruhi pH kompos. Dari hari pertama sampai hari kesembilan (pada variasi 2 (EM4)) dan hari ketujuh (pada variasi 3 (*stardec*)) masih ada yang menunjukkan pH 5, dan pada akhirnya mencapai pH normal pada hari ke 12 untuk variasi 2 (EM4) dan hari ke 10 untuk variasi 3 (*stardec*).



Gambar 2. Grafik Perubahan Temperatur pada Variasi Aktivator

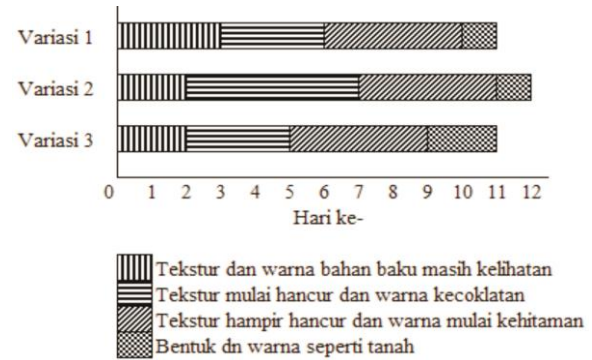
Dibandingkan dengan variasi penelitian variasi 1 (GP1), pada hari kedua pH mencapai 7, naik hingga pH 9 pada hari kelima dan turun kembali sampai pH 7 pada hari kesembilan. Gambar memperlihatkan perubahan pH yang terjadi selama pengomposan. Perubahan pH dapat dilihat pada gambar 3

Perubahan tekstur pada kompos menandakan mikroba beraktivitas dalam pengomposan. Perubahan tekstur dan warna terjadi pada ketiga variasi aktivator. Tekstur dan warna dikatakan matang jika sudah menyerupai bentuk tanah. Perubahan struktur dan warna kompos dipengaruhi oleh mikroorganisme yang ada pada aktivator. Pada EM4 *Lactobacillus sp* berperan dalam perombakan bahan organik yang menyebabkan terjadinya perubahan struktur dan warna, sedangkan pada *stardec* mikroorganisme *lignolitik* berperan dalam perombakan *lignoselulosa* menjadi *lignin* dan *selulosa*.



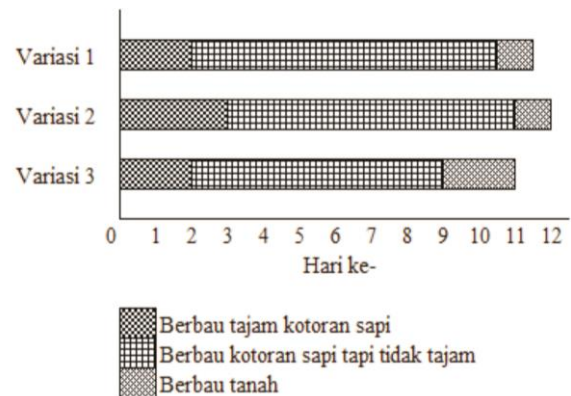
**Gambar 3. Grafik Perubahan pH pada Variasi Aktivator**

Pada variasi 2 yang menggunakan aktivator *stardec*, mikroorganisme *lipolitik* akan menghasilkan enzim *lipase* yang berperan dalam perombakan lemak. Mikroorganisme *aminolitik* akan menghasilkan enzim *amilase* yang berperan dalam mengubah karbohidrat menjadi *volatile fatty acid* dan *keto acids* (Indriani, 2002). Kompos matang pada variasi 1 terjadi pada hari kesebelas, pada Perubahan struktur dan warna dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 4. Perubahan Struktur dan Warna Kompos Perhari pada Variasi Aktivator**

Perubahan bau pada ketiga variasi penelitian pada awal pengomposan berbau kotoran sapi. Pada proses pengomposan, bau kotoran sapi masih ada namun tidak setajam pada awal pemasukan bahan kompos ke dalam komposter *rotary kiln* dan bau berbau tanah pada akhir pengomposan. Perubahan bau dapat dilihat pada gambar 5



**Gambar 5. Perubahan Bau pada Kompos Perhari Variasi Aktivator**

Dalam kategori kematangan kompos seluruh variasi dalam penelitian ini memenuhi standar SNI 19-7030-2004. Diantaranya, wakan antara 10 dan 12 hari, temperatur dibawah 30°C, pH netral 7, tekstur dan warna seperti tanah, serta berbau tanah. Berdasarkan data dari kematangan kompos pada tabel 4, didapatkan lama pengomposan paling lama untuk masing-masing aktivator GP1 selama 11 hari, EM4 selama 12 hari dan *stardec* selama 11 hari.

**Tabel 4. Rekapitulasi Kematangan Kompos pada Pemilihan Aktivator**

Variasi penelitian	Temperatur (hari)	pH (hari)	Tekstur & warna (hari)	Bau (hari)	Lama pengomposan (hari)	Standar penilaian	Keterangan
Variasi 1	11	11	11	11	11	Yang paling cepat	Cepat
Variasi 2	12	12	12	12	12		Lama
Variasi 3	11	11	10	10	11		Cepat

### 3.1.2 Kualitas Kompos

Pada ketiga variasi pengomposan dengan variasi aktivator kualitas kompos memenuhi syarat menurut SNI 19-7030-2004, kecuali parameter C/N pada variasi 2

yang menggunakan aktivator EM4. Tabel 5 memperlihatkan rekapitulasi kualitas kompos pada penelitian ini.

**Tabel 5. Rekapitulasi Kualitas Kompos**

Variasi penelitian	Kadar air (%)	C-Organik (%)	Nitrogen (%)	Phospor (%)	Kalium (%)	C/N
Variasi 1	43,46	23,11	1,71	12,07	1,25	13,47
Variasi 2	38,71	15,32	0,55	5,71	0,75	27,66
Variasi 3	43,81	19,68	1,04	5,71	0,86	18,91

### 3.1.3 Kuantitas Kompos

Hasil rekapitulasi kuantitas kompos dan tingkat reduksi dapat dilihat pada tabel 6. Kuantitas kompos terbanyak baik terhadap kompos padat dan kompos cair secara berturut-turut adalah variasi 1, 2, dan 3. Tingkat reduksi pada ketiga variasi kompos penelitian berkisar antara 20-31%.

**Tabel 6. Rekapitulasi Kuantitas Kompos**

Variasi penelitian	Reduksi kompos padat (%)	Kompos padat (kg)	Kompos cair (liter)
Variasi 1	20	360	22
Variasi 2	26	321	18
Variasi 3	31	316	22

### 3.2 Analisis Biaya

Harga aktivator dihitung berdasarkan pemakaian aktivator tersebut untuk 500 kg bahan baku dan dihitung biaya tambahan seperti pemakaian gula dalam penggunaan aktivator tersebut. Untuk GP1 biaya satu kali operasional adalah Rp 31500,- (belum termasuk ongkos kirim) untuk satu pack GP1 adalah Rp. 27500,- ditambah

gula seperempat seharga Rp.4000,- Untuk EM4 dibutuhkan Rp. 14000,- dengan rincian EM4 0.5 liter seharga Rp.10000,- dan gula ¼ kg dengan harga Rp, 4000,- Untuk *stardec* satu bungkus berharga Rp. 25000,- dengan berat 1 kg. Dalam penggunaan untuk 500 kg bahan baku diperlukan 1.25 kg *stardec* dengan biaya Rp.31250,- tanpa pemakaian gula.

### 3.3 Analisis Pemilihan Komposisi Aktivator Kompos

Dalam pemilihan aktivator kompos, digunakan sistem skoring. Variasi dengan nilai skor tertinggi merupakan variasi yang terbaik. Dalam menentukan skor masing masing variasi digunakan tiga kriteria nilai, yang bisa dilihat pada Bab III. Skoring dapat dilihat pada tabel 7,8, 9, dan 10.

**Tabel 7. Skoring Kematangan Kompos**

Variasi penelitian	Lama Pengomposan (hari)	Jumlah
Variasi 1	2	2
Variasi 2	1	1
Variasi 3	2	2

**Tabel 8. Skoring Kualitas Kompos**

Variasi penelitian	Kadar air	C-Organik	Nitrogen	Phospor	Kalium	C/N	Jumlah
<b>Standar baku mutu</b>	<b>&lt; 50%</b>	<b>9,8-32%</b>	<b>(&gt; 0,4%</b>	<b>&gt;0,1%</b>	<b>&gt;0,2%</b>	<b>(10-20)</b>	
Variasi 1	1	1	1	1	1	1	6
Variasi 2	1	1	1	1	1	0	5
Variasi 3	1	1	1	1	1	1	6

**Tabel 9. Skoring Kuantitas Kompos**

Variasi penelitian	Reduksi kompos padat	Kompos padat	Kompos cair	Jumlah
Variasi 1	1	3	2	6
Variasi 2	1	2	1	4
Variasi 3	1	1	2	4

**Tabel 10. Skoring Analisis Biaya**

Variasi penelitian	Harga activator	Jumlah
Variasi 1	1	1
Variasi 2	3	3
Variasi 3	2	2

Tabel 11 memperlihatkan rekapitulasi total skor kompos dengan jumlah hasil skoring dari pemantauan kematangan kompos, kualitas kompos, kuantitas kompos, dan analisis biaya. Berdasarkan hasil skoring ini, skor tertinggi diperoleh oleh variasi 1 dengan jumlah skor 15. Variasi 1 menggunakan aktivator GP1. Pada penelitian

ini aktivator dipilih hanya variasi 2 dan 3 karena variasi 1 sebagai pembanding saja. Dengan demikian pemilihan aktivator adalah variasi 3 dengan 14 poin. Variasi 3 adalah aktivator *stardec*. Dengan demikian, pemilihan aktivator lokal terbaik adalah *stardec*, selanjutnya aktivator *stardec* digunakan dalam penelitian pemilihan variasi penggembur.

**Tabel 11. Rekapitulasi Total Skoring Kompos**

Parameter	Variasi 1	Variasi 2	Variasi 3
Kematangan kompos	2	1	2
Kualitas kompos	6	5	6
Kuantitas kompos	6	4	4
Faktor biaya	1	3	2
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>14</b>

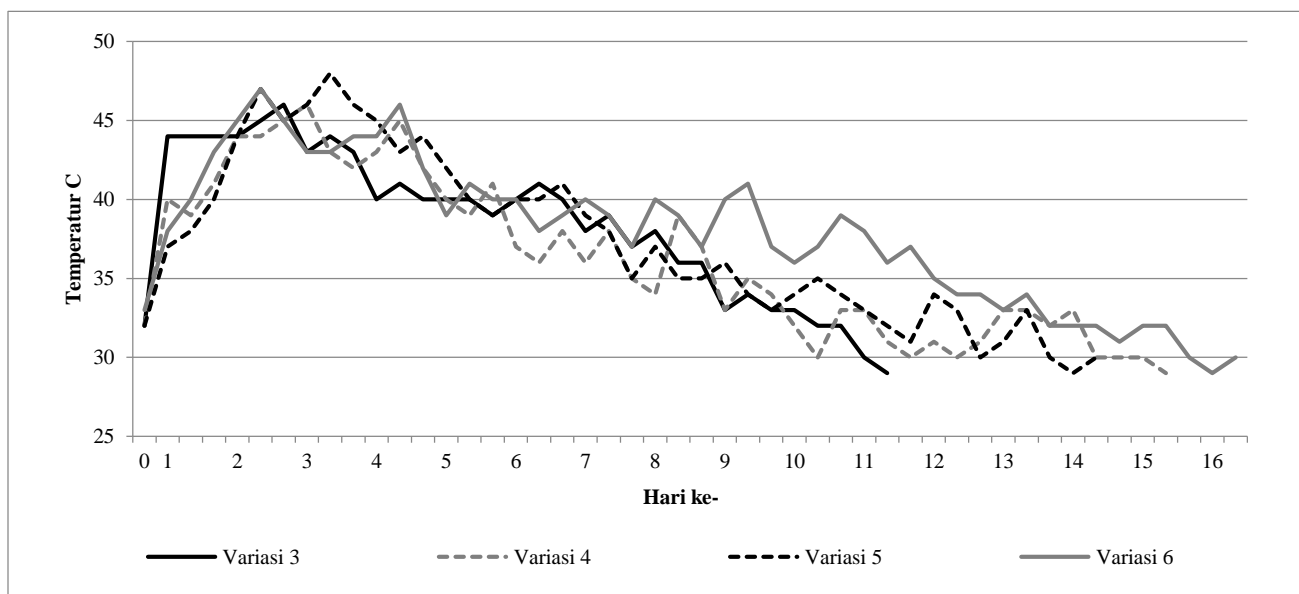
### 3.4 Analisis Pengaruh Penggunaan Penggembur

Variasi pengomposan pada analisis penggembur ini menggunakan tiga buah variasi komposisi penggembur ditambah variasi penggembur GP2 sebagai pembanding. *Stardec* digunakan sebagai aktivator.

#### 3.4.1 Kematangan Kompos

Pada analisis temperatur, dibandingkan dengan variasi lainnya, variasi 6 lebih lama mengalami temperatur di atas 35<sup>0</sup> C terjadi pada hari keenam hingga hari kesebelas. Ini mengindikasikan variasi 6 mengalami

kestabilan lebih lama pada suhu diatas 35<sup>0</sup>C dibandingkan variasi penelitian lainnya, namun mengalami lama pengomposan lebih lama dibandingkan variasi penelitian lainnya. Dilihat dari kadar air kompos variasi 6 merupakan yang paling tertinggi kadar airnya dibandingkan variasi lainnya, namun pada jumlah kompos cair merupakan yang paling rendah. Ini artinya penggembur pada variasi 6 yang mengandung 30% serbuk gergaji yang berfungsi untuk menyerap air untuk metabolisme dalam pengomposan dilihat dari kadar air kompos dan mengalami penguapan air yang paling tinggi dilihat dari kompos cair yang dihasilkan (Setyorini, 2006). Variasi 4 yang mengandung 50% serbuk gergaji mengalami penurunan temperatur di bawah 35<sup>0</sup> C pada hari kedelapan, temperatur mengandung kadar air lebih rendah dari variasi 6, ini menandakan temperatur mempengaruhi penyerapan air pada penggembur dimana temperatur yang tinggi menyebabkan penyerapan air yang tinggi pula. Kompos cair yang dihasilkan oleh variasi 4 paling banyak dibandingkan pengomposan lainnya, ini menandakan penguapan mempengaruhi penguapan pada pengomposan, dimana pada variasi 4 lebih cepat berada di bawah temperatur 35<sup>0</sup> C. Variasi 3 mengalami lama pengomposan yang paling cepat dengan 11 hari dan variasi 6 mengalami pengomposan yang paling lama. Menurut peraturan SNI 19-7030-2004 kematangan kompos terjadi pada temperatur air tanah. Proses perubahan temperatur dapat dilihat pada gambar 11.



**Gambar 11. Grafik Perubahan Temperatur pada Variasi Penggembur**

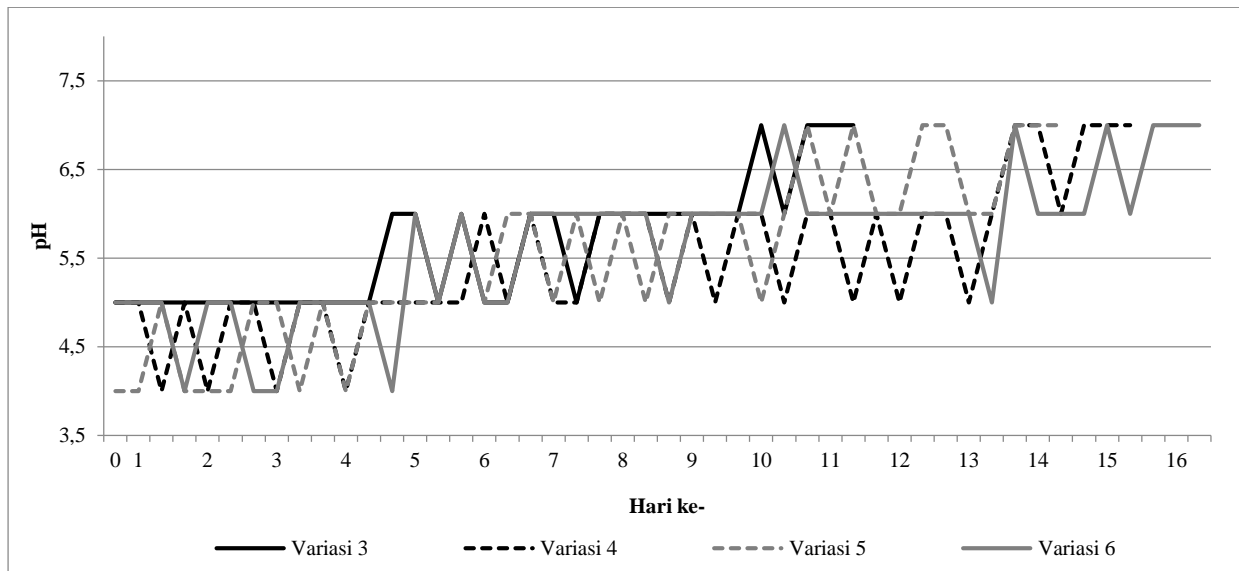
Untuk lebih mempercepat pH menjadi netral, konsentrasi *dolomite* sebagai bahan penggembur harus diperbanyak dan dikurangi bahan kompos yang mengandung asam tinggi. Menurut peraturan SNI 19-7030-2004 kematangan kompos pada pH adalah 6,8-7,49. Perubahan pH dapat dilihat pada gambar 12.

Tekstur dan warna yang terjadi pada variasi penggembur tidak berbeda jauh dengan variasi aktivator. Kompos dikatakan matang apabila struktur dan warnanya sudah berbentuk tanah. Kompos sebagian besar berbentuk granular/bulat, namun jumlahnya lebih banyak dibandingkan pada variasi aktivator. Struktur lebih



banyak dan cepat berbentuk seperti tanah terjadi pada variasi 5. Dedak mengandung substrat yang berguna bagi

mikroorganismenya untuk merombak bahan organik dalam proses pengomposan (Juliano and Bechtel, 1985).

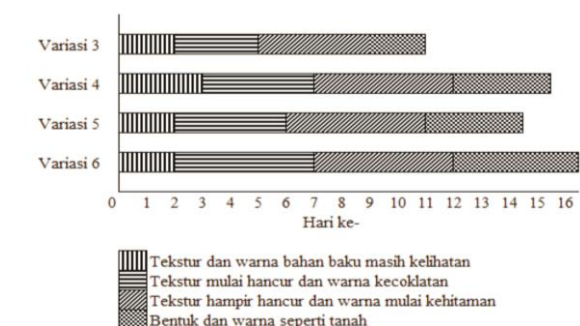


**Gambar 12. Grafik Perubahan pH pada Variasi Penggembur**

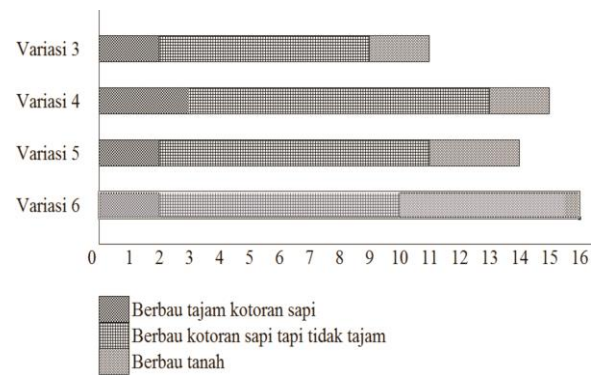
Tekstur dan warna yang terjadi pada variasi penggembur tidak berbeda jauh dengan variasi aktivator. Kompos dikatakan matang apabila struktur dan warnanya sudah berbentuk tanah. Kompos sebagian besar berbentuk granular/bulat, namun jumlahnya lebih banyak dibandingkan pada variasi aktivator. Struktur lebih banyak dan cepat berbentuk seperti tanah terjadi pada variasi 5. Dedak mengandung substrat yang berguna bagi mikroorganismenya untuk merombak bahan organik dalam proses pengomposan (Juliano and Bechtel, 1985, *Cit. Sukimin, 1988*). Pengurangan dedak pada variasi 5 yang mengandung 15% dedak, lebih sedikit dari variasi 4 dan 6. Pengurangan dedak pada variasi 5 tidak mempengaruhi perubahan struktur dan warna pada proses pengomposan. Variasi 5 mengalami kematangan yang lebih cepat dibandingkan variasi penggembur lainnya pada parameter struktur dan warna. Hal ini disebabkan mikroorganismenya dapat mengambil substrat makanan dari bahan baku kompos yang mengandung substrat yang dibutuhkan oleh mikroorganismenya. Perubahan tekstur dan warna dapat dilihat pada gambar 13.

Pada penelitian ini, bau yang terjadi pada pengomposan berbanding lurus dengan keasaman pH. Dimana pada awal pengomposan pH asam tercium bau kotoran sapi yang masih menyengat, dan pada hari-hari menuju kematangan kompos pH menuju netral dan bau pun perlahan mulai berkurang. Pada variasi 4, perubahan menjadi bau tanah terjadi pada hari keempat belas, pada variasi 5 terjadi pada hari ke duabelas, dan variasi 6 terjadi pada hari kesesembelas.

Menurut penelitian yang dilakukan Ngatijo (2011), dan Nurhasni, (2014), silika yang terdapat dalam abu sekam padi dapat berperan sebagai adsorber terhadap logam. Kandungan abu sekam padi pada variasi penggembur paling banyak terdapat pada variasi 5, yaitu 50% dari penggembur yang digunakan, lebih lama satu hari hilang baunya dari variasi 6 yang memiliki komposisi 30%.. Hasil akhir keempat variasi berbau tanah. Keempat variasi memenuhi SNI 19-7030-2004. Perubahan bau dapat dilihat pada gambar 14.



**Gambar 13. Perubahan Struktur dan Warna Perhari pada Variasi Penggembur**



**Gambar 14. Perubahan Bau Perhari pada Variasi Penggembur**



Dalam kategori kematangan kompos, seluruh keempat variasi dalam penelitian ini memenuhi standar yang ada. Diantaranya waktu pengomposan antara 11-16 hari, temperatur  $\geq 30^{\circ}\text{C}$ , bentuk dan warna seperti tanah, dan bau tanah. Kematangan kompos menentukan lama

pengomposan. Variasi 3 mengalami lama pengomposan yang paling cepat dan variasi 6 yang paling lama. Tabel 12 memperlihatkan kematangan kompos pada masing-masing parameter.

**Tabel 12. Rekapitulasi Kematangan Kompos**

Variasi penelitian	Temperatur (hari)	pH (hari)	Tekstur & warna (hari)	Bau (hari)	Lama pengomposan (hari)	Standar penilaian	Keterangan
Variasi 3	11	11	10	10	11		Cepat
Variasi 4	15	15	13	14	15	Yang paling cepat	Cukup lama
Variasi 5	14	14	12	12	14		Cukup cepat
Variasi 6	16	16	13	11	16		Lama

### 3.4.2 Analisis Kualitas Kompos

Dalam kategori kualitas kompos, keempat variasi dalam penelitian ini memenuhi standar yang ada, kecuali pemilihan penggembur.

parameter C/N pada variasi 5, kadar C/N pada variasi tersebut melebihi standar SNI 19-7030-2004. Tabel 13 memperlihatkan rekapitulasi kualitas kompos pada

**Tabel 13. Rekapitulasi Kualitas Kompos pada Pemilihan Penggembur**

Variasi penelitian	Kadar air	C-Organik	Nitrogen	Phospor	Kalium	C/N
Variasi 3	43,81	19,68	1,04	5,71	0,86	18,91
Variasi 4	42,45	15,54	0,83	12,45	0,83	18,72
Variasi 5	44,03	19,75	0,81	6,61	0,87	24,49
Variasi 6	46,42	18,56	1,01	11,96	0,89	18,33

### 3.4.3 Analisis Kuantitas Kompos

Dalam kategori kuantitas kompos pemilihan penggembur, reduksi kompos padat berada pada rentang 31-46% dengan dua variasi melebihi standar rentang kompos yaitu variasi 5 dan 6, kompos cair berada pada rentang 14-25 liter, dan kompos padat berada pada rentang 220-316 kg. Tabel 14 memperlihatkan kuantitas kompos padat pada pemilihan penggembur.

**Tabel 14. Rekapitulasi Kuantitas Kompos pada Pemilihan Penggembur**

Variasi penelitian	Reduksi kompos padat (%)	Kompos cair (L)	Kompos padat (kg)
Variasi 3	31	22	316
Variasi 4	39	25	275
Variasi 5	46	21	225
Variasi 6	42	14	220

### 3.4.4 Analisis Biaya

Harga penggembur dihitung berdasarkan harga ekonomi komposisi bahan penggembur yang terdiri dari dedak, serbuk gergaji, abu sekam padi dan *dolomite* seperti terlihat pada tabel 4.41. Serbuk gergaji dan abu sekam padi tidak memiliki harga ekonomi karena bisa

didapatkan secara gratis di tempat pemotongan kayu untuk serbuk gergaji dan di penggilingan padi untuk sekam padi. Sedangkan dedak dapat dibeli di toko pakan ternak dengan harga Rp. 2800 per kg dan *dolomite* dengan harga Rp. 350 per kg di toko pertanian yang ada di kota Padang. Harga GP2 Rp.35000,- variasi 4 Rp.5023,- variasi 5 Rp.3308,- dan variasi 6 Rp 4410. Komposisi variasi 5 merupakan yang paling ekonomis dibandingkan komposisi lainnya.

### 3.4.5 Penilaian dan Pemilihan Penggembur

Dalam pemilihan komposisi penggembur kompos, digunakan sistem skoring. Untuk variasi dengannilai skor tertinggi merupakan variasi yang terbaik. Dalam menentukan skor masing masing variasi digunakan tiga kriteria nilai, yang bisa dilihat pada Bab III. Skoring dapat dilihat pada tabel 15,16,17 dan 18

**Tabel 15. Skoring Kematangan Kompos**

Variasi penelitian	Lama pengomposan	Total
Variasi 3	4	4
Variasi 4	2	2
Variasi 5	3	3
Variasi 6	1	1

**Tabel 16. Skoring Kualitas Kompos**

Variasi penelitian	Kadar air	C-Organik	Nitrogen	Phospor	Kalium	C/N	Total
<b>Range</b>	<b>&lt; 50%</b>	<b>9,8-32%</b>	<b>&gt; 0,4%</b>	<b>&gt;0,1%</b>	<b>&gt;0,2%</b>	<b>(10-20)</b>	
Variasi 3	1	1	1	1	1	1	6
Variasi 4	1	1	1	1	1	1	6
Variasi 5	1	1	1	1	1	0	5
Variasi 6	1	1	1	1	1	1	6

**Tabel 17. Skoring Kuantitas Kompos**

Variasi penelitian	Reduksi kompos padat	Kompos cair	Kompos padat	Total
Variasi 3	1	3	4	8
Variasi 4	1	4	3	8
Variasi 5	0	2	2	4
Variasi 6	0	1	1	2

**Tabel 18. Skoring Analisis Biaya**

Variasi penelitian	Harga aktivator	Total
Variasi 3	1	1
Variasi 4	2	2
Variasi 5	4	4
Variasi 6	3	3

Tabel 19 merupakan rekapitulasi total skoring pemilihan penggembur dari kematangan kompos, kualitas kompos, kuantitas kompos, dan faktor biaya.. Variasi 3 mendapatkan total skoring tertinggi yaitu 19 poin pada pemilihan penggembur. Variasi 3 merupakan variasi yang menggunakan penggembur GP2. Pada penelitian ini variasi yang dipilih adalah variasi 4,5, dan 6. Dengan demikian variasi yang dipilih adalah variasi 4 dengan 18 poin. Variasi 4 adalah penggembur dengan variasi penggembur 50% serbuk gergaji, 20% abu sekam padi, 25% dedak, dan 5% *dolomite*.

**Tabel 19. Rekapitulasi Skoring Pemilihan Penggembur**

Parameter	Varias i 3	Varias i 4	Varias i 5	Varias i 6
Kematangan kompos	4	2	3	1
Kualitas kompos	6	5	5	6
Kuantitas kompos	8	8	4	2
Faktor eksternal	1	2	4	3
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>12</b>

## 4. PENUTUP

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh bahan aditif kompos terhadap kualitas dan kuantitas kompos

menggunakan komposter *rotary kiln* maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kualitas kompos dari seluruh variasi penelitian bahan aditif memenuhi SNI 19-7030-2004, kecuali parameter C/N pada variasi penelitian 2, dan 5. Kuantitas kompos padat berada pada rentang 220-320 kg, kompos cair berada pada rentang 18-25 liter dan tingkat reduksi berada pada rentang 20-46%, dengan lama pengomposan 11-16 hari;
2. Berdasarkan hasil skoring dari segi kematangan kompos, kualitas kompos, kuantitas kompos, dan analisis biaya, bahan aditif dengan aktivator *stardec* dan bahan penggembur 50% serbuk gergaji, 20% abu sekam padi, 15% dedak, dan 5% *dolomite* merupakan komposisi bahan aditif terbaik yang digunakan untuk komposter *rotary kiln*.

## 4.2 Saran

1. Kepada PPST Universitas Andalas disarankan menggunakan komposisi bahan aditif dengan aktivator lokal *stardec* dan bahan penggembur 50% serbuk gergaji, 20% abu sekam padi, 15% dedak, dan 5% *dolomite*;
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan analisis parameter mikro sesuai SNI 19-7030-2004 dan analisis terhadap kualitas kompos cair yang dihasilkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2004. *Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik*. SNI 19-7030-2004. Jakarta
- British Columbia, Ministry of Agriculture and Food (1996). *The Composting Process*. Ministry of Agriculture and Food of British Columbia.
- Indriani, Yovita Hety. 2001. *Membuat Kompos Secara Kilat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mylavarapu, R.S. et.al. 2009. *Improvement Of Soil Properties for Optimum Parsley Production in Sandy Soil*. Science Direct.
- Ngatijo, et al, 2011. *Pemanfaatan Abu Sekam Padi (ASP) Payo dari Kerinci Sebagai Sumber Silika dan Aplsinya dalam Ekstraksi Fasa Padat Ion Tembaga (II)*. Jurnal Penelitian Universitas Jambi versi Sains Volume 13, Nomor 2, Hal. 47-52 Juli – Desember 2011.

- Nurhasni, et al, 2014. *Sekam Padi untuk Menyerap Ion Logam Tembaga dan Timbal dalam Air Limbah*, Jurnal Ilmiah UIN Syarif Hidayatullah Jakarta versi Valensi Vol. 4 No. 1, Mei 2014 (36-44).
- Ramadhano, Shobahan, 2015. *Pengaruh Komposisi Bahan Baku Terhadap Kualitas dan Kuantitas Kompos Menggunakan Komposter Rotary Kiln*. Tugas Akhir Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Lingkungan. Universitas Andalas, Padang.
- Setyorini, Diah et al (2006). *Kompos*. Departemen Pertanian. Balittanah.go.id.
- Sukimin, H. S. 1988. *Perbaikan Sifat-sifat Fungsional Protein Dedak Padi Secara Kimiawi*. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/1099/Bab%20II%201988hsr.pdf?sequence=8>. 29 Desember 2015.
- Tchobanoglous, George, Frank Keith, 2002. *Handbook of Solid Waste Management; Second Edition*. McGraw-Hill Inc. New York.