

# **SKRIPSI**

## **EFEKTIVITAS PENGGUNAAN AKTIVATOR PADA KOMPOSTING SAMPAH TAMAN ITN MALANG DENGAN METODE AEROBIK**



**MILIK  
PERPUSTAKAAN  
ITN MALANG**

**Oleh :**

**RAFIKA NDAY**

**06.26.008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2011**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN AKTIVATOR PADA KOMPOSTING  
SAMPAH TAMAN ITN MALANG DENGAN METODE AEROBIK**



Oleh :

**RAFIKA NDAY**

**06.26.008**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Evy Hendriarianti, ST. MMT**  
**NIP. Y. 103030038**

**Hardianto, ST.MT**  
**NIP. Y. 1030000350**

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Teknik Lingkungan**

**Candra Dwi Ratna, ST. MT**

**NIP.Y. 1030000349**



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting) Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

NAMA : RAFIKA NDAY  
NIM : 06.26.008  
JURUSAN : TEKNIK LINGKUNGAN  
JUDUL : EFEKTIVITAS PENGGUNAAN AKTIVATOR PADA  
KOMPOSTING SAMPAH TAMAN ITN MALANG DENGAN  
METODE AEROBIK

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1)

PADA HARI : SABTU  
TANGGAL : 26 FEBRUARI 2011  
DENGAN NILAI : B<sup>+</sup> (74,75)

**PANITIA UJIAN SKRIPSI**

**KETUA,**

  
**Candra Dwiratna, ST. MT**

**NIP. Y. 1039900327**

**SEKRETARIS,**

  
**Evy Hendriarianti, ST. MMT.**

**NIP. Y. 1030300382**

**ANGGOTA PENGUJI**

**PENGUJI I,**

  
**DR. Ir. Hery Setyobudiarso, MSi**

**NIP. 196106201991031002**

**PENGUJI II,**

  
**Candra Dwi Ratna, ST. MT**

**NIP. Y. 11030000349**


**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**


NAMA : RAHKA NDAY  
 NIM : 0626008  
 JURUSAN : TEKNIK LINGKUNGAN  
 JUDUL : EFEKTIVITAS BUDIDAYA AKTIVATOR PADA KOMPOSTING SAMPAH TAMAN TITAN ALANG DENGAN METODE AEROBIC

Tesis dipertahankan dibacakan Tim Penguji Ujian Skripsi tanggal 20 Februari 2011 (2-1)


PADA HARI : SABTU  
 TANGGAL : 20 FEBRUARI 2011  
 PENGAJILAN : B (7473)


**PANITIA UJIAN SKRIPSI**

SEKRETARIS  
  
Ev Hendrianto, S.T, MT  
 NIP. 7.1030300387

KETUA  
  
Endang Dwi Karna, S.T, MT  
 NIP. 7.103030037

**ANGGOTA PENJURI**

PENJURI I  
  
Endang Dwi Karna, S.T, MT  
 NIP. 7.103000249

PENJURI II  
  
Dir. Ir. Heri Setiandharma, MSi  
 NIP. 10610301001031002



---

---

Nday, R., Hendriarianti, E., Hardianto., 2011. *Analisis Hasil Uji Efektifitas Penggunaan Aktivator Pada Komposting Sampah Taman ITN Malang Dengan Metode Aerobik*. Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang.

---

---

### ABSTRAKSI

Sampah taman terdiri dari daun-daunan merupakan bahan yang dapat diolah menjadi pupuk organik. Pemanfaatan aktivator green phoskko, biolink-5 dan lindi dimaksudkan untuk mempercepat proses degradasi bahan organik.

Pada skripsi ini metode yang dipilih adalah metode pengomposan secara aerobik. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil yang paling efektif dari penambahan aktivator green phoskko, biolink-5 dan lindi terhadap kematangan kompos secara aerobik. Selain itu untuk menentukan kualitas kompos dengan menganalisis parameter N, P, K dan C/N. Proses pengomposan selama 20 hari dengan memvariasikan jenis aktivator yaitu 150 ml lindi dicampur 10 gram green phoskko dan 150 ml lindi dicampur 10 ml biolink-5 yang di tambahkan kedalam bahan organik dengan komposisi 6 kg sampah taman.

Hasil penelitian diketahui kualitas akhir kompos dengan nilai N,P,K tertinggi sesuai dengan standar kualitas kompos yaitu pada reaktor 2 dengan komposisi 6 kg sampah taman + 10 ml biolink-5 + 150 ml lindi, dengan kadar nitrogen (N) 1,08%, kadar fosfor ( $P_2O_5$ ) 0,13% kalium ( $K_2O$ ) 0,42% dan C/N 26,67. Pengomposan sampah taman dengan kombinasi aktivator biolink-5 + lindi dan aktivator green phosko + lindi tidak efektif.

---

---

**Kata Kunci:** Aerobik, Aktivator, Komposting, Sampah Taman.

---

---

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“ANALISIS HASIL UJI EFEKTIVITAS PENGGUNAAN AKTIVATOR PADA KOMPOSTING PENGGUNAAN AKTIVATOR PADA KOMPOSTING SAMPAH TAMAN ITN MALANG DENGAN METODE AEROBIK”** ini tepat pada waktunya.

Skripsi ini disusun setelah melalui penelitian, analisa data dan pembahasan dari data yang telah diperoleh dari penelitian. Skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan, kerja sama dan bimbingan dari semua pihak, karena itu dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada yang terhormat :

1. Ibu Evy Hendriarianti, ST. MMT. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran demi kesempurnaan laporan skripsi ini.
2. Bapak Hardianto, ST, MT. selaku dosen pembimbing dan Kepala Laboratorium Teknik Lingkungan yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran demi kesempurnaan laporan skripsi ini.
3. Bapak/Ibu pembahas Skripsi ini.
4. Ibu Candra Dwi Ratna, ST. MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan ITN Malang.
5. Dosen pengajar dan staf Jurusan Teknik Lingkungan ITN Malang.
6. Teman – teman TL 06 yang telah banyak membantu mulai dari awal sampai selesainya laporan skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah ikut membantu dalam proses penyelesaian laporan skripsi ini.

Kesadaran akan masih banyaknya kekurangan atas laporan ini, membuat penyusun berharap akan adanya masukan dan saran yang bersifat konstruktif demi kesempurnaan skripsi yang saya susun.

Akhirnya penyusun berharap Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi almamater, khususnya para rekan-rekan mahasiswa Teknik Lingkungan ITN Malang dan masyarakat luas pada umumnya.

Malang, Februari 2011

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI</b>	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI</b>	ii
<b>ABSTRAKSI</b>	iii
<b>KATA PENGANTAR</b>	iv
<b>DAFTAR ISI</b>	vi
<b>DAFTAR TABEL</b>	x
<b>DAFTAR GRAFIK</b>	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kompos	5
2.2 Pengomposan	5
2.2.1 Definisi Pengomposan	5
2.2.2 Metoda Pengomposan	6
2.2.3 Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Pengomposan	7
2.3 Proses Pengomposan	10
2.3.1 Jasad - Jasad Pembusuk (Jasad Renik)	11
2.3.1.1 Jasad Renik <i>Mesofilia</i> dan <i>Thermofilia</i>	11
2.3.1.2 Habitat Jasad Renik Dalam Tumpukan Sampah	11
2.4 Dekomposisi Bahan Organik	12
2.4.1 Umum	12
2.4.2 Hubungan Karbon dan Nitrogen dalam Dekomposisi Bahan Organik	15
2.5 Tingkat Kestabilan dan Kematangan Kompos	16
2.6 Manfaat Kompos	17
2.7 Sampah Taman	23

2.8	Aktivator Green Phoskko	23
2.9	Biolink -5	24
2.10	Lindi	26
2.11	Metode Pengolahan Data	27
2.12	Statistika deskriptif dan Interfensi	27
2.13	Analisa korelasi	27
2.14	Pengantar desain eksperimen	28
2.15	Analysis of variance	29

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	30
3.2	Peralatan dan Bahan Penelitian	30
3.2.1	Bahan Penelitian	30
3.2.2	Peralatan Penelitian	31
3.3	Analisis Pendahuluan	33
3.4	Pelaksanaan Penelitian	33
3.4.1	Aklimatisasi	33
3.4.2	Tahap Operasional	34
3.5	Variabel Penelitian	35
3.6	Metode Analisis	35
3.6.1	Metode Analisis Hasil Percobaan	35
3.7	Analisa Data dan Pembahasan	36
3.7	Kerangka Penelitian	37

### **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

4.1	Karakteristik Awal Sampah Taman	38
4.2	Kondisi Selama Pengomposan	39
4.3	Analisis Statistik Deskriptif	39
4.3.1	Keadaan Temperatur	39
4.3.2	Kandungan pH	40
4.3.3	Kandungan Kadar Air	42
4.3.4	Kandungan C- organik	43



4.3.5	Kandungan N-total	44
4.3.6	Rasio C/N	45
4.3.7	Kadar Phosfor	46
4.3.8	Kadar Kalium	47
4.4	Analisis Korelasi	48
4.4.1	Analisis Korelasi Suhu	48
4.4.2	Analisis Korelasi pH	49
4.4.3	Analisis Korelasi Kadar Air	50
4.4.4	Analisis Korelasi Kadar C	51
4.4.5	Analisis Korelasi Kadar N	52
4.4.6	Analisis Korelasi Rasio C/N	53
4.4.7	Analisis Korelasi Kadar P	54
4.4.8	Analisis Korelasi Kadar K	54
4.5	Analisis ANOVA	55
4.4.9	Analisis Korelasi Suhu	56
4.4.10	Analisis Korelasi pH	57
4.4.11	Analisis Korelasi Kadar Air	58
4.4.12	Analisis Korelasi Kadar C	59
4.4.13	Analisis Korelasi Kadar N	60
4.4.14	Analisis Korelasi Rasio C/N	61
4.4.15	Analisis Korelasi Kadar P	62
4.4.16	Analisis Korelasi Kadar K	62
4.6	Pembahasan Analisis Parameter Kontrol	63
4.6.1	Suhu	63
4.6.2	pH	65
4.6.3	Kadar Air	66
4.6.4	Kadar C	67
4.6.5	Kadar N	68
4.6.6	Rasio C/N	70
4.6.7	Kadar P Dan K	71
4.7	Kualitas Akhir Kompos	73

## **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran	74

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **DAFTAR LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Kualitas Kompos	17
Tabel 2.2 Kandungan Rata-Rata Hara Kompos	18
Tabel 2.3 Kapasitas Tukar Kation Tanah	19
Tanah 2.4 Pengaruh Kompos Terhadap Kadar Air Tanah	20
Tabel 2.5 Pengaruh Pemberian Kompos Sampah Kota Terhadap Sifat Kimia Tanah	22
Tabel 2.6 Kandungan Unsur Mikro Pada Kompos dan Pengaruhnya	22
Tabel 3.1 Pertimbangan Dalam Merencanakan Pengomposan Dengan Metode Aerobik	32
Tabel 4.1 Karakteristik Awal Sampah Taman	38
Tabel 4.2 Perubahan Suhu	39
Tabel 4.3 Perubahan pH	41
Tabel 4.4 Perubahan Kadar Air	42
Tabel 4.5 Perubahan Kadar Karbon	43
Tabel 4.6 Perubahan Kadar N	44
Tabel 4.7 Perubahan Rasio C/N	45
Tabel 4.8 Nilai Phospor Kompos	46
Tabel 4.9 Nilai Kalium Kompos	47
Tabel Analisa Korelasi	48
Tabel 4.10 Hasil Uji Korelasi Suhu	48
Tabel 4.11 Hasil Uji Korelasi pH	49
Tabel 4.12 Hasil Uji Korelasi Kadar Air	50
Tabel 4.13 Hasil Uji Korelasi Karbon	51
Tabel 4.14 Hasil Uji Korelasi Nitrogen	52
Tabel 4.15 Hasil Uji Korelasi C/N	53
Tabel 4.16 Hasil Uji Korelasi Phospor	54
Tabel 4.17 Hasil Uji Korelasi Kalium	54

Tabel Analisa Anova	55
Tabel 4.18 Hasil Uji Anova Waktu Detensi Terhadap Suhu	56
Tabel 4.19 Hasil Uji Anova Variasi Komposisi Terhadap Suhu	56
Tabel 4.20 Hasil Uji Anova Waktu Detensi Terhadap pH	57
Tabel 4.21 Hasil Uji Anova Variasi Komposisi Terhadap pH	57
Tabel 4.22 Hasil Uji Anova Waktu Detensi Terhadap Kadar air	58
Tabel 4.23 Hasil Uji Anova Variasi Komposisi Terhadap Kadar Air	58
Tabel 4.24 Hasil Uji Anova Waktu Detensi Terhadap Karbon	59
Tabel 4.25 Hasil Uji Anova Variasi Komposisi Terhadap Karbon	59
Tabel 4.26 Hasil Uji Anova Waktu Detensi Terhadap Nitrogen	60
Tabel 4.27 Hasil Uji Anova Variasi Komposisi Terhadap Nitrogen	60
Tabel 4.28 Hasil Uji Anova Waktu Detensi Terhadap C/N	61
Tabel 4.29 Hasil Uji Anova Variasi Komposisi Terhadap C/N	61
Tabel 4.30 Hasil Uji Anova Variasi Komposisi Terhadap Phospor	62
Tabel 4.31 Hasil Uji Anova Variasi Komposisi Terhadap Kalium	62
Tabel 4.32 Kualitas Produk Akhir	73

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Perubahan Suhu Pada Masing-masing Variasi Komposisi	40
Grafik 4.2 Perubahan pH Pada Masing-masing Variasi Komposisi	41
Grafik 4.3 Perubahan Kadar Air Pada Masing-masing Variasi Komposisi	42
Grafik 4.4 Perubahan Karbon Pada Masing-masing Variasi Komposisi	43
Grafik 4.5 Perubahan Nitrogen Pada Proses Aklimatisasi Sampah Taman	44
Grafik 4.6 Perubahan C/N Pada Masing-masing Variasi Komposisi	45
Grafik 4.7 Perubahan Phosfat Pada Masing-masing Variasi Komposisi	46
Grafik 4.8 Perubahan Kalium Pada Masing-masing Variasi Komposisi	47



**BAB 1**  
**PENDAHULUAN**

**1.1 Latar Belakang**

Sampah merupakan hasil sampingan dari aktivitas manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Sampah yang paling banyak dihasilkan adalah sampah organik seperti sampah taman dan sampah pasar. Dari hasil pengamatan, sampah taman yang ada di lingkungan kampus 1 ITN Malang terdiri dari daun-daun. Sampai saat ini kampus 1 ITN Malang belum mempunyai sistem pengelolaan sampah secara maksimal. Sistem pengelolaan yang dilakukan selama ini hanya terdiri dari pengumpulan dan pengangkutan untuk dibuang ke tempat pembuangan sementara yang ada di dalam kampus. Belum adanya penanganan secara maksimal oleh petugas kebersihan sehingga tumpukan sampah yang ada akan menimbulkan permasalahan estetika seperti bau, lalat serta gangguan kesehatan pada pernapasan manusia.

Berawal dari permasalahan diatas, timbul pemikiran mengenai pemanfaatan sampah taman yang berupa daun-daunan kering sebagai salah satu bahan baku pupuk organik. Dalam pembuatan kompos perlu diperhatikan nilai rasio C/N yaitu perbandingan banyaknya berat total karbon organik yang terkandung dalam bahan organik dengan banyaknya berat nitrogen total dalam bahan tersebut. Untuk sampah taman berupa daun-daunan adalah 20-40:1 (CPIS,1992). Selain itu, nilai kadar air untuk sampah taman yaitu daun-daunan 40% (CPIS,1992), sedangkan pengomposan bahan organik akan berjalan dengan baik apabila nilai kadar air 40-60% (CPIS,1992).

Sampah pasar yang berupa sayur - sayuran memiliki rasio C/N adalah 11-27:1 (Simamora dan Salundik,2006). Dalam proses pengomposan jika rasio C/N rendah maka proses pengomposan akan berjalan dengan cepat. Selain itu, nilai kadar air untuk sampah pasar berupa sayur-sayuran lebih tinggi yaitu 60% (Djuarnani, Kristian dan Setiawan,2005), hal ini menyebabkan pertumbuhan bakteri dalam menguraikan sampah pasar lebih cepat.

Dilihat dari nilai rasio C/N dan persen kadar air untuk sampah taman tersebut, maka kedua bahan organik dapat digunakan sebagai bahan baku kompos yang baik. Pengomposan secara alami akan memakan waktu yang relatif lama, sehingga diupayakan untuk mempercepat waktu pengomposan dengan jalan menambahkan mikroorganisme dekomposer atau aktivator. Timbul suatu pemikiran untuk menambahkan starter atau aktivator yaitu lindi, biolink-5 dan aktivator green phoskko didalam proses pengomposan.

Penambahan aktivator didalam proses pengomposan sampah taman bertujuan untuk membantu mengurai sampah organik karena didalam activator terdapat mikroorganisme aerobik yang dapat membantu proses pengomposan.

Adapun jenis mikroorganisme yang ada didalam aktivator yang digunakan seperti, lindi antara lain *Lactobacillus sp* dan *Yeast*. Lindi juga mengandung nutrien yang cukup banyak untuk meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam mendegradasi sampah organik. Biolink-5 merupakan produk bioindustri yang selama ini telah terbukti efektif digunakan dalam proses komposting untuk mendegradasi sampah kota, dimana Biolink-5 terdiri dari 5 mikroorganisme yang semuanya berperan dalam pendegradasian limbah organik yaitu : *bacillus thuringiensis*, *bacillus megaterium*, *bacillus subtilis*, *lactobacillus plantarum* dan *saccharomyces cerevisiae* (Arifin, 2005). Mikroorganisme aerobik yang ada pada aktivator green phoskko antara lain bakteri *aktinomyces* spesies *aktinomyces naeslundi*, *Lactobacillus* spesies *delbrueckii*, *Bacillus Brevis*, *Saccharomyces Cerevisiae*, ragi, dan jamur serta *Cellulolytic Bacillus Sp* ([http : // indonetwork.co.id / 355327 / green-phoskko-a-aktivator dekomposer-sampah.htm](http://indonetwork.co.id / 355327 / green-phoskko-a-aktivator dekomposer-sampah.htm)).

Penelitian Hadi, 2008 tentang proses pengomposan menggunakan bahan dasar 6 kg sampah taman dengan penambahan biostarter yaitu lindi dan aktivator green phosko. Pada penelitian ini terjadi variasi dosis lindi sebesar 150 mL, 250 mL dan 450 mL. Untuk penggunaan aktivator green phosko sebesar 5 gram. Kematangan kompos yang paling efektif dalam penelitian ini adalah pemberian dosis biostarter dengan 6 kg sampah taman + 450 mL lindi + 5 gram aktivator

green phosko. Sedangkan penelitian menurut Dahriyani, 2006 tentang proses pengomposan menggunakan bahan dasar sampah pasar 50 kg dengan memvariasikan biolink-5 sebesar 25 mL, 50 mL dan 75 mL. Perlakuan Penambahan biolink-5 dengan dosis 25 mL lebih efektif pengaruhnya dibandingkan perlakuan yang lain (dosis 50 mL dan 75 mL).

Metode yang dipilih dalam penelitian ini adalah metode pengomposan aerobik secara aktif. Istilah aktif disini sampah organik dicampur pada suatu reaktor dengan starter yang mengandung mikroorganisme dan secara periodik melakukan pembalikan dan atau penyiraman.

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana hasil kualitas kompos pada masing-masing variasi aktivator Green Phosko, Biolink-5 dan Lindi
2. Manakah hasil paling efektif dari penambahan aktivator Green Phosko, Biolink-5 dan Lindi terhadap proses pematangan kompos untuk sampah taman.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk membandingkan hasil kualitas kompos pada masing- masing variasi aktivator Green Phosko, Biolink-5 dan Lindi .
2. Untuk membandingkan hasil paling efektif dari penambahan aktivator Green Phosko, Biolink-5 dan Lindi terhadap proses pematangan kompos untuk sampah taman.

### **1.4 Ruang Lingkup**

Penelitian yang telah dilakukan :

1. Penelitian dilakukan dengan skala laboratorium
2. Jenis sampah yang digunakan adalah sampah taman yang berupa daun-daun yang diambil di ITN kampus 1.
3. Lindi berasal dari TPA Supit Urang.

4. Aktivator yang digunakan adalah aktivator Green Phoskko dan Biolink-5. Untuk aktivator Green Phoskko dapat didapatkan atau menghubungi ([http://indonetwork.co.id/355327/green-phoskko-a-aktivator dekomposer-sampah.htm](http://indonetwork.co.id/355327/green-phoskko-a-aktivator-dekomposer-sampah.htm)), dan untuk biolink-5 dapat didapatkan di Universitas Brawijaya malang.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kompos**

Ada beberapa pengertian tentang kompos, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Kompos adalah sejenis pupuk organik, dimana kandungan unsur N, P dan K tidak terlalu tinggi. Hal ini membedakan kompos dengan pupuk buatan sehingga tidak dapat dijadikan sumber utama unsur-unsur tersebut bagi tanaman (CPIS, 1992).
2. Kompos merupakan bentuk akhir dari bahan-bahan organik sampah domestik setelah mengalami dekomposisi (Anonim, 2004).
3. Kompos merupakan hasil fermentasi atau dekomposisi dari bahan-bahan organik seperti tanaman, hewan atau limbah organik lainnya (Djuarnani, Kristian dan Setiawan, 2005).
4. Kompos merupakan semua bahan organik yang telah mengalami degradasi/penguraian/pengomposan sehingga berubah bentuk dan sudah tidak dikenali bentuk aslinya, berwarna kehitam-hitaman, dan tidak berbau (Indriani, 2007).

#### **2.2 Pengomposan**

##### **2.2.1 Definisi Pengomposan**

Pengertian pengomposan adalah sebagai berikut :

1. Pengomposan pada hakikatnya adalah suatu proses biologis dimana berbagai jenis jasad renik ikut berperan (CPIS, 1992).
2. Pengomposan adalah penguraian bahan organik oleh sejumlah besar mikroorganisme dalam lingkungan yang hangat, basah dan berudara dengan hasil akhir berupa kompos (Simamora, Salaundik, 2006).
3. Pengomposan didefinisikan sebagai suatu proses biologis yang memanfaatkan mikroorganisme untuk mengubah material seperti kotoran ternak, sampah, daun, kertas, dan sisa makanan menjadi kompos (Djaja, 2008).



### 2.2.2 Metode Pengomposan

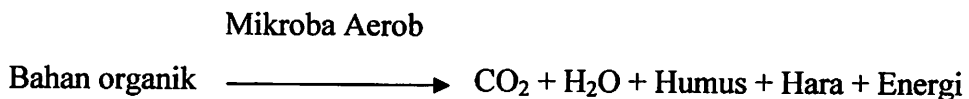
Metode pengomposan yang digunakan dalam proses pengomposan ada beberapa cara dan dapat diklasifikasikan berdasarkan :

#### 1. Penggunaan oksigen

##### a. Pengomposan aerobik

Pengomposan aerobik berjalan dengan kondisi terbuka. Dalam hal ini, udara bebas bersentuhan langsung dengan bahan kompos. Pengontrolan terhadap kadar air, suhu, pH, kelembapan, ukuran bahan, volume tumpukan bahan, dan pemilihan bahan perlu dilakukan secara intensif untuk mempertahankan proses pengomposan yang optimal, kualitas maupun kecepatan (Yuwono, 2007).

Menurut Djuarnani, Kristian dan Setiawan, (2005), persamaan reaksi yang terjadi pada komposting aerobik :



##### b. Pengomposan anaerobik

Pengomposan anaerobik terjadi tanpa bantuan udara atau oksigen sedikit pun. Dengan demikian, dalam pembuatannya selalu membutuhkan bangunan khusus yang tertutup rapat. Kontrol yang harus dilakukan pada proses anaerobik adalah pH dan suhu, Kadar airnya diupayakan dalam kondisi basah atau tergenang. Kontrol pH dan suhu harus dilakukan karena pembuatan kompos anaerobik berlangsung dengan bantuan bakteri pembentuk gas metan yang sangat rentan dengan kondisi pH dan suhu. Bakteri metan akan keracunan serta berhenti beraktivitas pada pH kurang dari 6,2 (Yuwono, 2007).

#### 2. Teknologi yang digunakan

- a. *Open (windrow) composting*, seluruh proses pengomposan dilakukan di tempat terbuka dan bahan biasanya di tempat terbuka dan bahan biasanya ditumpuk memanjang.
- b. *Enclose (reactor) composting*, proses berlangsung dalam unit tertutup

3. Temperatur yang digunakan
  - a. Proses pengomposan mesofilik pada temperatur sedang (10 – 45 °C).
  - b. Proses pengomposan termofilik pada rentang temperatur (45 – 65 °C).

Dalam CPIS (1992) disebutkan bahwa secara garis besar metoda pengomposan dibagi menjadi :

1. Cara pasif

Yaitu menimbun bahan organik dan membiarkannya mengalami dekomposisi dengan sendirinya. Dengan cara ini pengomposan terjadi melalui proses anaerobik yang relatif lama.

2. Cara aktif

Yaitu dengan mencampurkan bahan tertentu pada bahan organik atau secara periodik melakukan pembalikan dan/atau penyiraman. Proses yang terjadi adalah bersifat aerobik, atau aerobik sekaligus anaerobik.

3. Cara kombinasi

Pengomposan antara 2 metoda di atas. Tumpukan diatur sedemikian rupa agar pembusukan dapat terjadi lebih cepat dari cara pasif tetapi dengan usaha yang lebih sedikit dari cara aktif.

### **2.2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengomposan**

Beberapa faktor penting yang dapat mempengaruhi proses pengomposan adalah sebagai berikut :

1. Ukuran partikel bahan

Ukuran bahan yang berukuran lebih kecil akan lebih cepat proses pengomposannya karena semakin luas bahan yang tersentuh dengan bakteri. Untuk itu, bahan organik perlu dicacah hingga berukuran kecil (Indriani,2007).

Ukuran partikel optimal untuk pengomposan adalah  $\pm 1 - 7,5$  cm (Yuwono,2006), tetapi partikel dengan ukuran lebih besar juga dapat dikomposkan. Ukuran partikel berhubungan dengan peningkatan rata-rata reaksi dalam proses.

Ukuran bahan yang disarankan :

- 5 – 10 cm (Simamora, Salaundik, 2006)
- 1 – 7,5 cm (Yuwono, 2006)
- 5 cm (Indriani, 2007)

## 2. Suhu

Suhu merupakan salah satu kriteria penting yang digunakan dalam upaya optimalisasi proses pengomposan. Umumnya suhu optimum proses pengomposan adalah berkisar antara 45 – 65 °C. Akan tetapi setiap kelompok mikroorganisme mempunyai temperatur optimum yang berbeda untuk aktifitasnya, sehingga suhu optimum dapat dikatakan merupakan integrasi dari suhu optimum berbagai kelompok mikroorganisme. Pada pengomposan aerobik, akan terjadi kenaikan suhu yang cepat pada 3 – 5 hari pertama. Suhu akan mencapai 55 – 65 °C. Suhu yang tinggi tersebut sangat menolong dalam mematikan benih rumput, organisme patogen dan belatung lalat yang mungkin terdapat dalam bahan organik. Suhu dalam kompos selain tergantung dari besar tumpukan atau susunan bahan, juga tergantung pada jenis bahan dan penutup tumpukan kompos.

Beberapa literatur dapat dilihat suhu optimal yang dianjurkan selama pengomposan :

- 30 – 45 °C pada fase mesofilik dan 50 – 65 °C pada fase termofilik (Polprasert, 1989)
- 45-60 °C (Yuwono,2006)
- 30 – 50 °C (Indriani, 2007)

## 3. Kadar air dan aerasi

Kadar air adalah bagian yang penting dalam pengomposan, karena kadar air diperlukan oleh semua mikroorganisme untuk kelangsungan hidupnya. Air adalah bahan penting protoplasma sel yang berfungsi sebagai pelarut makanan. Kadar air yang tepat akan membantu aktifitas optimum dari mikroorganisme. Kadar air di bawah 20% dan di atas 60% mengakibatkan metabolisme terhambat. Kadar air mempunyai hubungan dengan kapasitas

aerasi. Pada kadar air yang terlalu besar bahan kompos menjadi lebih rapat dan mengakibatkan pengurangan jumlah udara yang bersirkulasi, sehingga tercipta kondisi anaerobik. Kadar air yang terlalu tinggi juga akan mengakibatkan penyusutan material yang cepat dan besar sehingga kompos yang dihasilkan sedikit. Sebaliknya apabila kadar air tidak cukup, suhu bahan kompos menjadi lebih rendah, walaupun suhu pusat bahan tetap tinggi. Kondisi tersebut memperlambat waktu dekomposisi. Untuk menjaga aerasi tetap baik, dapat dilakukan pembalikan tumpukan beberapa kali, khususnya setelah suhu tumpukan mencapai 65 – 85 °C. Kelembaban kompos tergantung dari jenis bahan organik yang digunakan atau jenis bahan organik yang dominan. Pada umumnya kadar air yang disarankan adalah sebesar :

- 40 – 60% dengan kisaran ideal 50% (CPIS, 1992)
- 50 – 60% (Simamora, Salaundik, 2006)
- 40 – 50% (Yuwono, 2006)

#### 4. Rasio C/N

Rasio C/N merupakan faktor lingkungan yang sangat penting. Karbon (C) merupakan sumber energi bagi mikroorganisme, sedangkan nitrogen (N) digunakan untuk membangun sel-sel tubuh. Besarnya perbandingan C/N tergantung dari jenis bahan organik. Dalam proses dekomposisi, jika rasio C/N terlalu tinggi, dekomposisi akan berjalan lambat. Sedangkan jika rasio C/N terlalu rendah meskipun pada awalnya terjadi dekomposisi yang sangat cepat tetapi berikutnya kecepatannya akan menurun karena kekurangan karbon sebagai sumber energi dan nitrogen akan hilang melalui penguapan amonia. Kehilangan nitrogen akan mengurangi kemampuan kompos sebagai *soil conditioner*. Mikroorganisme yang melakukan dekomposisi bahan organik memerlukan sejumlah nitrogen dan karbon untuk pertumbuhannya. Jumlah optimal nitrogen yang dibutuhkan mikroorganisme bervariasi sesuai dengan jenis substrat dan mikroorganisme itu sendiri. Aktifitas mikroorganisme dipertinggi dengan adanya nutrien yang cocok. Energi dibutuhkan dalam

jumlah yang lebih banyak daripada zat pembentuk struktur, oleh karena itu karbon lebih banyak dibutuhkan daripada nitrogen.

Rasio C/N yang disarankan pada awal pengomposan :

- 25 – 50 (Tchobanoglous, Theisen, Vigil, 1993)
- 20 – 40 (CPIS,1992)

#### 5. Homogenitas campuran

Untuk memperoleh tingkat dekomposisi yang merata pada seluruh tumpukan, perlu dilakukan pencampuran atau pengadukan. Pencampuran ini dimaksudkan untuk memperoleh material yang relatif homogen, pemerataan oksigen dan kelembaban sehingga kecepatan dekomposisi disetiap bagian tumpukan akan berlangsung secara seragam. Simamora dan Salundik (2006) menerangkan apabila campuran bahan ini tidak diaduk, maka proses dekomposisi tidak berjalan secara merata. Akibatnya, kompos yang dihasilkan kurang bagus.

#### 6. Kontrol asam basa (pH)

pH memegang peranan penting dalam pengomposan. Pada awal pengomposan, pH akan turun sampai 5, kemudian pH akan naik dan stabil pada pH 7 – 8 sampai kompos matang. Bila pH terlalu rendah, perlu penambahan kapur atau abu. Untuk meminimalkan kehilangan nitrogen dalam bentuk gas ammonia, pH tidak boleh melebihi 8,5 (Damanhuri dan Padi, 2004).

### **2.3 Proses Pengomposan**

Teknologi pengomposan merupakan salah satu alternatif pengolahan sampah. Teknologi yang diterapkan manusia yang meniru proses terbentuknya humus oleh alam dengan bantuan mikroorganisme tanah termasuk bakteri, jamur, protozoa, nematode, cacing tanah, dan serangga untuk mengubah material organik seperti kotoran ternak, sampah, daun, kertas, dan sisa makanan menjadi kompos (Djaja,2008).



Proses pengomposan juga bisa diartikan dengan proses penguraian senyawa yang terkandung dalam sisa bahan organik dengan suatu perlakuan khusus. Tujuannya adalah agar lebih mudah dimanfaatkan oleh tanaman.

Populasi dari semua organisme ini berfluktuasi, tergantung dari proses pengomposan. Ada dua mekanisme proses pengomposan, yakni pengomposan secara aerobik dan anaerobik. Kedua proses ini dibedakan berdasarkan ketersediaan oksigen bebas (Simamora dan Salaundik,2006).

Prinsip pengomposan adalah menurunkan rasio C/N bahan organik hingga sama dengan rasio C/N tanah yaitu sebesar 10 – 12. Bahan organik tidak dapat langsung dimanfaatkan oleh tanaman karena kandungan C/N dalam bahan relatif tinggi atau tidak sama dengan kandungan C/N tanah. Karena itu perlu dilakukan proses pengomposan untuk menurunkan rasio C/N bahan organik tersebut sehingga bahan organik tersebut dapat diserap oleh tanaman (Indriani,2007).

### **2.3.1 Jasad-jasad Pembusuk (Jasad Renik)**

#### **Jasad Renik *Mesofilia* dan *Thermofilia***

Pada hakikatnya proses pengomposan adalah suatu proses biologis dimana berbagai macam jasad renik (mikroorganisme) ikut berperan. Proses pengomposan tergantung pada berbagai macam jasad renik. Berdasarkan kondisi habitatnya (terutama suhu), jasad-jasad renik ini terdiri dari dua golongan yaitu yang disebut *Mesofilia* dan *Thermofilia*. Masing-masing jenis membentuk koloni atau habitatnya sendiri. Jasad renik golongan *mesofilia* adalah yang hidup dalam suhu antara 10 – 45<sup>0</sup>C. Sedangkan jenis *thermofilia* adalah yang hidup dalam temperatur antara 45 – 65<sup>0</sup>C. Dengan demikian, maka pada waktu suhu tumpukan kompos kurang dari 45<sup>0</sup>C, maka proses pengomposan dibantu oleh *Mesofilia*, sedangkan diatas suhu tersebut (45 – 65<sup>0</sup>C) yang bekerja adalah dari jenis *Thermofilia*. Diatas suhu 65<sup>0</sup>C jasad renik masih ada, tetapi sulit untuk bertahan hidup (Simamora dan Salundik,2006).

### **2.3.2. Habitat Jasad Renik Dalam Tumpukan Sampah**

Menurut Simamora dan Salundik, 2006 habitat jasad renik dalam tumpukan sampah dalam proses pengomposan yaitu pada tahap awal proses

pengomposan, pada waktu tumpukan sampah belum menjadi panas dengan sendirinya, *mesofilia* terdapat baik di bagian dalam, maupun diluar tumpukan. Selanjutnya dalam proses pengomposan, jasad renik ini berperan untuk memecah atau menghancurkan (degradasi) bahan organik yang dikomposkan. Segera setelah proses pengomposan mulai aktif, suhu tumpukan meningkat, terutama dibagian dalamnya. Hal ini terjadi karena kegiatan *mesofilia* yang menimbulkan panas, sementara itu tumpukan sampah berfungsi sebagai isolator yang mencegah panas merambat keluar tumpukan. Semakin lama, suhu didalam (dipusat) tumpukan menjadi terlalu panas untuk mikroorganisme (diatas  $45^{\circ}\text{C}$ ), sehingga makhluk-makhluk *mesofilia* ini yang umumnya mampu berpindah tempat, bergerak menuju lingkungan yang lebih sejuk, yaitu dibagian luar tumpukan. Disini mereka masih mampu bertahan hidup. Sementara itu *mesofilia* yang tidak mampu bergerak (misalnya jamur) akan tinggal ditempat dan mati karena panas.

Suhu yang meningkat ini, kemudian merangsang berkembang biaknya jasad renik lainnya, yaitu jenis *thermofilia*, yang akan menggantikan fungsi *mesofilia* membusukkan tumpukan sampah. Mayoritas jasad renik jenis *thermofilia* ini umumnya tidak dapat bergerak dalam jarak jauh didalam tumpukan. Mereka hidup, berkembang biak dan mati dalam temperatur tumpukan.

Dengan demikian, maka dapat disimpulkan bahwa diawal proses pengomposan, jasad renik *mesofilia* yang hidup dalam tumpukan. Seiring berjalannya waktu, temperatur tumpukan cenderung meningkat lebih panas (karena efek isolasi panas), maka jasad renik *mesofilia* yang tidak tahan suhu diatas  $45^{\circ}\text{C}$  ini akan bergerak kearah luar tumpukan, dan jasad renik jenis *thermofilia* akan menggantikannya hidup dan berkembang biak didalam tumpukan.

Hasil akhir dari proses pengomposan yakni berupa bahan organik yang matang dan siap dimanfaatkan oleh tanaman yang biasa dikenal dengan nama kompos.

## **2.4 Dekomposisi Bahan Organik**

### **2.4.1 Umum**

Tumbuhan dan hewan tersusun dari bermacam-macam senyawa organik. Senyawa-senyawa penyusun tumbuhan dan hewan tersebut yang dapat didekomposisi oleh mikroorganisme menurut Rao,1994 dalam Romadona,2003 adalah :

1. Lemak, minyak, lilin, sterol dan terpenen
2. Karbohidrat, termasuk gula sederhana, zat pati, hemiselulosa, poliuronida dan selulosa
3. Asam-asam organik, termasuk asam-asam lemak jenuh, asam-asam oksilemak dan asam-asam lemak tak jenuh
4. Aldehida, keton dan alkohol
5. Lignin
6. Senyawa-senyawa siklik, termasuk hidrokarbon, phenol, quinone dan tanin
7. Alkaloida
8. Protein, polipeptida dan asam amino
9. Enzim, hormon, vitamin, pigmin dan antibiotika
10. Unsur-unsur mineral seperti phospat, silikat, sulfat, karbonat, nitrat, kalium, natrium serta garam-garam lainnya

Bahan organik merupakan sumber energi dan karbon untuk pertumbuhan tubuh baru jasad renik tanah. Selain membebaskan energi, dekomposisi bahan organik juga membebaskan sejumlah senyawa penyusunnya seperti N, P, S serta CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, asam-asam organik dan alkohol. Dalam proses, unsur-unsur C, N, P, K dengan cepat didekomposisi.

Mula-mula proses dekomposisi berjalan dengan cepat kemudian berangsur-angsur melambat tergantung dari faktor kandungan bahan organik, kelembaban, tata udara, kadar nitrogen dan suhu. Dalam proses ini bahan-bahan organik yang kompleks didekomposisi manjadi bentuk yang lebih sederhana. Mengingat sumber utama karbon dalam tanah adalah bahan organik, maka besarnya dekomposisi tergantung banyaknya kandungan bahan organik.

Bahan organik dengan rasio C/N rendah akan cepat terdekomposisi. Sebagian besar nitrogen dibebaskan sebagai ammonia dan humus yang ditinggalkan sedikit. Penurunan kandungan oksigen akan mengurangi kegiatan jasad renik tanah. Dalam kondisi aerobik, bahan organik terurai sempurna, dengan membebaskan CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, NH<sub>4</sub>, lignin dan sejumlah energi. Dalam keadaan kekurangan oksigen, dekomposisi akan membebaskan asam-asam organik, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, gas hidrogen, senyawa sulfida dan senyawa-senyawa lain. Sedangkan bahan organik dengan rasio C/N yang tinggi akan terurai dengan lambat dan meninggalkan sejumlah besar humus. Menambahkan sejumlah bahan organik akan mempercepat proses dekomposisi bahan dengan rasio C/N yang tinggi.

Dalam pembentukan humus dalam Romadona,2003 ada tiga sifat perubahan yang berbeda, yaitu :

- a. Dekomposisi yang cepat dari beberapa unsur kimiawi oleh beberapa mikroorganisme
- b. Sintesa zat-zat baru oleh mikroorganisme
- c. Pembentukan kompleks-kompleks yang resisten dari berbagai proses kondensasi dan polimerisasi

Berbagai macam senyawa organik mengalami dekomposisi dengan tingkatan yang berbeda. Gula, zat pati, beberapa hemiselulosa dan protein mengalami penguraian tercepat. Selulosa, hemiselulosa tertentu, beberapa lemak dan minyak didekomposisi perlahan, biasanya oleh mikroorganisme yang spesifik. Menurut Simamora dan Salundik,2006 dekomposisi bahan organik dipercepat dengan kondisi-kondisi berikut :

1. Kandungan lignin dan lilin rendah
2. Adanya nitrogen yang mencukupi
3. pH yang optimum
4. Aerasi yang baik disertai kelembaban yang memadai
5. Temperatur yang tinggi, biasanya 40 - 60°C

Mineralisasi juga akan efektif apabila rasio C/P kurang dari 200. Jika rasio C/P lebih tinggi dari 300, maka akan terjadi imobilisasi pada tahapan awal proses dekomposisi. Dalam proses dekomposisi, mikroorganisme baik mesofilik maupun

termofilik mempunyai cara tertentu. Kedua jenis mikroorganisme ini melakukan pencernaan secara kimia, dimana bahan organik dilarutkan kemudian diuraikan. Selanjutnya jumlah populasi mikroorganisme makin meningkat melalui perkembangbiakan dalam proses pencernaan tersebut. Meningkatnya populasi mikroorganisme akan mempercepat proses dekomposisi.

#### **2.4.2 Hubungan Karbon dan Nitrogen dalam Dekomposisi Bahan Organik**

Pada waktu mikroorganisme tumbuh dan berkembang biak pada bahan organik, karbon digunakan untuk menyusun bahan selular maupun sebagai sumber energi dengan membebaskan karbondioksida, metan dan bahan-bahan lain yang mudah menguap. Dalam proses ini mikroorganisme juga mengasimilasi nitrogen, fosfor, kalium dan belerang yang terikat dalam protoplasma. Proses mineralisasi N dikaitkan dengan kecepatan penyediaan N. Rasio C/N optimum mempunyai rentang 20-25 (1,4 - 1,7% N) ideal untuk dekomposisi maksimal karena tidak akan terjadi pembebasan nitrogen mineral dari sisa-sisa organik diatas jumlah yang dibutuhkan untuk sistesis mikroba (Rao, 1994 dalam Romadona, 2003). Agar terjadi mineralisasi secara optimal, kandungan N suatu bahan organik harus berada pada rentang 1,5 – 2,5 %, dibawah nilai tersebut akan terjadi imobilisasi (Rao, 1994 dalam Romadona, 2003). Namun demikian pada kondisi lapangan konsep rasio C/N yang mempengaruhi keseimbangan mineralisasi-imobilisasi tidak dapat diberlakukan secara umum karena adanya diversitas fraksi organik yang sukar dirombak.

Dalam proses ini mikroorganisme juga mengasimilasi N, P, K dan S yang terikat dalam sel protoplasma sel. Oleh karena itu rasio-rasio C/N, C/P, C/K dan C/S dalam tanah ditentukan oleh sejauh mana bahan organik dimanfaatkan oleh mikroorganisme, yang tergantung pada kandungan oksigen dan biomassa sel pada tahap dekomposisi tertentu tersebut.

Istilah mineralisasi digunakan untuk menyatakan adanya perubahan kompleks organik dari suatu unsur menjadi bentuk anorganiknya yang mewakili proses pertama dari ketiga proses yang disebut di atas. Proses kedua yang meliputi pengambilan nutrisi seperti nitrogen, fosfor dan belerang dan dikenal sebagai

imobilisasi. Dari titik pandang agronomi, imobilisasi mengurangi ketersediaan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman, intensitasnya berhubungan dengan biomassa total mikroba pada waktu tertentu. Proses yang terakhir memberikan suatu indeks kegiatan mikroba dalam tanah berkaitan erat dengan proses-proses nitrifikasi dan denitrifikasi yang juga diperantarai oleh mikroorganisme.

## **2.5 Tingkat Kestabilan dan Kematangan Kompos**

Hasil akhir dari proses pengomposan adalah tercapainya kestabilan bahan organik. Kestabilan tercapai karena berakhirnya pembentukan CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O dan mineral. Parameter kestabilan yang lain diantaranya adalah penurunan suhu akhir proses, kapasitas pemanasan diri (*self heating*) dan kebutuhan oksigen. Penurunan suhu akhir proses akan berakhir sesuai dengan suhu lingkungan. Umumnya produk kompos kandungan organiknya rendah sehingga tidak akan mengakibatkan fermentasi lebih lanjut jika masuk ke tanah, dan patogen dalam kondisi tidak aktif. Kualitas kompos yang dihasilkan sangat tergantung pada bahan baku yang digunakan. Kompos yang matang bisa diketahui dengan memperhatikan keadaan bentuk fisiknya (Simamora dan Salundik, 2006) :

- a. Jika diraba, suhu tumpukan bahan yang dikomposkan sudah dingin, mendekati suhu ruang.
- b. Tidak mengeluarkan bau busuk lagi.
- c. Bentuk fisiknya sudah menyerupai tanah yang berwarna kehitaman.
- d. Jika dilarutkan ke dalam air, kompos yang sudah matang tidak akan larut
- e. Strukturnya remah, tidak menggumpal

Jika dianalisis di laboratorium, kompos yang sudah matang akan memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Simamora dan Salundik, 2006) :

- a. Tingkat keasaman (pH) kompos agak asam sampai netral (6,5 – 7,5)
- b. Memiliki rasio C/N sebesar (10 - 20)
- c. Kapasitas tukar kation (KTK) tinggi, mencapai 110 me/100 gram
- d. Daya absorpsi (penyerapan) air tinggi

Sedangkan menurut SNI 19-7030-2004, kompos yang matang memiliki ciri-ciri :

1. C/N rasio mempunyai nilai (10-20) : 1
2. Suhu sesuai dengan suhu air tanah (tidak lebih dari 30°C)
3. Berwarna kehitaman dan tekstur seperti tanah
4. Berbau tanah

Standar kualitas kompos dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Standar Kualitas Kompos

No.	Parameter	Satuan	Minimum	Maksimum
1	Kadar air	%	-	50
2	Temperatur	°C		suhu air tanah
3	Warna			kehitaman
4	Bau			berbau tanah
5	Ukuran partikel	mm	0,55	25
6	Kemampuan ikat air	%	58	-
7	pH		6,80	7,49
8	Bahan asing	%	*	1,5
<b>Unsur Makro</b>				
9	Bahan organik	%	27	58
10	Nitrogen	%	0,40	-
11	Karbon	%	9,80	32
12	Phospor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	%	0,10	-
13	C/N rasio		10	20
14	Kalium (K <sub>2</sub> O)	%	0,20	*
<b>Unsur Mikro</b>				
15	Arsen	mg/kg	*	13
16	Kadmium (Cd)	mg/kg	*	3
17	Kobal (Co)	mg/kg	*	34
18	Kromium (Cr)	mg/kg	*	210
19	Tembaga (Cu)	mg/kg	*	100
20	Merkuri (Hg)	mg/kg	*	0,8
21	Nikel (Ni)	mg/kg	*	62
22	Timbal (Pb)	mg/kg	*	150
23	Selenium (Se)	mg/kg	*	2
24	Seng (Zn)	mg/kg	*	500
<b>Unsur Lain</b>				
25	Kalsium (Ca)	%	*	25,50
26	Magnesium (Mg)	%	*	0,60
27	Besi (Fe)	%	*	2,00
28	Aluminium (Al)	%	*	2,20
29	Mangan (Mn)	%	*	0,10
<b>Bakteri</b>				
30	Fecal Coli	MPN/gr		1000
31	Salmonella sp.	MPN/4 gr		3

Keterangan : \* nilainya lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum (SNI 19-7030-2004)

## 2.6 Manfaat Kompos

Menurut Yuwono (2007) manfaat kompos bagi tanaman yaitu :

### 1. Memberikan nutrisi bagi tanaman

Setiap tanaman membutuhkan nutrisi (makanan) untuk kelangsungan hidupnya. Tanah yang baik mempunyai unsur hara yang dapat mencukupi kebutuhan tanaman. Berdasarkan jumlah yang dibutuhkan tanaman, unsur hara yang diperlukan tanaman dibagi menjadi tiga golongan.

Unsur hara makro primer, yaitu unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah banyak seperti nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K). Unsur hara makro sekunder sedang, yaitu unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah kecil, seperti sulfur/belerang (S), kalsium (Ca) dan magnesium (Mg). Unsur hara mikro, yaitu unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit, seperti besi (Fe), tembaga (Cu), seng (Zn), klor (Cl), boron (B), mangan (Mn) dan molibdenum (Mo). Kandungan rata-rata hara kompos dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kandungan Rata-Rata Hara Kompos

Komponen	Kandungan (%)
Kadar air	41,00 – 43,00
C-Organik	4,83 – 8,00
N	0,10 – 0,51
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,35 – 1,12
K <sub>2</sub> O	0,32 – 0,80
Ca	1,00 – 2,09
Mg	0,10 – 0,19
Fe	0,50 – 0,64
Al	0,50 – 0,92

(Yuwono, 2007)

### 2. Memperbaiki struktur tanah

Struktur merupakan gumpalan kecil dari butir-butir tanah. Gumpalan struktur terjadi karena butir-butir debu, pasir dan liat terikat satu sama lain oleh suatu perekat seperti bahan organik atau oksida besi. Tanah tergolong jelek apabila butir-butir tanah tidak melekat satu sama lain (misalnya tanah pasir) atau saling melekat erat sangat teguh. Tanah yang baik adalah tanah yang remah



atau granuler. Tanah seperti ini mempunyai tata udara yang baik sehingga aliran udara dan air dapat masuk dengan baik.

Kompos merupakan perekat pada butir-butir tanah dan mampu menjadi penyeimbang tingkat kerekatan tanah. Selain itu, kehadiran kompos pada tanah menjadi daya tarik bagi mikroorganisme untuk melakukan aktifitas pada tanah. Dengan demikian, tanah yang semula keras atau teguh dan sulit ditembus air maupun udara, kini dapat menjadi gembur akibat aktifitas mikroorganisme. Struktur tanah yang gembur ini sangat baik untuk tanaman.

3. Kompos meningkatkan kapasitas tukar kation

Kapasitas tukar kation (KTK) adalah sifat kimia yang berkaitan erat dengan kesuburan tanah. Tanah dengan KTK tinggi lebih mampu menyediakan unsur hara daripada tanah dengan KTK rendah. Tanah dengan kandungan bahan organik tinggi ternyata mempunyai KTK lebih tinggi daripada tanah dengan sedikit bahan organik. Seperti terlihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Kapasitas Tukar Kation Tanah

Jenis Tanah	Nilai KTK
Humus	100 – 300 me/100 gr
Chlorit	10 – 40 me/100 gr
Montmorilonit	80 – 150 me/100 gr
Illit	10 – 40 me/100 gr
Kaolinit	3 – 15 me/100 gr
Haloisit 2H <sub>2</sub> O	5 – 10 me/100 gr
Haloisit 4H <sub>2</sub> O	40 – 50 me/100 gr
Seskuioksida	0 – 3 me/100 gr

(Yuwono,2006)

4. Menambah kemampuan tanah untuk menahan air

Tanah mempunyai pori-pori, yaitu suatu bagian yang tidak terisi bahan padat. Bagian yang tidak terisi ini akan diisi oleh air dan udara. Pori-pori dibedakan menjadi dua, yaitu pori-pori halus dan pori-pori kasar. Pori-pori kasar berisi air gravitasi atau udara. Pori-pori kasar ini sulit menahan air di dalam tanah karena gaya gravitasi sehingga air hanya merembes masuk dan lewat begitu saja. Sebagai contoh adalah tanah pasir. Pada tanah yang berpori-pori kasar,

tanaman dapat mati kekeringan. Sebaliknya, ada juga jenis tanah yang pori-porinya terlalu kecil sehingga air tidak bisa masuk melewati pori-pori tersebut. Bagian yang terkena air hanya tanah di permukaan saja.

Tanah yang bercampur dengan bahan organik seperti kompos mempunyai pori-pori dengan daya rekat yang lebih baik sehingga mampu mengikat seta menahan ketersediaan air di dalam tanah. Banyaknya kompos yang diberikan berbanding lurus dengan jumlah air yang dapat ditahan oleh tanah, seperti terlihat pada Tabel 2.4.

Tanah 2.4 Pengaruh Kompos Terhadap Kadar Air Tanah

Takaran Kompos (ton/Ha)	Kadar Air pada		
	Kapasitas Lapang (%)	Titik Layu Permanen (%)	Air Tersedia (%)
0,0	27,24	13,25	13,39
2,5	28,56	12,61	15,94
5,0	31,30	12,04	19,24
7,5	31,33	11,65	19,66
10,0	31,49	10,33	21,16
20,0	31,60	9,69	21,91

(Yuwono,2006)

Kompos dapat menahan erosi air secara langsung. Hujan yang turun deras mengenai permukaan tanah akan mengikis tanah sehingga unsur hara terangkut habis oleh air hujan. Dengan adanya kompos, tanah terlapisi secara fisik sehingga tidak mudah terkikis dan akar tanaman terlindungi. Kompos juga meningkatkan daya ikat terhadap unsur hara sehingga unsur hara yang terdapat di dalam tanah tidak mudah tercuci oleh air.

5. Meningkatkan aktifitas biologi tanah

Kompos berisi mikroorganisme yang menguntungkan tanaman. Jika berada di dalam tanah, kompos akan membantu kehidupan mikroorganisme di dalam tanah. Selain berisi bakteri dan jamur dekomposer, keberadaan kompos akan membuat tanah menjadi sejuk tidak terlalu lembab dan tidak terlalu kering. Kondisi seperti ini sangat disenangi oleh mikroorganisme. Sebagai contoh,

cacing tanah lebih senang tinggal di tanah dengan kadar organik tinggi dari pada tanah yang keras atau berpasir. Cacing tanah ini akan memberikan pupuk alami berupa kascing yang bermanfaat bagi tanaman. Jenis artropoda yang mempunyai limbah organik juga membantu memperbaiki tata udara di dalam tanah dengan membuat lubang-lubang kecil. Adanya berbagai macam mikroorganisme, lama-kelamaan tanah yang terlalu liat dan sulit ditembus oleh akar sekarang menjadi gembur dan mampu ditembus oleh akar. Pertumbuhan tanaman pun meningkat karena jangkauan akar lebih luas dan mampu meraih unsur hara lebih banyak. Selain itu, masih banyak lagi mikroorganisme yang berperan membantu kesuburan tanah.

6. Kompos mampu meningkatkan pH pada tanah asam

Unsur hara lebih mudah diserap oleh tanaman pada kondisi pH tanah netral, yaitu 7. Pada nilai ini, unsur hara menjadi mudah larut di dalam air. Semakin asam kondisi tanah (semakin rendah pH) maka jumlah ion Al (aluminium) dan Mn (Mangan) dalam tanah semakin meningkat. Padahal Al dan Mn yang terlalu banyak akan bersifat racun bagi tanaman. Pada tanah yang asam, unsur P tidak dapat diserap oleh tanaman karena diikat oleh Al. Sementara, pada tanah basa, unsur P juga tidak diserap oleh tanaman karena diikat unsur Ca. Selain itu, tanah asam mempunyai jumlah oksigen yang sedikit. Kondisi ini akan membuat aktifitas bakteri aerob yang bertugas menguraikan bahan organik dalam tanah menjadi terhambat karena kekurangan oksigen. Penguraian bahan organik menjadi terhambat dan tanah menjadi tidak subur. Dengan demikian, semakin rendah pH maka ketersediaan unsur hara akan menjadi rendah juga. Jadi, persoalannya bukan saja banyaknya unsur hara yang hilang oleh air hujan, tetapi karena rendahnya pH yang mengakibatkan banyak sekali unsur hara yang terikat oleh Fe dan liat. Walaupun tanah dipupuk banyak, tetap saja unsur hara tersebut diikat sehingga tidak dapat dimanfaatkan tanaman. Kondisi tanah asam ini dapat dinetralkan kembali dengan pengapuran. Pemberian kompos ternyata membantu meningkatkan pH tanah. Hasil percobaan pemberian kompos sampah kota terhadap sifat kimia tanah, termasuk pH dapat dilihat pada Tabel 2.5

Tabel 2.5 Pengaruh pemberian kompos sampah kota terhadap sifat kimia tanah

Parameter	Takaran Kompos (ton/Ha)			
	tanpa	5,0	10,0	20,0
pH	5,0	5,1	5,7	5,8
Total N%	0,09	0,09	0,12	0,16
P tersedia (ppm)	4,7	6,4	7,8	9,6
KTK (me/100 gr)	19,8	18,5	19,8	21,9
Ca	4,62	6,67	9,03	12,65
Mg	0,79	1,05	1,23	1,75
K	0,34	0,33	0,38	0,46
Al dapat ditukarkan (me/100 gr)	1,68	0,48	T,t	T,t

T,t = tidak terdeteksi (Yuwono, 2007)

7. Kompos meningkatkan ketersediaan unsur mikro

Kompos tidak hanya menyediakan unsur makro saja untuk tanaman, tetapi juga unsur mikro. Unsur-unsur itu antara lain Zn, Mn, Cu, Fe dan Mo. Kandungan Unsur Mikro Pada Kompos dan Pengaruhnya dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Kandungan Unsur Mikro Pada Kompos dan Pengaruhnya

Nama Unsur	Manfaat pada tanaman	Akibat kekurangan atau kelebihan unsur tersebut
Zn	Katalisator dalam pembentukan protein Mengatur pembentukan asam indoleastik Berperan aktif dalam transformasi karbohidrat	Kelebihan Zn dapat menyebabkan keracunan Kekurangan Zn mengakibatkan ruas bagian pucuk lebih pendek, tanaman tidak dapat berbuah, kematian jaringan di antara tualang daun, ukuran daun menjadi lebih kecil, sempit dan menebal
Mn	Sebagai aktivator berbagai enzim untuk perombakan karbohidrat dan metabolisme nitrogen Membantu terbentuknya sel-sel klorofil dengan Fe Sintesa vitamin	Terlalu banyak Mn dapat menimbulkan racun dan menekan penyerapan Fe Kekurangan Mn berakibat daun muda berwarna kuning, tapi tulang daunnya masih berwarna hijau
Cu	Katalisator proses pemapasan dan perombakan karbohidrat Salah satu elemen pembentuk vitamin A Berperan tidak langsung dalam	Kelebihan Cu dapat meracuni tanaman Kekurangan Cu, daun muda menguning, pertumbuhannya tertekan, kemudian berubah memutih, daun-daun tua gugur

	pembentukan klorofil	
Fe	Berperan sebagai pembentuk klorofil Sebagai aktivator dalam proses biokimia, seperti fotosintesis dan respirasi Pembentuk beberapa enzim tanaman	Munculnya warna kuning diantara tulang daun, tapi tulang daun masih tetap hijau Warna daun menjadi putih, pertumbuhan terhenti, daun mulai gugur dan pucuknya mulai mati
Mo	Berperan dalam penyerapan N, pengikatan N, asimilasi N, memproduksi asam amino dan protein	Munculnya warna kuning di antara tulang daun, munculnya bintik-bintik kuning kemudian mengering. Daun menggulung, keriput dan mengering

(Yuwono, 2007)

## 2.7 Sampah Taman

Sampah taman merupakan sampah dari sarana umum. Yang dimaksud sarana umum disini adalah jaringan jalan, area terbuka seperti lapangan atau taman, pantai dan area rekreasi lainnya. Aktivitas yang terdapat di area ini adalah kegiatan penyapuan jalan, pembersihan lapangan atau taman dan pembersihan area rekreasi (Tchobanoglous, Theisen dan Vigil, 1993). Komposisi dan jumlah dari sampah taman berupa daun-daunan tergantung dari lokasi dan jenis area. Sampah taman mengandung karbon yang cukup tinggi dan nitrogen yang rendah. Sifat alami dan rasio C/N dari sampah taman yang kebanyakan berupa daun-daunan adalah berwarna hijau dan sesuai untuk proses dekomposisi secara cepat. Kandungan nitrogen pada sampah taman tergantung dari jumlah komponen yang ada pada sampah tersebut. Biasanya proporsi dari komponen-komponen seperti kandungan nitrogen pada sampah pekarangan berkisar antara 1,5 sampai 2,0%. Salah satu penanganan dari sampah taman adalah dengan metode pengomposan (<http://agribisnis.deptan.go.id/agromedia>).

## 2.8 Aktivator Green Phoskko

Aktivator green phoskko merupakan konsorsium mikroba unggulan (bakteri *aktinomyces* spesies *aktinomyces naeslundii*, *Lactobacillus* spesies *delbrueckii*, *Bacillus Brevis*, *Saccharomyces Cerevisiae*, ragi, dan jamur serta *Cellulolytic Bacillus Sp*) pengurai bahan organik (limbah kota, pertanian, dan lain-lainnya) untuk mempercepat proses pengomposan, meningkatkan kualitas

kompos, dan menekan pertumbuhan mikroba patogen ([http://indonetnetwork.co.id/355327/green-phoskko-a-aktivator\\_dekomposer-sampah.htm](http://indonetnetwork.co.id/355327/green-phoskko-a-aktivator_dekomposer-sampah.htm)).

## **2.9 Biolink-5**

Salah satu produk dari biostarter adalah Biolink-5. Biolink-5 merupakan produk bioindustri yang selama ini telah terbukti efektif digunakan dalam proses *composting* untuk mendegradasi sampah kota. Adapun bentuk fisik dari Biolink-5 yaitu berbentuk cair dengan warna coklat agak kehitam-hitaman, dimana pada Biolink-5 terdiri dari 5 mikroorganisme yang semuanya bekerja sama dan berperan dalam pendegradasian limbah organik (Arifin, 2005) yaitu :

- *Bacillus thuringiensis*

Termasuk bakteri gram positif dan membentuk spora yang digunakan untuk mengontrol hama dalam pertanian, kehutanan dan kedokteran. Bakteri ini memiliki toksisitas tinggi terhadap larva nyamuk, dimana kristal endotoksin *Bacillus thuringiensis* mampu membunuh berbagai ordo serangga yaitu *Lepidoptera, Diptera, Coleoptera, Hymenoptera, Isoptera dan Orthoptera* pada timbunan kompos. *Bacillus thuringiensis* berbentuk batang dengan lebar 1 – 1,5  $\mu\text{m}$ , spora bentuk oval, bersifat fakultatif anaerob dengan suhu optimum pertumbuhan sekitar 30°C. *Bacillus thuringiensis* dikenal mempunyai patogenitas tinggi terhadap jentik nyamuk dan jentik lalat hitam serta tidak berbahaya bagi manusia, hewan piaraan, serangga dengan nilai ekonomis, ikan ataupun organisme lain yang bukan sasaran.

- *Bacillus megaterium*

Adalah bakteri gram positif berbentuk batang dan mempunyai spora, spora ini akan membantu bakteri untuk tetap hidup pada kondisi yang kurang menguntungkan seperti panas dan kekeringan. Bakteri dapat menghasilkan enzim ekstraseluler, salah satunya adalah enzim linamarase. *Bacillus megaterium*. Dapat ditemukan di dalam tanah, air dan sedimen laut, makanan kering dan susu, ia termasuk organisme anaerob fakultatif, berbentuk batang dengan diameter 1,2 – 1,5  $\mu\text{m}$  dan panjang 2 – 5,  $\mu\text{m}$  serta merupakan bakteri

mesofilik yang mempunyai suhu optimum pada kisaran 25 – 40°C, serta dapat menghasilkan enzim protease dimana mempunyai pH optimal untuk aktifitasnya yaitu pada pH 7. *Bacillus megaterium* merupakan salah satu jenis dari bakteri proteolitik yaitu bakteri yang mampu menghasilkan enzim yang dapat menghidrolisis protein. Telah digunakan dalam produksi komersial dari penisilin, amilase, vitamin B12 dan beberapa produk kimia lainnya. Kelebihan dari *Bacillus megaterium* adalah sedikit sekali menghasilkan protease alkali (hanya 1,4% protease serin), tumbuh dengan baik pada media produksi yang murah dan dapat hidup pada berbagai kondisi lingkungan dengan berbagai sumber karbon (termasuk limbah dari industri daging dan siru jagung), cukup resisten terhadap panas dan kekeringan, tidak menghasilkan metabolit yang beracun, mensekresi berbagai jenis protein dan merupakan bakteri non patogenik. Pada pengomposan bakteri ini melanjutkan degradasi yang telah dilakukan oleh *Bacillus subtilis*.

- *Bacillus subtilis*

Bakteri ini berpotensi untuk melindungi luka pada buah akibat pemetikan ataupun proses pengepakan, juga telah dikenal dapat menekan berbagai macam patogen tanaman yang menyerang berbagai bagian tanaman. Disamping itu *Bacillus subtilis* juga mampu menghambat pertumbuhan jamur *sclerotium rolsfii*, *fustium oxysporum*, *culvularia*, *botrytis cinerea* dan jamur patogen lainnya. Pada pengomposan *Bacillus subtilis* dapat memecah pati dari limbah padat tapioka dengan amilase yang dihasilkannya.

- *Lactobacillus plantarum*

Merupakan bakteri gram positif, berbentuk batang dan sering membentuk pasangan dan rantai dari sel-selnya. Jenis ini umumnya lebih tahan terhadap keadaan asam daripada jenis lainnya. *Lactobacillus plantarum* yang ditumbuhkan dalam Biolink-5 berfungsi sebagai penyedia asam sehingga dapat mengatur pH pada pengomposan. *Lactobacillus plantarum* umumnya memfermentasi gula heksosa menghasilkan asam laktat dan diketahui dapat menghambat pertumbuhan bakteri perusak dan patogen pada bahan pangan. Penghambatan tersebut disebabkan produksi sejumlah senyawa anti mikroba

oleh bakteri asam laktat seperti bakteri asam laktat hidrogen peroksida dan bakteriosin.

- *Saccharomyces cerevisiae*

Termasuk khamir, yaitu mikroorganisme bersel tunggal dengan ukuran 5 – 20 mikron dan 5 – 10 kali lebih besar dari ukuran bakteri. Tubuhnya terdiri dari lapisan dinding luar yang mengandung polisakarida kompleks dan di bawahnya terletak membran sel, sitoplasma mengandung satu inti bebas dan vakuola. Suhu sporulasi bagi *Saccharomyces cerevisiae* berfungsi untuk mengurangi bau selama proses pengomposan. Di dunia industri, khamir ini dimanfaatkan sebagai penghasil ragi roti serta dalam proses pembuatan minuman beralkohol. Khamir juga menghasilkan enzim lipase yang dapat mendegradasi lemak menjadi asam lemak dan gliserol. Media yang biasa digunakan untuk memproduksi khamir adalah tetes, garam amonium, garam organik dan garam mineral lainnya.

## 2.10 Lindi

Lindi didefinisikan sebagai cairan hasil pengolahan sampah, terjadi sebagai hasil dekomposisi sampah ditambah cairan yang berasal dari sumber luar, seperti drainase permukaan, air hujan, dan air tanah (Tchobanoglous, Theisen, dan Vigil, 1993).

Lindi membantu didalam mengurai sampah organik karena didalam lindi terdapat mikroorganisme yang dapat membantu didalam proses pengomposan. Adapun jenis mikroorganisme dan fungsinya antara lain (Yuwono,2006) :

- a. *Lactobacillus sp* : bakteri yang memproduksi asam laktat sebagai hasil penguraian gula dan karbohidrat lain yang bekerja sama dengan bakteri fotosintesa dan ragi. Asam laktat ini merupakan bahan sterilisasi yang kuat yang dapat menekan mikroorganisme berbahaya dan dapat menguraikan bahan organik dengan cepat,
- b. *Yeast* : Ragi memproduksi substansi yang berguna bagi tanaman dengan cara fermentasi. Substansi bioaktif yang dihasilkan oleh ragi berguna untuk pertumbuhan sel dan pembelahan akar. Ragi ini juga berperan dalam



perkembangan atau pembelahan mikroorganisme menguntungkan lain seperti Actinomycetes dan bakteri asam laktat.

Lindi juga mengandung nutrisi yang cukup banyak untuk meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam mendegradasi sampah organik (Permana, 2006).

## **2.11 Metode Pengolahan Data**

### **2.11.1 Statistika Deskriptif dan Inferensi**

Secara garis besar, statistik dibedakan menjadi 2 yaitu statistika deskriptif dan statistika inferensi. Metode statistika yang meringkas, menyajikan, dan mendeskripsikan data dalam bentuk yang mudah dibaca sehingga memberikan kemudahan dalam memberikan informasi disebut statistika deskriptif. Statistika deskriptif menyajikan data dalam tabel, grafik, ukuran pemusatan data, dan penyebaran data. Agar mendapatkan data lebih terperinci, kita memerlukan analisis data dengan metode statistika tertentu. Hasil analisis data akan memberikan informasi lebih rinci sehingga kita memperoleh suatu kesimpulan mengenai suatu fenomena berdasarkan sampel yang diambil. Analisis tersebut dinamakan statistika inferensi. Statistika inferensi sering disebut statistika induktif. Statistika inferensi memerlukan pengetahuan lebih mengenai konsep probabilitas yang biasa dikenal sebagai ilmu peluang. Ilmu peluang tidak lepas dari statistika karena membantu pengambilan keputusan statistik suatu data (Iriawan dan Astuti, 2006).

### **2.11.2 Analisis Korelasi**

Koefisien korelasi Pearson berguna untuk mengukur tingkat keeratan hubungan linear antara 2 variabel. Nilai korelasi berkisaran antara -1 sampai +1. nilai korelasi negatif berarti hubungan antara 2 variabel adalah negatif. Artinya, apabila salah satu variabel menurun, maka variabel lainnya akan meningkat. Sebaliknya, nilai korelasi positif berarti hubungan antara kedua variabel adalah positif. Artinya, apabila salah satu variabel meningkat, maka variabel dikatakan berkorelasi kuat apabila makin mendekati 1 atau -1. sebaliknya, suatu hubungan antara 2 variabel dikatakan lemah apabila semakin mendekati 0 (nol).

Hipotesis

Hipotesis untuk uji korelasi adalah :

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

Dimana  $\rho$  adalah korelasi antara 2 variabel.

Daerah penolakan

$$p\text{-Value} < \alpha .$$

1. Berdasarkan ada tidaknya korelasi antar variabel

a. Hipotesis

- $H_0$  : Tidak ada korelasi antara dua variabel
- $H_1$  : Ada korelasi antara dua variabel

b. Dasar pengambilan keputusan berdasarkan probabilitas :

- Jika probabilitas  $\geq 0,05$ , maka  $H_0$  diterima
- Jika probabilitas  $< 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak

untuk membuat interpretasi analisis korelasi, ada beberapa hal yang harus diingat, yaitu :

1. koefisien korelasi hanya mengukir hubungan linier. Jika ada hubungan non linear, maka koefisien korelasi akan bernilai 0.
2. koefisien korelasi sangat sensitif terhadap nilai ekstrem.
3. kita bisa membuat korelasi hanya jika variabel memiliki hubungan sebab akibat.

#### **2.13.4. Pengantar Desain Eksperimen**

Desain eksperimen berperan penting dalam mengembangkan proses dan dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam proses agar kinerja proses meningkat. Desain eksperimen dapat didefinisikan sebagai suatu uji atau rentetan uji dengan mengubah-ubah variabel input (faktor) suatu proses sehingga bisa diketahui penyebab perubahan output (respon).

#### **2.13.4.1. Langkah-langkah dalam Desain Eksperimen**

Desain eksperimen memerlukan tahap-tahap penting yang berguna agar desain mengarah pada hasil yang diinginkan. Berikut adalah langkah-langkah melakukan desain eksperimen (Iriawan dan Astuti, 2006) :

1. Mengenal permasalahan
2. Memilih faktor dan level
3. Menentukan faktor dan level
4. Memilih metode desain eksperimen
5. Melaksanakan eksperimen
6. Analisa Data
7. Membuat suatu keputusan

#### **2.14. Analysis of Variance**

Analysis of Variance atau sering dikenal ANOVA digunakan untuk menyelidiki hubungan antara variabel respon (dependen) dengan 1 atau beberapa variabel prediktor (independent). ANOVA sama dengan regresi, tetapi skala data variabel independen adalah data kategori yaitu skala ordinal atau nominal, Lebih lanjut ANOVA tidak mempunyai nominal (Iriawan dan Astuti, 2006).

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan selama 30 hari dan tempat penelitian dilakukan di laboratorium Lingkungan ITN Malang.

#### **3.2 Peralatan Dan Bahan Penelitian**

##### **3.2.1 Bahan Penelitian**

- Sampah organik  
Sampah organik berupa sampah taman yang berupa daun-daunan yang berasal dari sampah taman ITN Malang.
- Green Phoskko  
Konsorsium mikroba unggulan (bakteri *aktinomycetes* spesies *aktinomyces naeslundi*, *Lactobacillus* spesies *delbrueckii*, *Bacillus Brevis*, *Saccharomyces Cerevisiae*, ragi, dan jamur serta *Cellulolytic Bacillus Sp*) pengurai bahan organik untuk mempercepat proses pengomposan, meningkatkan kualitas kompos, dan menekan pertumbuhan mikroba patogen (<http://indonetwork.co.id/355327/green-phoskko-a-aktivator-dekomposer-sampah.htm>).
- Biolink-5  
Salah satu produk dari biostarter adalah Biolink-5. Biolink-5 merupakan produk bioindustri yang selama ini telah terbukti efektif digunakan dalam proses *composting* untuk mendegradasi sampah kota. Adapun bentuk fisik dari Biolink-5 yaitu berbentuk cair dengan warna coklat agak kehitam-hitaman, dimana pada Biolink-5 terdiri dari 5 mikroorganisme yang semuanya bekerja sama dan berperan dalam pendegradasian limbah organik (Arifin,2005) yaitu *Bacillus*

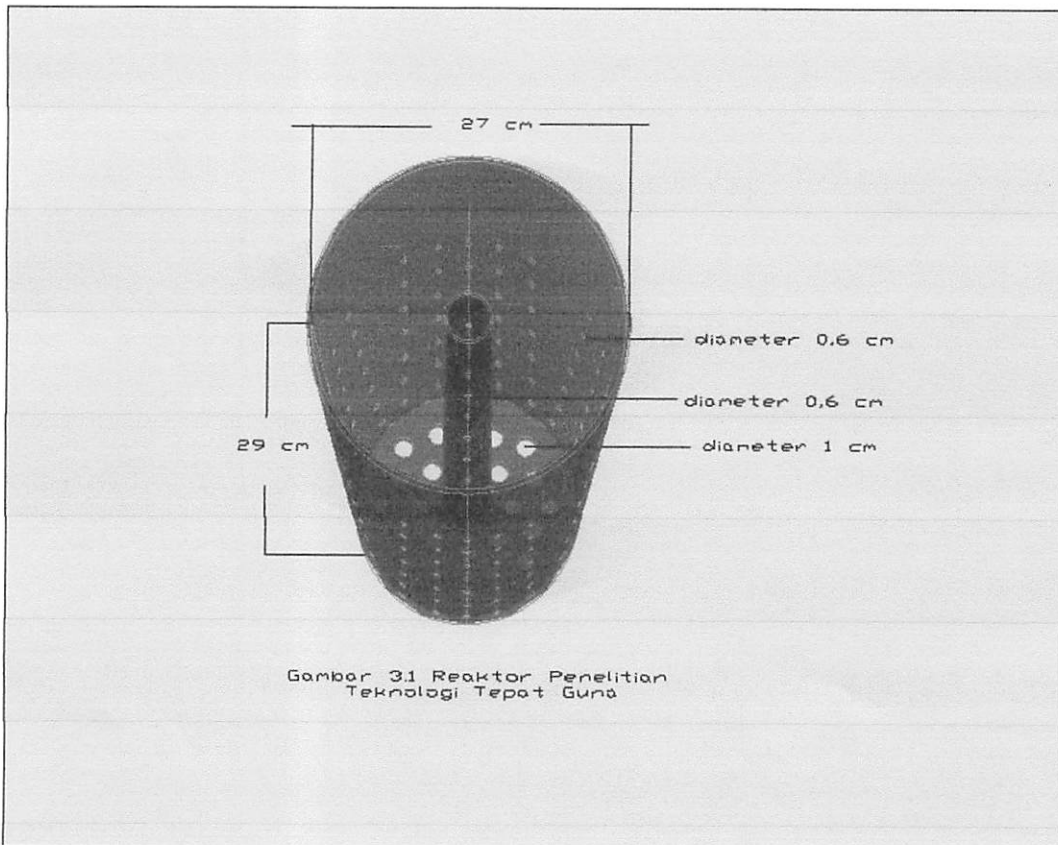
*thuringiensis*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus plantarum* dan *Saccharomyces cerevisiae*.

- Lindi  
Lindi mengandung mikroorganisme (*Lactobacillus sp* dan *yeast*) yang dapat membantu didalam mengurai sampah organik.

Pada pengomposan aerobik dalam penelitian ini menggunakan variasi aktivator green phosko dan biolink-5. Aktivator tersebut memiliki jenis mikroorganisme yang hampir sama untuk mendekomposisi bahan organik. Hal ini dapat dilihat dengan banyaknya jenis mikroorganisme pada kedua aktivator tersebut.

### **3.2.2 Peralatan Penelitian**

- Pembuatan reaktor untuk proses pengomposan  
Reaktor berjumlah 3 buah dengan kapasitas 6 kg. Reaktor berbentuk silinder (wadah plastik) dengan ketinggian 29 cm dan memiliki diameter 27 cm. Pada bagian bawah reaktor dilengkapi dengan lubang-lubang berdiameter 1 cm sebagai tempat keluarnya lindi dan sebagai tempat sirkulasi udara. Pada setiap sisi reaktor dilengkapi dengan lubang-lubang kecil banyak dengan diameter 0,6 cm, serta ditancapkan sebuah pipa paralon berdiameter 4 cm yang telah dilubangi tiap sisinya dengan diameter 0,6 cm. Pemberian lubang pada tiap sisi reaktor serta tiap sisi pipa dimaksudkan agar udara bisa masuk kesetiap sisi tumpukkan sampah. Proses penguraian akan berjalan lebih sempurna dan terus menerus bila tersedia banyak oksigen.



Gambar 3.1 Reaktor Penelitian

- Peralatan laboratorium sebagai penunjang penelitian

Hal yang perlu diperhatikan didalam merencanakan proses pengomposan secara aerobik dapat dilihat pada tabel 3.1 (Yuwono,2006)

**Tabel 3.1 Pertimbangan Didalam Merencanakan Pengomposan Dengan Metode Aerobik**

Parameter	Nilai
Kadar air	40-65%
Suhu	40-60 °C
pH	6-8
Ukuran bahan	1-7,5 cm
Rasio C/N	20-40 : 1

- Banyaknya sampah organik, dosis lindi dan aktivator green phoskko yang dipakai berdasar dari dosis pemberian aktivator green phoskko yang bersumber dari [marketing@kencanaonline.com](mailto:marketing@kencanaonline.com)

Menurut cara pemakaian dalam pemberian dosis aktivator green phoskko dalam marketing@kencanaonline.com 10 gram aktivator green phoskko dapat digunakan untuk tumpukan sampah 6 kg. Setelah itu aktivator green phoskko dilarutkan dengan air yaitu 10 gram green phoskko dilarutkan dalam 150 ml air kemudian diaduk hingga merata. Dalam penelitian ini fungsi air sebagai pelarut digantikan dengan lindi sebagai pelarutnya karena didalam lindi mengandung mikroorganisme pendekomposisi bahan organik, sehingga didapatkan 10 gram aktivator green phoskko dilarutkan dalam 150 ml cairan lindi dan 10 ml aktivator biolink-5 dilarutkan dalam 150 ml cairan lindi.

### **3.3 Analisis Pendahuluan**

Parameter proses yang diukur adalah analisis pendahuluan sampah taman meliputi analisa C, N, Suhu, pH, Kadar air.

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1 Aklimatisasi**

Aklimatisasi merupakan proses penyesuaian diri mikroorganisme terhadap lingkungan barunya sehingga mampu untuk menguraikan bahan organik. Proses aklimatisasi adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan aktivator green phoskko, biolink-5 dan lindi. Aklimatisasi diawali dengan melarutkan aktivator green phoskko kedalam cairan lindi dan melarutkan aktivator biolink-5 dan lindi selama 4 jam kemudian menganalisis suhu dan pH.
2. Setelah 4 jam dilakukan analisis suhu dan pH terhadap larutan (aktivator green phoskko yang dilarutkan didalam cairan lindi dan aktivator biolink-5 yang dilarutkan didalam cairan lindi). Analisis suhu dan pH untuk mengetahui pertumbuhan mikroorganisme didalam cairan lindi yang dicampurkan dengan aktivator green phoskko. Suhu dan pH optimal yang dicapai (suhu 30°C dan pH 7), pada suhu dan pH optimal tersebut mikroorganisme telah mengalami aklimatisasi.

### **3.4.2 Tahap Operasional**

Prosedur pengoperasian ini dilakukan setelah mikroorganisme mengalami aklimatisasi. Adapun cara pengoperasian pengomposan secara aerobik adalah sebagai berikut :

1. Setelah aktivator (lindi + aktivator green phoskko) dan (lindi + aktivator biolink-5) telah mencapai suhu dan pH yang optimal, maka dilakukan pencampuran dengan sampah taman. Adapun konsentrasi aktivator untuk masing-masing reaktornya :
  1. Reaktor 1 : sampah taman 6 kg (sebagai kontrol).
  2. Reaktor 2 : sampah taman 6 kg + lindi + biolink-5 (150 ml lindi + 10 ml biolink-5)
  3. Reaktor 3 : sampah taman 6 kg + lindi + green phosko (150 ml lindi + 10 gram aktivator green phosko)
2. Analisis sampel dilakukan setiap 2 (dua) hari sekali sampai kompos matang. Adapun yang dianalisis antara lain: pH yang dianalisis di Laboratorium ITN Malang dan suhu dianalisis di Workshoop. Sedangkan untuk analisa C, N, kadar air dilakukan setiap 4 (empat) hari sekali dianalisis di Laboratorium Universitas Brawijaya Malang . Kematangan kompos dapat ditunjukkan oleh hal-hal sebagai berikut (Simamora dan Salundik,2006) :
  - a. Rasio C/N mempunyai nilai (10 – 20) : 1
  - b. Suhu sesuai dengan suhu air tanah (27 – 30<sup>0</sup>C)
  - c. Tidak larut dalam air, meskipun sebagian dari kompos bisa membentuk suspensi.
  - d. Berwarna kehitaman dan tekstur seperti tanah
  - e. Berbau tanah
3. Analisis saat kompos matang (SNI 19-7030-2004)
  - a. Nitrogen (> 0,40)
  - b. Phospor (> 0,10)
  - c. Kalium (> 9,80)



### **3.5 Variabel Penelitian**

- **Variabel Prediktor**

- a. Variasi dosis aktivator green phosko dan biolink-5 pada sampah taman yang terdapat dalam reaktor yaitu :
  1. 150 ml lindi yang dicampur 10 gr aktivator Green Phoskko
  2. 150 ml lindi yang dicampur 10 ml aktivator Biolink-5
- b. Waktu pengomposan ditargetkan selama 20 hari (Indriani, 2007)

- **Variabel Respons**

- a. Suhu
- b. pH
- c. Kadar air
- d. C/N
- e. N
- f. P
- g. K

Berdasarkan SNI 19-7030-2004 Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik dan standar kualitas kompos.

### **3.6 Metode Analisis**

#### **3.6.1 Metode Analisis Hasil Percobaan**

Adapun parameter yang dianalisis dalam penelitian antara lain :

1. Suhu

Pengukuran suhu dilakukan setiap 2 (dua) hari sekali secara terus menerus sampai mencapai proses pematangan. Pengamatan suhu menggunakan thermometer digital. Pengambilan titik pengamatan dilakukan pada 2/3 kedalaman dari tumpukan dan permukaan wadah.

2. pH

Pengukuran pH dilakukan 2 hari sekali secara terus menerus sampai mencapai proses pematangan. Pengambilan sampel dilakukan pada 2/3 kedalaman dari tumpukan dan permukaan wadah. Pengukuran dilakukan menggunakan pH meter.

3. Rasio C/N

Analisis rasio C/N dilakukan setiap 4 hari sekali secara terus menerus sampai mencapai proses pematangan. Analisis rasio C/N dilakukan untuk mengetahui banyaknya bahan organik yang terdegradasi. Pengambilan sampel dilakukan pada 2/3 kedalaman dari tumpukan dan permukaan wadah.

4. Kadar air

Pengukuran kadar air dilakukan 4 hari sekali secara terus menerus sampai mencapai proses pematangan. Analisis kadar air dilakukan untuk mengetahui kecenderungan perubahan H<sub>2</sub>O saat pengomposan. Pengambilan sampel dilakukan pada 2/3 kedalaman dari tumpukan dan permukaan wadah.

5. Kualitas akhir kompos

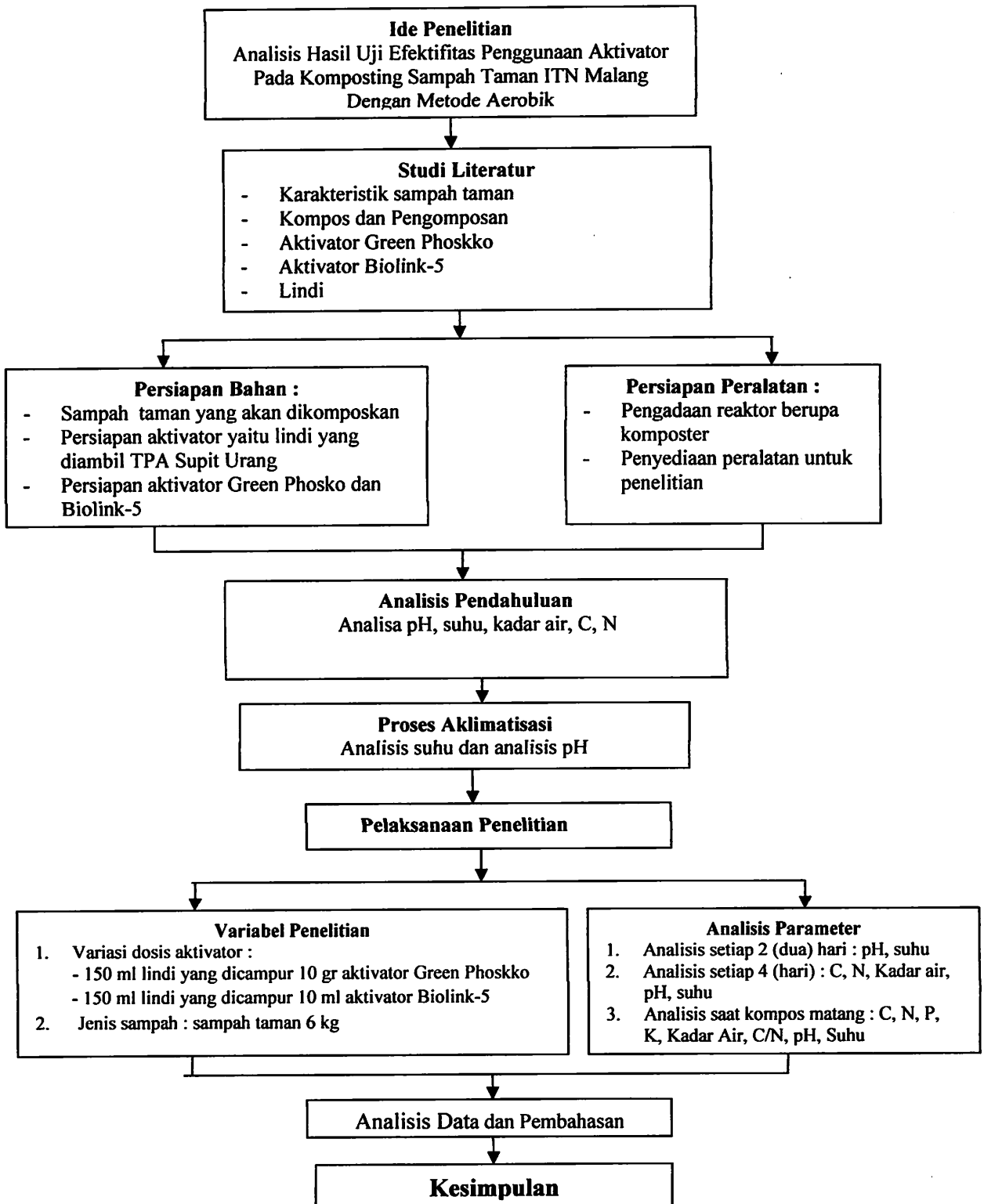
Setelah kompos mencapai fase kematangan, maka dilakukan pengujian kualitas produk akhir kompos meliputi pengujian unsur makro yang dibutuhkan oleh tanaman, yaitu kadar Nitrogen, Phospat, dan Kalium..

### **3.7. Analisa Data Dan Pembahasan**

Dari hasil percobaan yang didapat dilakukan analisa data dengan metode statistik :

- Analisa deskriptif bertujuan untuk mendapatkan gambaran berdasarkan gejala dan fakta yang diperoleh dari sampel penelitian yang ditampilkan dalam bentuk grafik.
- Analisa ANOVA menggunakan one way yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan nyata atau tidak.

### 3.8. Kerangka Penelitian



**BAB IV**  
**ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Karakteristik Awal Sampah Taman**

Analisa karakteristik awal sampah taman ini dilakukan sebelum sampah taman dimasukkan kedalam reaktor sebelum proses pengomposan. Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi temperatur, kadar air, pH, karbon, nitrogen, rasio C/N, dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Karakteristik Awal Sampah Taman

Parameter	Kondisi Awal	Standar Bahan Baku Kompos
C (%)	25,23	-
N (%)	1,05	-
C/N	23,77%	20-40 : 1 (CPIS,1992)
pH	7,46	6-8 (CPIS,1992)
Suhu (°C)	31,4°C	10-45 °C (CPIS,1992)
Kadar air	52,44%	40-60 % (CPIS,1992)

*Sumber: hasil analisis laboratorium, 2010*

Kondisi awal sampah taman memiliki pH yang bersifat netral yaitu 7,46. pH netral untuk proses pengomposan berkisar antara 7-7,5, karena pada kondisi tersebut bakteri termofilik sangat reaktif dalam menguraikan bahan organik (Tchobanoglous, Theisen, dan Vigil, 1993). Hal ini sudah memenuhi kriteria pH dalam proses pengomposan antara 6 – 8 (CPIS,1992). Kadar air pada kondisi awal sampah taman cukup tinggi yaitu 52,44% di sebabkan komposisi sampah yang digunakan dalam pengomposan merupakan jenis sampah dengan kadar air tinggi seperti daun-daun kering yang memenuhi standar pengomposan aerobik 40-60% (CPIS,1992), hal ini dilakukan karena kelembaban dalam bahan organik yang sesuai akan dapat melarutkan nutrient bagi aktivitas mikroorganisme dan protoplasma sel, sehingga akan mempercepat proses pengomposan. Kondisi awal rasio C/N sampah taman adalah 23,77% sesuai dengan kriteria yang disarankan untuk pengomposan antara 20- 40:1 (CPIS,1992). Suhu pada sampah taman menunjukkan suhu 31,4°C. Kondisi ini sesuai dengan kondisi awal proses pengomposan yaitu 10-45 °C (CPIS,1992).

## 4.2 Kondisi Selama Proses Pengomposan

Parameter yang dianalisa dalam penelitian ini meliputi temperatur, kadar air, pH, karbon, nitrogen, rasio C/N, fosfor dan kalium untuk masing-masing reaktor selama proses pengomposan.

## 4.3. Analisis Statistik Deskriptif

### 4.3.1 Kondisi Temperatur

Pengamatan Suhu dilakukan karena suhu merupakan salah satu indikator yang menandakan perubahan aktivitas mikroorganisme dalam mengurai bahan organik (Simamora dan Salundik, 2006). Hasil analisis parameter suhu selama proses pengomposan dapat dilihat pada tabel 4.2 dan grafik 4.1

Tabel 4.2 Hasil Analisis Parameter Suhu Proses Pengomposan

Hari	Reaktor		
	R1	R2	R3
0	31,6	31,7	31
2	31,1	30,9	31,5
4	31,2	30,9	29,4
6	27,7	28	28,3
8	28,7	28,3	29,1
10	31,2	31,6	31,1
12	30,2	30,3	30,6
14	30,1	30,4	30,1
16	30,6	31,8	30,9
18	30,4	31,5	30,3
20	29,1	30,3	30,2

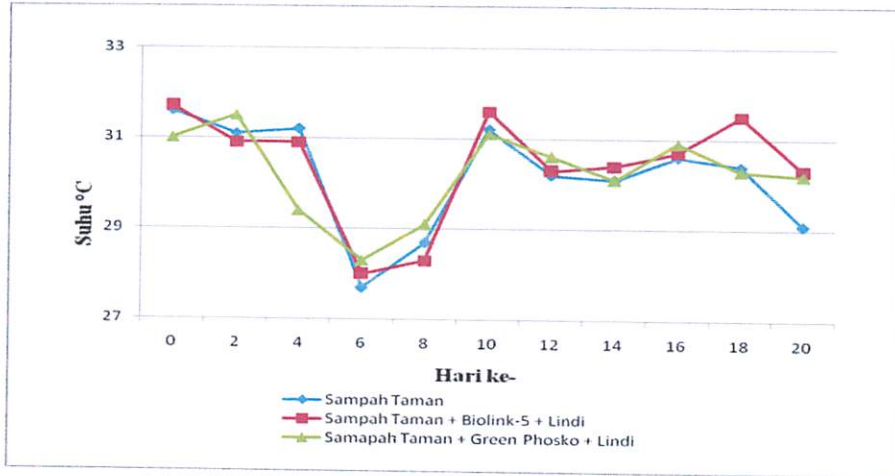
Sumber : hasil analisis laboratorium, 2010

#### Keterangan

R<sub>1</sub> = Sampah Taman (Kontrol)

R<sub>2</sub> = Sampah Taman + Lindi + Biolink-5

R<sub>3</sub> = Sampah Taman + Lindi + Green Phosko



Grafik 4.1 Perubahan Suhu Pada Masing-masing Variasi Komposisi

Perubahan suhu yang terjadi selama proses pengomposan dapat dijadikan sebagai indikator adanya aktivitas mikroorganisme yang bekerja dalam mendekomposisi bahan organik. Dapat diketahui perubahan suhu terjadi secara fluktuatif, suhu awal berkisar antara 31°C- 31,7°C. Kondisi tersebut sesuai dengan standar kompos yang diperbolehkan menurut CPIS, 1992, yakni 10 – 45°C. Suhu terendah dicapai oleh reaktor 1 pada hari ke-6 yaitu 27,7°C. Suhu tertinggi dicapai oleh reaktor 2 yaitu 31,8°C pada hari ke-16.

#### 4.3.2 Kandungan pH

Berdasarkan data pH yang terukur selama pengomposan dapat diketahui bagaimana proses dekomposisi berlangsung, karena pH merupakan faktor lingkungan yang penting bagi mikroorganisme untuk mendekomposisi bahan organik yang ada dalam tumpukan (Simamora dan Salundik, 2006). Hasil analisis parameter pH selama proses pengomposan dapat dilihat pada tabel 4.3 dan grafik 4.2.

Tabel 4.3 Hasil Penelitian Parameter pH Proses Pengomposan

Hari	Reaktor		
	R1	R2	R3
0	7,42	7,55	7,42
2	7,36	7,46	7,5
4	7,68	7,73	7,73
6	7,43	7,66	7,71
8	7,54	7,63	7,4
10	7,53	7,32	7,13
12	7,7	7,84	7,1
14	6,8	7,5	7,08
16	7	7,26	6,98
18	6,8	7,19	6,93
20	7,2	7,12	7,13

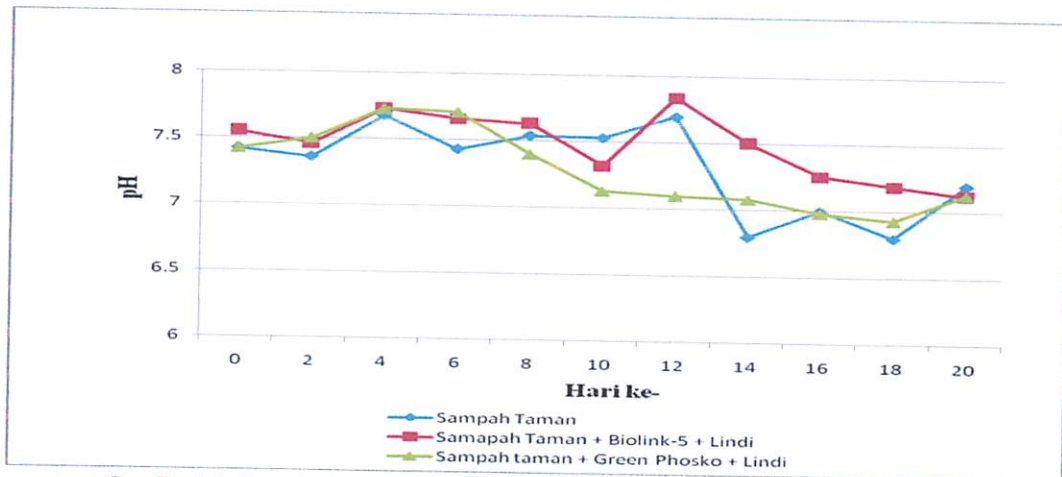
Sumber : hasil analisis laboratorium, 2010

Keterangan

R<sub>1</sub> = Sampah Taman (Kontrol)

R<sub>2</sub> = Sampah Taman + Lindi + Biolink-5

R<sub>3</sub> = Sampah Taman + Lindi + Green Phosko



Grafik 4.2 Perubahan pH Pada Masing-masing Variasi Komposisi

Hasil pengamatan pH menunjukkan bahwa semua perlakuan mempunyai pH awal berada pada range pH 6 – 8. Kondisi tersebut sesuai dengan standart kompos yang diperbolehkan menurut CPIS 1992, yakni 6 – 8. Perubahan pH tiap reaktor terjadi secara fluktuatif. pH terendah terjadi pada reaktor 1 pada hari ke-14 dan hari ke-18 dengan nilai pH 6,8. Peningkatan pH tertinggi dicapai oleh reaktor 2 pada hari ke-12 yaitu 7,84. Seluruh reaktor menunjukkan kematangan



kompos dengan pH berkisar antara 6,8-7,84, menunjukkan bahwa kompos berada pada tahap masturasi atau proses pematangan (SNI 19-7030-2004).

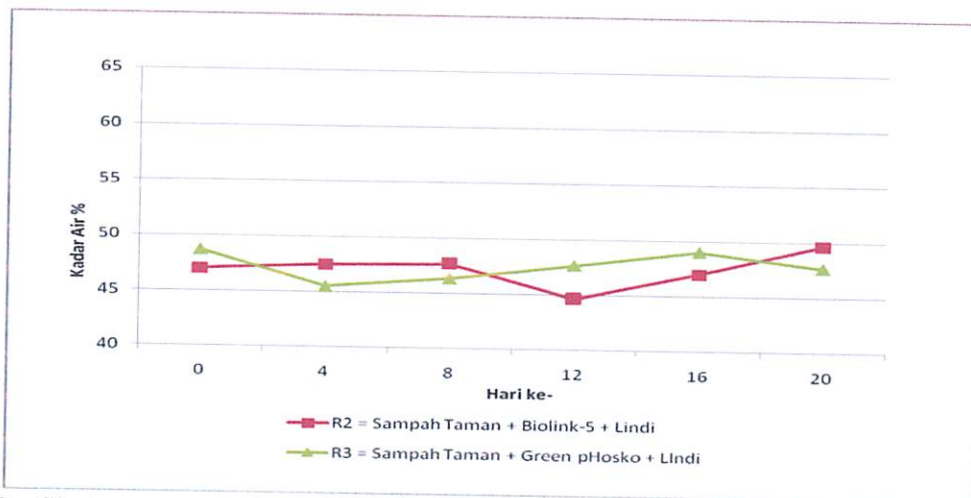
### 4.3.3 Kandungan Kadar Air

Pengamatan kadar air dilakukan karena kadar air merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik. Air merupakan faktor yang penting untuk pelarutan nutrien dan sel protoplasma. Air dihasilkan pada saat proses pembuatan kompos oleh mikroorganisme dalam bentuk lindi dan sebagian ada yang hilang karena proses evaporasi kedalam aliran udara (Simamora dan Salundik, 2006). Hasil analisis parameter kadar air selama proses pengomposan dapat dilihat pada tabel 4.4 dan grafik 4.3

**Tabel 4.4 Hasil Penelitian Parameter Kadar Air Proses Pengomposan**

Hari	Reaktor		
	R1	R2	R3
0	61,67	47	48,66
4		47,5	45,5
8		47,66	46,33
12		44,66	47,66
16		47	49
20	48,33	49,66	47,66

*Sumber : hasil analisis laboratorium, 2010*



Grafik 4.3 Perubahan Kadar Air Pada Masing-masing Variasi Komposisi



Kondisi awal untuk reaktor 1, 2 dan 3 menunjukkan kadar air 47 – 61,67 %. Kondisi kadar air tersebut sesuai dengan yang disyaratkan pada proses pengomposan awal yaitu 40-65 % (Djaja, 2008).

Penurunan kadar air ditunjukkan oleh reaktor 2 yaitu 44,66 % pada hari ke-12. Peningkatan kadar air ditunjukkan pada reaktor 1 yaitu 61,67 % pada hari ke-0. Seluruh reaktor menunjukkan kematangan kompos dengan kadar air berkisar antara 44,66 – 61,67 %. Kondisi kadar air kurang dari 50 % menunjukkan kompos telah mengalami kematangan (SNI 19-7030-2004).

#### 4.3.4 Karbon (C)

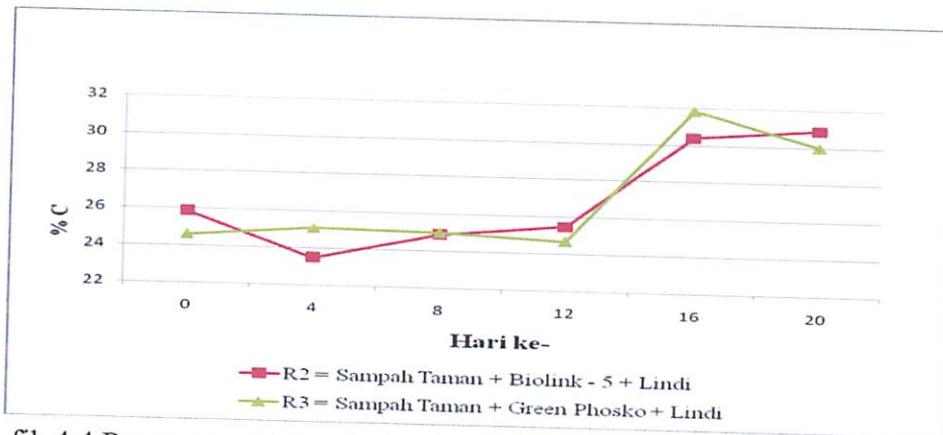
Karbon (C) atau zat arang merupakan sumber energi bagi mikroorganisme, sehingga kandungan C membawa pengaruh pada kondisi tumpukan kompos, terutama terhadap rasio C/N tumpukan.

Hasil analisis parameter karbon selama proses pengomposan dapat dilihat pada tabel 4.5 dan grafik 4.4.

**Tabel 4.5 Hasil Penelitian Parameter Karbon Proses Pengomposan**

Hari	Reaktor		
	R1	R2	R3
0	25,29	25,83	24,59
4		23,48	25,06
8		24,87	24,97
12		25,46	24,66
16		30,4	31,82
20	29,95	30,9	30

*Sumber: hasil analisis laboratorium, 2010*



Grafik 4.4 Penurunan Kadar Karbon Pada Masing - masing Variasi Komposisi

Semua reaktor memiliki kecenderungan kadar karbon yang berfluktuatif. Pada hari ke-4 dan hari ke-8 di R<sub>2</sub> kandungan C-organik mulai mengalami penurunan sebesar 23,48%. Pada hari ke-16 terjadi peningkatan kandungan karbon sebesar 31,82%.

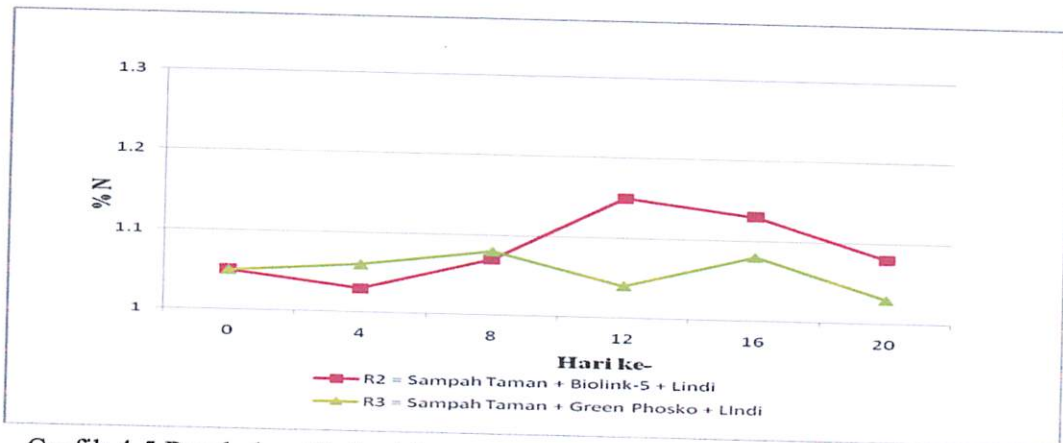
**4.3.5 Kandungan N-total**

Nitrogen (N) atau zat lemas merupakan unsur hara yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk perkembangbiakannya, sehingga kandungan N memberi pengaruh terhadap kondisi tumpukan kompos, terutama terhadap rasio C/N. Hasil analisis parameter nitrogen selama proses pengomposan dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan grafik 4.5.

**Tabel 4.6 Hasil Penelitian Parameter Nitrogen Proses Pengomposan**

Hari	Reaktor		
	R1	R2	R3
0	1,07	1,05	1,05
4		1,03	1,06
8		1,07	1,08
12		1,15	1,04
16		1,13	1,08
20	1,13	1,08	1,03

*Sumber: hasil analisis laboratorium, 2010*



**Grafik 4.5 Perubahan Kadar Nitrogen Pada Masing – masing Variasi Komposisi**

Kadar nitrogen semua reaktor pada awal proses berkisar 1,03-1,15 %. Peningkatan kadar nitrogen tertinggi dicapai oleh reaktor 2 yaitu 1,15 % pada hari

ke-12. Penurunan pada reaktor 3 yaitu 1,03 % pada hari ke-20. Seluruh reaktor menunjukkan kadar nitrogen kematangan kompos berkisar 1,07 - 1,15 %. Kompos matang diharapkan mempunyai kadar N lebih besar dari 0,40 % (SNI 19-7030-2004).

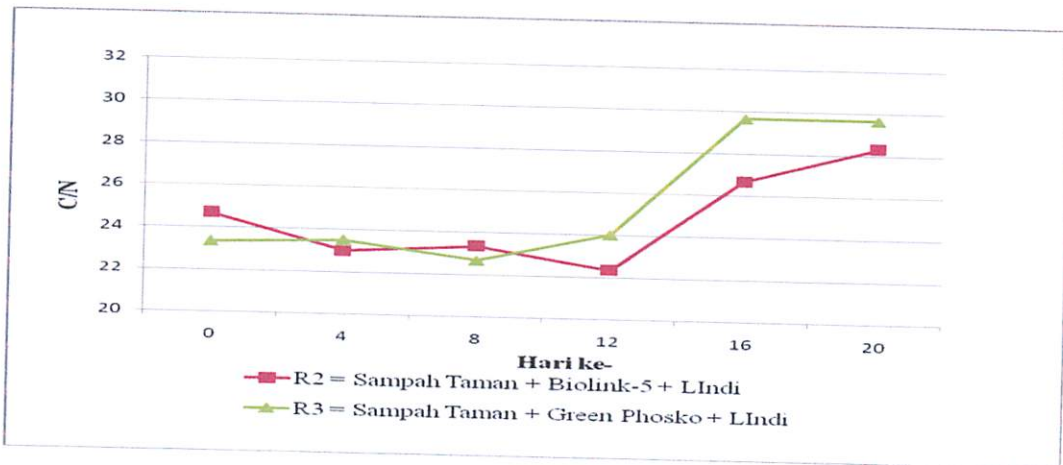
**4.3.6. Rasio C/N**

Salah satu parameter kematangan kompos dapat dilihat dari rasio C/N, dimana pengomposan akan menurunkan rasio C/N mendekati atau sama dengan rasio C/N tanah. Hasil analisis parameter rasio C/N selama proses pengomposan dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan grafik 4.6.

**Tabel 4.7 Hasil Penelitian Rasio C/N Proses Pengomposan**

Hari	Reaktor		
	R1	R2	R3
0	23,33	24,67	23,33
4		23	23,5
8		23,33	22,67
12		22,33	24
16		26,67	29,67
20	26,67	28,33	29,67

*Sumber: hasil analisis laboratorium, 2010*



**Grafik 4.6 Perubahan C/N Pada Masing - masing Variasi Komposisi**

Rasio C/N merupakan perbandingan antara kadar karbon dan nitrogen. Nilai C/N memiliki kecenderungan fluktuatif hingga proses pengomposan berakhir. Rasio C/N awal untuk semua reaktor berkisar 23,33 – 24,67. Rasio C/N yang ditunjukkan pada tiap reaktor telah memenuhi syarat awal proses pengomposan yaitu 20-40 : 1 (CPIS, 1992).



Rasio C/N awal tertinggi ditunjukkan oleh R<sub>3</sub> yaitu pada hari ke-16 dan hari ke-20 yaitu 29,67. Penurunan rasio C/N ditunjukkan oleh R<sub>2</sub> yaitu dari 22,33 hari ke-12. Seluruh reaktor menunjukkan kematangan kompos dengan rasio C/N berkisar antara 22,33- 29,67 %. Kompos matang diharapkan mempunyai rasio C/N sebesar C/N 10-20 :1 (SNI 19-7030-2004).

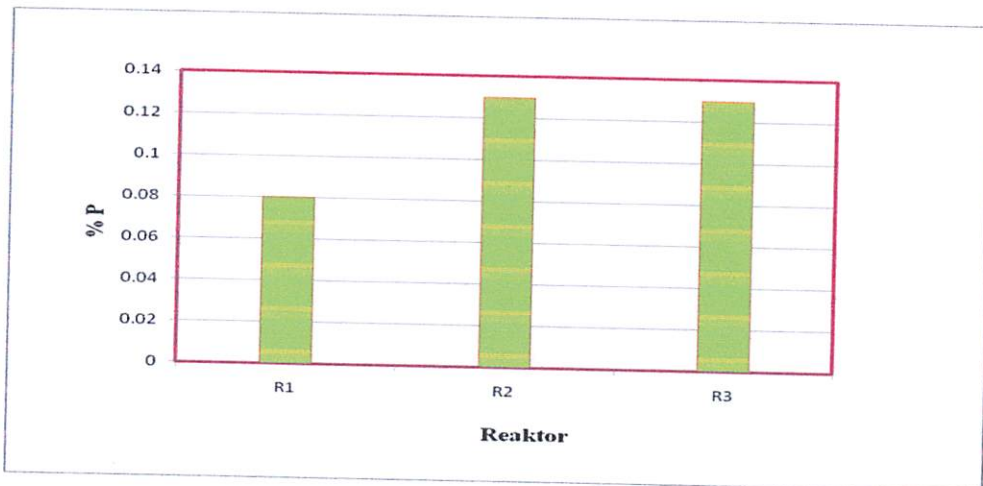
#### 4.3.7. Kadar Phosfor

Phosfor merupakan salah satu unsur makro dalam menentukan kualitas kompos selain kadar nitrogen dan kalium. Pada akhir pengomposan dilakukan analisis phosfor. Hasil analisis parameter phospor selama proses pengomposan dapat dilihat pada tabel 4.8 dan grafik 4.7

**Tabel 4.8 Hasil Penelitian Kadar Phospor Proses Pengomposan**

Hari	Reaktor		
	R1	R2	R3
20	0,08	0,13	0,13

Sumber: hasil analisis laboratorium, 2010



Grafik 4.7 Kadar Phosfat Akhir Pada Masing-masing Variasi Komposisi

Reaktor 1, 2, dan 3 menunjukkan kadar phospor ( $P_2O_5$ ) : 0,08%, 0,13%, dan 0,13%. Unsur Phosfor sangat penting sebagai sumber energi, karena kekurangan phosfor dapat menghambat pertumbuhan. Kandungan phosfor dimanfaatkan oleh mikroba sebagai protein dan reproduksi (Djaja, 2008).

Nilai phosfor terendah akhir pengomposan yaitu sebesar 0,08% pada Reaktor 1 (sampah taman) tanpa penambahan aktivator. Pada reaktor 2 (sampah

taman+lindi+biolink-5) dan Reaktor 3 (sampah taman+lindi+greenphosko) menunjukkan nilai kadar fosfor ( $P_2O_5$ ) terbesar yaitu 0,13%. Kandungan fosfor dalam kompos yang dianjurkan adalah lebih dari 0,10 % (SNI 19-7030-2004).

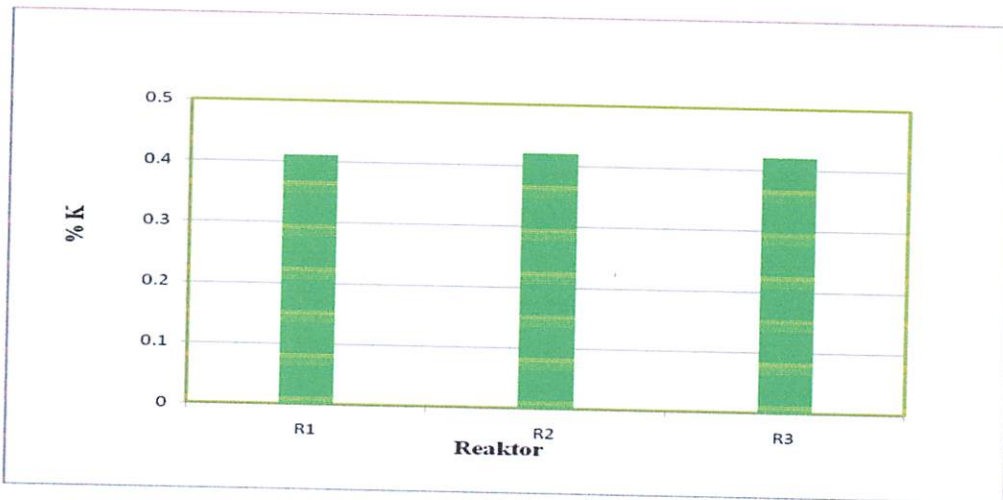
**4.3.8. Kadar Kalium**

Kalium juga merupakan salah satu unsur makro dalam menentukan kualitas kompos selain kadar nitrogen dan fosfor. Pada akhir pengomposan dilakukan analisis kalium. Hasil analisis parameter kalium selama proses pengomposan dapat dilihat pada tabel 4.9 dan grafik 4.8

**Tabel 4.9 Hasil Penelitian Kadar Kalium Proses Pengomposan**

Hari	Reaktor		
	R1	R2	R3
20	0,41	0,42	0,42

*Sumber: hasil analisis laboratorium, 2010*



Grafik 4.8 Kadar Kalium Akhir Pada Masing-masing Variasi Komposisi

Reaktor 1, 2, dan 3 menunjukkan kadar kalium ( $K_2O$ ) : 0,41%, 0,42%, dan 0,42%. Nilai kalium akhir pengomposan terendah yaitu sebesar 0,41% pada reaktor 1 (sampah taman) tanpa penambahan aktivator. Pada Reaktor 2 (sampah taman + lindi + biolink-5) dan Reaktor 3 (sampah taman + lindi + green phosko) menunjukan nilai kalium terbesar yaitu 0,42%. Kandungan kalium dalam kompos yang dianjurkan adalah lebih dari 0,20% (SNI 19-7030-2004). Dengan demikian kadar kalium pada masing-masing reaktor memenuhi standar kualitas kompos.

#### 4.4. Analisis Statistik Korelasi

1. Berdasarkan ada tidaknya korelasi antar variabel
  - a. Hipotesis
    - $H_0$  : Tidak ada korelasi antara dua variabel
    - $H_1$  : Ada korelasi antara dua variabel
  - b. Dasar pengambilan keputusan berdasarkan probabilitas :
    - Jika probabilitas  $\geq 0,05$ , maka  $H_0$  diterima
    - Jika probabilitas  $< 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak
2. Berdasarkan besarnya nilai derajat keeratan/korelasi

Untuk mengetahui kuat lemahnya korelasi :

Nilai korelasi berkisaran antara -1 sampai +1. Nilai korelasi negatif berarti hubungan antara 2 variabel adalah negatif. Artinya, apabila salah satu variabel menurun, maka variabel lainnya akan meningkat. Sebaliknya, nilai korelasi positif berarti hubungan antara kedua variabel adalah positif. Artinya, apabila salah satu variabel meningkat, maka variabel dikatakan berkorelasi kuat apabila makin mendekati 1 atau -1. Sebaliknya, suatu hubungan antara 2 variabel dikatakan lemah apabila semakin mendekati 0 (nol) (Iriawan dan Astuti, 2006).

#### 4.4.1 Suhu

Hasil uji analisis korelasi untuk waktu detensi dan variasi komposisi aktivator terhadap suhu dapat dilihat pada tabel 4.10 :

**Tabel 4.10. Hasil Uji Korelasi Untuk Waktu Detensi Dan Variasi Komposisi Aktivator Terhadap Suhu**

<b>Correlations: suhu, waktu detensi, variasi komposisi</b>		
	suhu	waktu detensi
waktu detensi	-0.044	0.810
Komposisi	0.020	0.000
	0.913	1.000
Cell Contents: Pearson correlation		
P-Value		

⇒ Berdasarkan besarnya nilai derajat keeratan/korelasi.

Berdasarkan nilai korelasi antara waktu detensi terhadap suhu sebesar -0,044, yang berarti hubungan antara waktu detensi terhadap suhu lemah karena nilai korelasi mendekati 0 (nol). Tanda negatif pada nilai korelasi yang artinya semakin besar waktu detensi maka suhu semakin menurun.

Nilai korelasi antara variasi komposisi aktivator terhadap suhu sebesar 0,020, yang berarti hubungan antara variasi komposisi aktivator terhadap suhu lemah karena nilai korelasi mendekati 0 (nol). Tanda positif pada nilai korelasi yang berarti semakin besar variasi komposisi aktivator maka suhu akan semakin meningkat.

⇒ Berdasarkan nilai probabilitas.

Berdasarkan nilai probabilitas antara waktu detensi terhadap suhu sebesar  $0,810 > 0,05$  maka menerima hipotesis awal ( $H_0$ ), artinya korelasi antara waktu detensi terhadap suhu tidak signifikan.

Nilai probabilitas antara variasi komposisi aktivator terhadap suhu sebesar  $0,913 > 0,05$  maka menerima hipotesis awal ( $H_0$ ), artinya korelasi antara variasi komposisi aktivator terhadap suhu tidak signifikan.

#### 4.4.2 Kandungan pH

Hasil uji analisis korelasi untuk waktu detensi dan variasi komposisi aktivator terhadap pH dapat dilihat pada tabel 4.11 :

**Tabel 4.11. Hasil Uji Korelasi Untuk Waktu Detensi Dan Variasi Komposisi Aktivator Terhadap pH**

<b>Correlations: ph, waktu detensi, variasi komposisi</b>		
	ph	waktu detens
waktu detens	-0.637 0.000	
Komposisi	-0.046 0.799	0.000 1.000
Cell Contents: Pearson correlation P-Value		

⇒ Berdasarkan besarnya nilai derajat keeratan/korelasi.

Berdasarkan nilai korelasi antara waktu detensi terhadap pH sebesar -0,637, artinya hubungan antara waktu detensi terhadap pH kuat karena nilai korelasi

mendekati -1 (satu). Tanda negatif pada nilai korelasi yang berarti semakin besar waktu detensi maka pH semakin menurun.

Nilai korelasi antara variasi komposisi aktivator terhadap pH sebesar -0,046 artinya hubungan antara variasi komposisi aktivator terhadap pH lemah karena nilai korelasi mendekati 0 (nol). Tanda negatif pada nilai korelasi yang berarti semakin besar variasi komposisi aktivator maka pH akan semakin menurun.

⇒ Berdasarkan nilai probabilitas.

Berdasarkan nilai probabilitas antara waktu detensi terhadap pH sebesar  $0,000 < 0,05$  maka menolak hipotesis awal ( $H_0$ ) artinya korelasi antara waktu detensi terhadap pH signifikan/nyata.

Nilai probabilitas antara variasi komposisi aktivator terhadap pH sebesar  $0,799 > 0,05$  maka menerima hipotesis awal ( $H_0$ ) artinya korelasi antara variasi komposisi aktivator terhadap pH tidak signifikan .

#### 4.4.3 Kadar Air

Hasil uji analisis korelasi untuk waktu detensi dan variasi komposisi aktivator terhadap kadar air dapat dilihat pada tabel 4.12 :

**Tabel 4.12. Hasil Uji Korelasi Untuk Waktu Detensi Dan Variasi Komposisi Aktivator Terhadap Kadar Air**

Correlations: kadar air; waktu; variasi komposisi		
	kadar air	waktu
waktu	-0,655 0,379	
Komposisi	-0,499 0,069	0,000 1,000
Cell Contents: Pearson correlation P-Value		

⇒ Berdasarkan besarnya nilai derajat keeratan/korelasi.

Berdasarkan nilai korelasi antara waktu detensi terhadap kadar air sebesar -0,655 yang berarti hubungan antara waktu detensi terhadap kadar air kuat, karena nilai korelasi mendekati -1. Tanda negatif pada nilai korelasi, yang berarti semakin besar waktu detensi maka kadar air semakin menurun.

Nilai korelasi antara variasi komposisi aktivator terhadap kadar air sebesar -0,499 artinya hubungan antara variasi komposisi aktivator terhadap kadar air



lemah, karena nilai korelasi mendekati 0. Tanda negatif pada nilai korelasi yang berarti semakin besar variasi komposisi aktivator maka kadar air semakin menurun.

⇒ Berdasarkan nilai probabilitas.

Berdasarkan nilai probabilitas antara waktu detensi terhadap kadar air sebesar  $0,379 > 0,05$  maka menerima hipotesis awal ( $H_0$ ) artinya korelasi antara waktu detensi terhadap kadar air tidak signifikan.

Nilai probabilitas antara variasi komposisi aktivator terhadap kadar air sebesar  $0,069 > 0,05$  maka menolak hipotesis awal ( $H_0$ ) artinya korelasi antara variasi komposisi aktivator terhadap kadar air tidak signifikan.

#### 4.4.4. Kadar karbon

Hasil uji analisis korelasi untuk waktu detensi dan variasi komposisi aktivator terhadap kadar karbon dapat dilihat pada tabel 4.13 :

**Tabel 4.13. Hasil Uji Korelasi Untuk Waktu Detensi Dan Variasi Komposisi Aktivator Terhadap Karbon**

Correlations: karbon; waktu; variasi komposisi		
	karbon	waktu
waktu	0,808 0,000	
komposisi	-0,070 0,811	0,000 1,000
Cell Contents: Pearson correlation P-Value		

⇒ Berdasarkan besarnya nilai derajat keeratan/korelasi.

Berdasarkan nilai korelasi antara waktu detensi terhadap karbon sebesar 0,808 artinya hubungan antara waktu detensi terhadap karbon kuat karena nilai korelasi mendekati 1 (satu). Tanda positif pada nilai korelasi yang berarti semakin besar waktu detensi maka kadar karbon semakin meningkat.

Nilai korelasi antara variasi komposisi aktivator terhadap karbon sebesar -0,070 artinya hubungan antara variasi komposisi aktivator terhadap karbon lemah, karena nilai korelasi mendekati 0 (nol). Tanda negatif pada nilai korelasi yang berarti semakin besar variasi komposisi aktivator maka karbon semakin menurun.

⇒ Berdasarkan nilai probabilitas.

Berdasarkan nilai probabilitas antara waktu detensi terhadap karbon sebesar  $0,000 < 0,05$  maka menolak hipotesis awal ( $H_0$ ) artinya korelasi antara waktu detensi terhadap karbon signifikan/nyata.

Nilai probabilitas antara variasi komposisi aktivator terhadap karbon sebesar  $0,811 > 0,05$  maka menerima hipotesis awal ( $H_0$ ) artinya korelasi antara variasi komposisi aktivator terhadap karbon tidak signifikan.

#### 4.4.5. Kandungan Nitrogen

Hasil uji analisis korelasi untuk waktu detensi dan variasi komposisi aktivator terhadap nitrogen dapat dilihat pada tabel 4.14 :

**Tabel 4.14. Hasil Uji Korelasi Untuk Waktu Detensi Dan Variasi Komposisi Aktivator Terhadap Nitrogen**

Correlations: nitrogen; waktu; variasi komposisi		
	nitrogen	waktu
waktu	0,399 0,157	
komposisi	-0,449 0,108	0,000 1,000
Cell Contents: Pearson correlation P-Value		

⇒ Berdasarkan besarnya nilai derajat keeratan/korelasi.

Berdasarkan nilai korelasi antara waktu detensi terhadap nitrogen sebesar 0,399 artinya hubungan antara waktu detensi terhadap nitrogen lemah karena nilai korelasi mendekati 0 (nol). Tanda positif pada nilai koefisien korelasi yang artinya semakin besar waktu detensi maka nitrogen semakin meningkat.

Nilai korelasi antara variasi komposisi aktivator terhadap nitrogen sebesar -0,449 yang berarti hubungan antara variasi komposisi terhadap nitrogen lemah karena nilai korelasi mendekati 0 (nol). Tanda negatif pada nilai korelasi yang berarti semakin besar variasi komposisi aktivator maka nitrogen semakin menurun.

⇒ Berdasarkan nilai probabilitas.

Berdasarkan nilai probabilitas antara waktu detensi terhadap nitrogen sebesar  $0,157 > 0,05$  maka menerima hipotesis awal ( $H_0$ ), yang berarti korelasi antara waktu detensi terhadap nitrogen tidak signifikan.

Nilai probabilitas antara variasi komposisi aktivator terhadap nitrogen sebesar  $0,108 > 0,05$  maka menerima hipotesis awal ( $H_0$ ) artinya korelasi antara variasi komposisi aktivator terhadap nitrogen tidak signifikan.

#### 4.4.6. Rasio C/N

Hasil uji analisis korelasi untuk waktu detensi dan variasi komposisi aktivator terhadap C/N dapat dilihat pada tabel 4.15 :

**Tabel 4.15. Hasil Uji Korelasi Untuk Waktu Detensi Dan Variasi Komposisi Aktivator Terhadap C/N**

Correlations: C/N; waktu; variasi komposisi		
	C/N	waktu
waktu	0,745 0,002	
komposisi	0,102 0,729	0,000 1,000
Cell Contents: Pearson correlation P-Value		

⇒ Berdasarkan besarnya nilai derajat keeratan/korelasi.

Berdasarkan nilai korelasi antara waktu detensi terhadap C/N sebesar 0,745 artinya hubungan antara waktu detensi terhadap C/N kuat karena nilai korelasi mendekati 1 (satu). Tanda positif pada nilai koefisien korelasi yang berarti semakin besar waktu detensi maka C/N semakin meningkat.

Nilai korelasi antara variasi komposisi aktivator terhadap C/N sebesar 0,102 artinya hubungan antara variasi komposisi aktivator terhadap C/N lemah karena nilai korelasi mendekati 0 (nol). Tanda positif pada nilai korelasi yang berarti semakin besar variasi komposisi aktivator maka C/N akan semakin meningkat.

⇒ Berdasarkan nilai probabilitas.

Berdasarkan nilai probabilitas antara waktu detensi terhadap C/N sebesar  $0,002 < 0,05$  maka menolak hipotesis awal ( $H_0$ ) artinya korelasi antara waktu detensi terhadap C/N signifikan/nyata.

Nilai probabilitas antara variasi komposisi aktivator terhadap C/N sebesar  $0,729 > 0,05$  maka menerima hipotesis awal ( $H_0$ ) artinya korelasi antara variasi komposisi aktivator terhadap C/N tidak signifikan.

#### 4.4.7. Kadar Fosfor

Hasil uji analisis korelasi untuk waktu detensi dan variasi komposisi aktivator terhadap fosfor dapat dilihat pada tabel 4.16 :

**Tabel 4.16. Hasil Uji Korelasi Variasi Komposisi Aktivator Terhadap Fosfor**

<b>Correlations: fosfat; variasi komposisi</b> Pearson correlation of fosfat and komposisi = 0,866 P-Value = 0,333
--

⇒ Berdasarkan besarnya nilai derajat keeratan/korelasi.

Berdasarkan nilai korelasi antara variasi komposisi aktivator terhadap fosfor sebesar 0,866. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara kedua variabel kuat, karena mendekati 1 (satu). Tanda positif pada nilai koefisien korelasi, yang berarti semakin besar variasi komposisi aktivator maka semakin besar peningkatan kadar Fosfor.

⇒ Berdasarkan nilai probabilitas.

Berdasarkan nilai probabilitas antara variasi komposisi aktivator terhadap fosfor sebesar  $0,333 > 0,05$  maka menerima hipotesis awal ( $H_0$ ) artinya korelasi antara variasi komposisi aktivator terhadap fosfor tidak signifikan.

#### 4.4.8. Kadar Kalium

Hasil uji analisis korelasi untuk waktu detensi dan variasi komposisi aktivator terhadap kalium dapat dilihat pada tabel 4.17 :

**Tabel 4.17. Hasil Uji Korelasi Variasi Komposisi Aktivator Terhadap Kalium**

<b>Correlations: kalium; variasi komposisi</b> Pearson correlation of kalium and komposisi = 0,735 P-Value = 0,475
--

⇒ Berdasarkan besarnya nilai derajat keeratan/korelasi.

Berdasarkan nilai korelasi antara variasi komposisi aktivator terhadap kalium sebesar 0,735 yang berarti hubungan antara variasi komposisi terhadap kalium kuat, karena nilai korelasi mendekati 1 (satu). Tanda positif pada nilai korelasi, yang berarti semakin besar variasi komposisi aktivator maka kalium akan semakin meningkat.

⇒ Berdasarkan nilai probabilitas.

Berdasarkan nilai probabilitas antara variasi komposisi aktivator terhadap kalium sebesar  $0,475 > 0,05$  maka menerima hipotesis awal ( $H_0$ ) artinya korelasi antara variasi komposisi aktivator terhadap kalium tidak signifikan.

#### **4.5. Analisis Anova**

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan berbagai perlakuan, maka dilakukan analisis dengan menggunakan uji ANOVA terhadap parameter suhu, pH, kadar air, karbon, nitrogen, rasio C/N, fosfor dan kalium selama proses pengomposan.

Hipotesis yang diberikan adalah :

- Faktor perlakuan
  - $H_0$  = tidak terdapat perbedaan parameter kualitas antara variasi komposisi (identik).
  - $H_1$  = terdapat perbedaan parameter kualitas antara variasi komposisi (tidak identik)
- Faktor waktu
  - $H_0$  = tidak terdapat perbedaan parameter kualitas antara waktu detensi (identik)
  - $H_1$  = terdapat perbedaan parameter kualitas antara waktu detensi (tidak identik)

Pengambilah keputusan berdasarkan:

- Nilai F hitung  $>$  F tabel maka  $H_0$  ditolak
- Nilai F hitung  $<$  F tabel maka  $H_0$  diterima.

Serta,

- Jika probabilitas  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima.
- Jika probabilitas  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak

**4.5.1. Suhu**

Hasil uji analisis anova untuk waktu detensi dan variasi komposisi aktivator terhadap suhu dapat dilihat pada tabel 4.18 :

**Tabel 4.18. Hasil Uji Anova Untuk Waktu Detensi Terhadap Suhu**

One-way ANOVA: suhu versus waktu detensi					
Source	DF	SS	MS	F	P
waktu detensi	10	35.865	3.587	13.91	0.000
Error	22	5.673	0.258		
Total	32	41.539			

S = 0.5078	R-Sq = 86.34%	R-Sq(adj) = 80.13%
------------	---------------	--------------------

Level	N	Mean	StDev	Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev
0	3	31.433	0.379	(-----*-----)
2	3	31.167	0.306	(-----*-----)
4	3	30.500	0.964	(-----*-----)
6	3	28.000	0.300	(-----*-----)
8	3	28.700	0.400	(-----*-----)
10	3	31.300	0.265	(-----*-----)
12	3	30.367	0.208	(-----*-----)
14	3	30.200	0.173	(-----*-----)
16	3	31.100	0.624	(-----*-----)
18	3	30.733	0.666	(-----*-----)
20	3	29.867	0.666	(-----*-----)

Pooled StDev = 0.508	27.6      28.8      30.0      31.2
----------------------	------------------------------------

**Keterangan :**

- |       |                    |   |                       |
|-------|--------------------|---|-----------------------|
| DF    | = Derajat Bebas    | F | = Nilai Statistik Uji |
| SS    | = Variasi Residual | P | = Nilai Probabilitas  |
| MS    | = Mean Square      |   |                       |
| N     | = Number           |   |                       |
| Mean  | = Nilai rata-rata  |   |                       |
| StDev | = Standar Deviasi  |   |                       |

Berdasarkan tabel 4.18 nilai F hitung sebesar 13,91 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F<sub>(0,05,10,22)</sub> tabel adalah 2,74. Karena nilai F hitung lebih besar dari F tabel maka keputusannya adalah menolak hipotesis awal (H<sub>0</sub>). Nilai probabilitas 0,000 < 0,05 maka H<sub>0</sub> ditolak, yang artinya terdapat perbedaan suhu antara waktu detensi (tidak identik). Kondisi beda nyata terjadi pada hari ke-6 dan ke-8.



**Tabel 4.21. Hasil Uji Anova Variasi Komposisi Terhadap pH**

One-way ANOVA: ph versus variasi komposisi					
Source	DF	SS	MS	F	P
Komposisi	2	0.2420	0.1210	1.52	0.235
Error	30	2.3875	0.0796		
Total	32	2.6294			
S = 0.2821    R-Sq = 9.20%    R-Sq(adj) = 3.15%					

Berdasarkan tabel 4.21 nilai F hitung sebesar 1,52 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F  $(0,05,2,30)$  tabel adalah 19,46. Karena nilai F hitung lebih kecil dari F tabel maka keputusannya adalah diterima ( $H_0$ ). Nilai probabilitas  $0,235 > 0,05$  maka  $H_0$  diterima yang artinya tidak terdapat perbedaan pH antara variasi komposisi (identik).

#### 4.5.3. Kadar Air

Hasil uji analisis anova untuk waktu detensi dan variasi komposisi terhadap kadar air dapat dilihat pada tabel 4.22 :

**Tabel 4.22. Hasil Uji Anova Untuk Waktu Detensi Terhadap Kadar Air**

One-way ANOVA: kadar air versus waktu					
Source	DF	SS	MS	F	P
waktu	5	70,6	14,1	0,80	0,577
Error	8	140,5	17,6		
Total	13	211,1			
S = 4,191    R-Sq = 33,44%    R-Sq(adj) = 0,00%					

Berdasarkan tabel 4.22. nilai F hitung sebesar 0,80 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F  $(0,05,5,8)$  tabel adalah 4,82. Karena nilai F hitung lebih kecil dari F tabel maka keputusannya adalah menerima hipotesis awal ( $H_0$ ). Nilai probabilitas  $0,577 > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima yang artinya tidak terdapat perbedaan kadar air antara waktu detensi (identik).

**Tabel 4.23. Hasil Uji Anova Untuk Variasi Komposisi Terhadap Kadar Air**

One-way ANOVA: kadar air versus variasi komposisi					
Source	DF	SS	MS	F	P
komposisi	2	100,3	50,1	4,97	0,069
Error	11	110,9	10,1		
Total	13	211,1			
S = 3,175    R-Sq = 47,49%    R-Sq(adj) = 37,95%					



Berdasarkan tabel 4.23. nilai F hitung sebesar 4,97 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F<sub>(0,05,2,11)</sub> tabel adalah 19,41 karena nilai F hitung lebih kecil dari F tabel maka keputusannya adalah menerima hipotesis awal (H<sub>0</sub>). Nilai probabilitas 0,069 > 0,05 maka H<sub>0</sub> diterima yang artinya tidak terdapat perbedaan kadar air antara variasi komposisi (identik).

#### 4.5.4. Karbon

Hasil uji analisis anova untuk waktu detensi dan variasi komposisi terhadap karbon dapat dilihat pada tabel 4.24 :

**Tabel 4.24. Hasil Uji Anova Untuk Waktu Detensi Terhadap Karbon**

One-way ANOVA: karbon versus waktu					
Source	DF	SS	MS	F	P
waktu	5	106,502	21,300	43,40	0,000
Error	8	3,926	0,491		
Total	13	110,428			
S = 0,7005    R-Sq = 96,44%    R-Sq(adj) = 94,22%					
Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev					
Level	N	Mean	StDev		
0	3	25,237	0,622	(---*---)	
4	2	24,270	1,117	(---*---)	
8	2	24,920	0,071	(---*---)	
12	2	25,060	0,566	(---*---)	
16	2	31,110	1,004	(---*---)	
20	3	30,283	0,535	(---*---)	
				25,0	27,5
				30,0	32,5
Pooled StDev = 0,701					

Berdasarkan tabel 4.24 nilai F hitung sebesar 43,40 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F<sub>(0,05,5,8)</sub> tabel adalah 4,82 karena nilai F hitung lebih besar dari F tabel maka keputusannya adalah menolak hipotesis awal (H<sub>0</sub>). Nilai probabilitas 0,000 < 0,05, maka H<sub>0</sub> ditolak yang artinya terdapat perbedaan karbon antara waktu detensi (tidak identik). Terdapat kondisi beda nyata pada hari ke-16 dan hari ke-20.

**Tabel 4.25. Hasil Uji Anova Untuk Variasi Komposisi Terhadap Karbon**

One-way ANOVA: karbon versus variasi komposisi					
Source	DF	SS	MS	F	P
komposisi	2	1,05	0,53	0,05	0,949
Error	11	109,37	9,94		
Total	13	110,43			
S = 3,153    R-Sq = 0,95%    R-Sq(adj) = 0,00%					

Berdasarkan tabel 4.25 nilai F hitung sebesar 0,05 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F<sub>(0,05,2,11)</sub> tabel adalah 19,41 karena nilai F hitung lebih kecil dari F tabel maka keputusannya adalah menerima hipotesis awal (H<sub>0</sub>). Nilai

probabilitas  $0,945 > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima yang artinya tidak terdapat perbedaan karbon antara variasi komposisi (identik).

#### 4.5.5. Nitrogen

Hasil uji analisis anova untuk waktu detensi dan variasi komposisi terhadap nitrogen dapat dilihat pada tabel 4.26 :

**Tabel 4.26. Hasil Uji Anova Untuk Waktu Detensi Terhadap Nitrogen**

One-way ANOVA: nitrogen versus waktu					
Source	DF	SS	MS	F	P
waktu	5	0,00548	0,00110	0,67	0,657
Error	8	0,01307	0,00163		
Total	13	0,01855			

S = 0,04041    R-Sq = 29,56%    R-Sq(adj) = 0,00%

Berdasarkan tabel 4.26 nilai F hitung sebesar 0,67 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai  $F_{(0,05,5,8)}$  tabel adalah 4,82 karena nilai F hitung lebih kecil dari F tabel maka keputusannya adalah menerima hipotesis awal ( $H_0$ ). Nilai probabilitas  $0,657 > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima yang artinya tidak terdapat perbedaan nitrogen antara waktu detensi (identik).

**Tabel 4.27. Hasil Uji Anova Untuk Variasi Komposisi Terhadap Nitrogen**

One-way ANOVA: nitrogen versus variasi komposisi					
Source	DF	SS	MS	F	P
komposisi	2	0,00387	0,00193	1,45	0,276
Error	11	0,01468	0,00133		
Total	13	0,01855			

S = 0,03654    R-Sq = 20,84%    R-Sq(adj) = 6,45%

Berdasarkan tabel 4.27 nilai F hitung sebesar 1,45 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai  $F_{(0,05,2,11)}$  tabel adalah 19,41 karena nilai F hitung lebih kecil dari F tabel maka keputusannya adalah menerima hipotesis awal ( $H_0$ ). Nilai probabilitas  $0,276 > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima yang artinya tidak terdapat perbedaan nitrogen antara variasi komposisi.

**4.5.6. Rasio C/N**

Hasil uji analisis anova untuk waktu detensi dan variasi komposisi terhadap rasio C/N dapat dilihat pada tabel 4.28 :

**Tabel 4.28. Hasil Uji Anova Untuk Waktu Detensi Terhadap C/N**

One-way ANOVA: C/N versus waktu					
Source	DF	SS	MS	F	P
waktu	5	76,52	15,30	10,24	0,003
Error	8	11,95	1,49		
Total	13	88,47			
S = 1,222		R-Sq = 86,49%		R-Sq(adj) = 78,05%	
Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev					
Level	N	Mean	StDev		
0	3	23,777	0,774	(-----*-----)	
4	2	23,250	0,354	(-----*-----)	
8	2	23,000	0,467	(-----*-----)	
12	2	23,165	1,181	(-----*-----)	
16	2	28,170	2,121	(-----*-----)	
20	3	28,223	1,503	(-----*-----)	
				22,5	25,0
				27,5	30,0
Pooled StDev = 1.222					

Berdasarkan tabel 4.28 nilai F hitung sebesar 10,24 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F<sub>(0,05,5,8)</sub> tabel adalah 4,82 karena nilai F hitung lebih besar dari F tabel maka keputusannya adalah menolak hipotesis awal (H<sub>0</sub>). Nilai probabilitas 0,003 < 0,05, maka H<sub>0</sub> ditolak yang artinya terdapat perbedaan C/N antara waktu detensi (tidak identik).

**Tabel 4.29. Hasil Uji Anova Untuk Variasi Komposisi Terhadap C/N**

One-way ANOVA: C/N versus variasi komposisi					
Source	DF	SS	MS	F	P
Komposisi	2	1,71	0,86	0,11	0,898
Error	11	86,76	7,89		
Total	13	88,47			
S = 2,808		R-Sq = 1,93%		R-Sq(adj) = 0,00%	

Berdasarkan tabel 4.29 nilai F hitung 0,11 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F<sub>(0,05,2,11)</sub> tabel adalah 19,41 karena nilai F hitung lebih kecil dari F tabel maka keputusannya adalah menerima hipotesis awal (H<sub>0</sub>). Nilai probabilitas 0,898 > 0,05 maka H<sub>0</sub> diterima yang artinya tidak terdapat perbedaan C/N antara variasi komposisi (identik).

#### 4.5.7. Phospor

Hasil uji analisis anova untuk variasi komposisi terhadap phospor dapat dilihat pada tabel 4.30 :

**Tabel 4.30. Hasil Uji Anova Untuk Variasi Komposisi Terhadap Phospor**

One-way ANOVA: phosfat, variasi komposisi					
Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	1	5.339	5.339	10.67	0.031
Error	4	2.002	0.500		
Total	5	7.341			

S = 0.7074    R-Sq = 72.73%    R-Sq(adj) = 65.92%

Berdasarkan tabel 4.30 nilai F hitung sebesar 10,67 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F  $(0,05,1,4)$  tabel adalah 224,6 karena nilai F hitung lebih kecil dari F tabel maka keputusannya adalah menerima hipotesis awal ( $H_0$ ). Nilai probabilitas  $0,031 < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak yang artinya tidak terdapat perbedaan phospor antara variasi komposisi (identik).

#### 4.5.8. Kalium

Hasil uji analisis anova untuk variasi komposisi terhadap kalium dapat dilihat pada tabel 4.31 :

**Tabel 4.31. Hasil Uji Anova Untuk Variasi Komposisi Terhadap Kalium**

One-way ANOVA: kalium, variasi komposisi					
Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	1	3.756	3.756	7.51	0.052
Error	4	2.000	0.500		
Total	5	5.756			

S = 0.7071    R-Sq = 65.25%    R-Sq(adj) = 56.56%

Berdasarkan tabel 4.31 nilai F hitung sebesar 7,51 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F  $(0,05,1,4)$  tabel adalah 224,6 karena nilai F hitung lebih kecil dari F tabel maka keputusannya adalah menerima hipotesis awal ( $H_0$ ). Nilai probabilitas  $0,052 > 0,05$  maka  $H_0$  diterima yang artinya tidak terdapat perbedaan kalium antara variasi komposisi (identik).

#### **4.6. Pembahasan Analisis Parameter**

##### **4.6.1. Pengaruh Waktu Detensi Dan Variasi Komposisi Terhadap Suhu**

Pada hasil uji Anova, menunjukkan terdapat perbedaan suhu antara variasi waktu detensi. Hal ini dikarenakan adanya aktivitas mikroorganisme didalam proses pengomposan untuk perombakan bahan organik menimbulkan energi dalam bentuk panas. Panas yang ditimbulkan ini sebagian akan tersimpan di dalam tumpukan sementara sebagian lainnya terpakai untuk proses penguapan ataupun terlepas melalui pengudaraan atau aerasi.

Hasil uji korelasi untuk waktu detensi terhadap suhu adalah lemah dan bertolak belakang yang berarti semakin besar waktu detensi maka suhu semakin menurun. Hal ini dikarenakan pada awal waktu pengomposan, tumpukan sampah belum menjadi panas dengan sendirinya. kemudian, semakin lama waktu pengomposan maka jasad renik ini mulai beraktivitas untuk memecah atau menghancurkan (degradasi) bahan organik. Setelah proses pengomposan mulai aktif, suhu tumpukan mulai meningkat terutama dibagian dalamnya.

Hasil uji Anova, menunjukkan tidak terdapat perbedaan suhu antara variasi komposisi aktivator. Hal ini dikarenakan jenis sampah dan aktivator yang digunakan sama pada masing-masing reaktor sehingga memiliki nilai suhu yang tidak berbeda pula.

Hasil uji korelasi untuk variasi komposisi aktivator terhadap suhu adalah lemah dan searah yang berarti semakin besar variasi komposisi aktivator maka suhu semakin meningkat. Hal ini dikarenakan adanya aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik yang menghasilkan energi dalam bentuk panas. Panas yang terperangkap di dalam tumpukan bahan organik dengan sendirinya akan menaikkan suhu tumpukan

Pada analisa deskriptif kondisi suhu masing-masing reaktor fluktuatif yang berkisar 27,7°C sampai 31,8°C. Suhu yang dicapai oleh masing-masing reaktor tersebut masih berada dalam kisaran suhu mesofilik (10 – 45°C). Suhu terendah dicapai oleh reaktor 1 pada hari ke-6 yaitu 27,7°C. Hal ini disebabkan karena kadar air yang tinggi akan meningkatkan kelembaban tumpukan sehingga temperatur menjadi rendah. Selain itu, penurunan suhu hingga mendekati suhu

ruangan ini menunjukkan mulai berkurangnya aktifitas mikroorganisme dalam tumpukan karena bahan organik yang didekomposisikan mulai berkurang.

Suhu tertinggi dicapai oleh reaktor 2 yaitu 31,8°C pada hari ke-16. Kenaikan suhu ini dipengaruhi oleh faktor tingginya tumpukan. Ketinggian tumpukan yang baik dari berbagai jenis bahan yang akan dikomposkan adalah 1-1,2 m dan tinggi maksimum 1,5-1,8 m. Semakin tinggi tumpukan, akan semakin tinggi pula daya isolasinya sehingga kalor (panas) yang dihasilkan di bagian dalam tumpukan akan semakin sulit terlepas. Hal ini menyebabkan suhu tumpukan akan menjadi lebih cepat meningkat (CPIS, 1992).

Menurut CPIS (1992), pengomposan pada bahan yang memiliki rasio C/N tinggi seperti sampah taman (20-40:1) dimana peningkatan suhunya tidak melebihi 52°C. Kondisi pada penelitian ini menunjukkan rasio C/N sampah taman berkisar antara 22,33 sampai 29,67 dan suhu berkisar antara 27,7°C sampai 31,8°C. Berdasarkan penelitian ini suhu tidak melebihi 52°C. Peningkatan suhu ini dikarenakan pengaruh rasio C/N terhadap laju kegiatan mikroorganisme. Ukuran bahan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi dalam proses pengomposan. Ukuran bahan untuk komposting adalah 1-3 inch. Menurut Yuwono (2006), Ukuran bahan pada penelitian ini berukuran kecil yaitu 2 inch, sehingga akan lebih cepat didekomposisi oleh bakteri dan akan menghasilkan panas. Keadaan ini menunjukkan bahwa peningkatan temperatur dipengaruhi oleh tipe bahan yang digunakan.

Suhu optimum yang tidak terlalu tinggi menyebabkan proses penonaktifan mikroorganisme pathogen tidak efektif, karena mikroorganisme pathogen mati pada kondisi termofilik (>50°C). Meskipun demikian, mikroorganisme ini akan menghilang dengan sendirinya pada saat kompos matang ketika dilakukan penghamparan oleh matahari secara langsung. Panas yang cukup tinggi dari sinar matahari dan sinar ultraviolet dari matahari diharapkan cukup efektif mematikan mikroorganisme pathogen dalam kompos.

Setelah proses pengomposan berjalan selama 20 hari, suhu dalam masing – masing reaktor cenderung menurun mendekati suhu ruang ( $\pm 25^{\circ}\text{C}$ ) yang berarti proses pengomposan telah memasuki tahap maturasi atau pematangan (Simamora dan Salundik, 2006).

#### **4.6.2. Pengaruh Waktu Detensi Dan Variasi Komposisi Terhadap pH**

Berdasarkan hasil uji Anova, terdapat perbedaan pH antara variasi waktu detensi. Hal ini dikarenakan karena karena sejumlah jasad renik akan mengubah bahan organik menjadi asam organik kemudian jasad renik lainnya akan memakan asam organik tersebut sehingga menyebabkan tingkat pH naik kembali, mendekati netral (CPIS, 1992).

Hasil uji Korelasi untuk waktu detensi terhadap pH adalah lemah dan bertolak belakang yang berarti semakin besar waktu detensi maka pH semakin menurun. Hal ini disebabkan diawal proses pengomposan derajat keasaman akan selalu menurun karena adanya aktivitas mikroba pembentuk asam yang mengubah bahan organik menjadi asam organik, misalnya asam lemak dan asam asetat sehingga menyebabkan pH selalu menurun.

Hasil uji Anova, menunjukkan tidak terdapat perbedaan pH antara variasi komposisi aktivator. Hal ini dikarenakan jenis sampah dan aktivator yang digunakan sama, sehingga tidak terdapat perbedaan pada masing –masing reaktor.

Hasil uji Korelasi untuk variasi komposisi terhadap pH adalah lemah dan bertolak belakang yang berarti semakin besar variasi komposisi maka pH semakin menurun. Hal ini disebabkan proses pelepasan asam, secara temporer atau lokal, akan menyebabkan penurunan pH (pengasaman) pada masing-masing reaktor.

Pada analisa deskriptif kondisi pH masing-masing reaktor fluktuatif yang berkisar antara 6,8 sampai 7,84. pH yang dicapai oleh masing-masing reaktor tersebut masih berada dalam kisaran suhu mesofilik (6 – 8), pH terendah dicapai oleh reaktor 1 (tanpa penambahan aktivator) pada hari ke-18 yaitu 6,8. Hal ini disebabkan tidak adanya penambahan aktivator sehingga aktivitas mikroorganisme berkurang dalam proses mendegradasi bahan organik untuk diuraikan menjadi bentuk yang lebih sederhana berupa asam sehingga akan menyebabkan pH menjadi turun.

pH tertinggi dicapai oleh reaktor 2 (reaktor dengan penambahan aktivator) yaitu 7,84 pada hari ke-12. Hal ini disebabkan, dengan pemberian aktivator banyaknya jumlah mikroorganisme yang ada pada tumpukan kompos semakin banyak sehingga sebagian mikroorganisme akan memakan asam organik yang menyebabkan tingkat pH naik. Pada awal proses pengomposan terjadi penurunan

pH diakibatkan oleh pembentukan asam organik oleh mikroorganisme. Kemudian, pH akan kembali netral ketika asam yang terbentuk diubah menjadi metana dan karbondioksida oleh mikroorganisme. Dekomposisi protein dan nitrogen yang menghasilkan ammonium disertai pelepasan ion  $\text{OH}^-$  dapat menyebabkan kenaikan pH sehingga tumpukan kompos berada pada kondisi basa.

#### **4.6.3. Pengaruh Waktu Detensi Dan Variasi Komposisi Terhadap Kadar Air**

Berdasarkan hasil uji Anova, menunjukkan tidak terdapat perbedaan kadar air antara variasi waktu detensi. Hal ini dikarenakan selama pengomposan terjadi proses dekomposisi oleh mikroorganisme, karena air diperlukan sebagai pelarut terhadap unsur-unsur hara dan nutrient yang diperlukan bagi tubuh mikroorganisme (Yuwono, 2006).

Hasil uji Anova, menunjukkan tidak terdapat perbedaan kadar air antara variasi komposisi aktivator. Hal ini dikarenakan jenis sampah yang digunakan masing – masing reaktor sama. Adapun aktivator yang digunakan adalah biolink-5 dicampurkan dengan lindi dan green phosko dicampurkan dengan lindi. Penambahan aktivator ini menyebabkan mikroorganisme menjadi cukup banyak, sehingga air digunakan oleh mikroorganisme air sebagai tempat hidup, tumbuh dan berkembang biak (CPIS,1992).

Hasil uji Korelasi untuk waktu detensi terhadap kadar air adalah bertolak belakang yang berarti semakin besar waktu detensi maka kadar air akan semakin menurun. Hal ini dikarenakan apabila semakin lama proses pengomposan maka kadar air yang dihasilkan juga menurun. Pada proses pengomposan, bakteri sudah mulai beraktivitas mendegradasi bahan organik yang menghasilkan panas, sehingga menghasilkan uap air. Namun seiring dengan berlangsungnya proses pengomposan, maka semakin hari kadar air semakin berkurang.

Hasil uji Korelasi untuk variasi komposisi aktivator terhadap kadar air adalah kuat atau bertolak belakang yang berarti semakin besar variasi komposisi aktivator maka kadar air akan semakin menurun. Hal ini dikarenakan proses dekomposisi memerlukan air sebagai pelarut yang dibutuhkan bagi tubuh



mikroorganisme yang mengakibatkan aktivitas mikroorganisme meningkat dan menguapkan H<sub>2</sub>O dalam tumpukan kompos sehingga kadar air akan menurun.

Pada analisa deskriptif perubahan kadar secara fluktuatif yang berkisar antara 44,66 sampai 61,67 %. Kadar air terendah pada reaktor 2 (dengan penambahan aktivator) yaitu 44,66% pada hari ke-12, hal ini disebabkan bahan organik yang merupakan makanan bagi mikroorganisme sebagian besar telah didekomposisi. Proses dekomposisi memerlukan air sebagai pelarut yang diperlukan bagi tubuh mikroorganisme maka suhu akan meningkat dan menguapkan H<sub>2</sub>O dalam tumpukan kompos sehingga kadar air akan menurun.

Peningkatan kadar air ditunjukkan pada reaktor 1 (tanpa penambahan aktivator) yaitu 61,67 % pada hari ke-0. Hal ini dikarenakan pada awal pengomposan, terjadi proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme dimana proses dekomposisi tersebut menghasilkan air. Semakin banyak bahan organik yang diuraikan oleh mikroorganisme, maka semakin banyak pula air yang dihasilkan.

#### **4.6.4. Pengaruh Waktu Detensi Dan Variasi Komposisi Terhadap Karbon**

Berdasarkan hasil uji Anova, menunjukkan terdapat perbedaan karbon antara variasi waktu detensi. Hal ini dikarenakan dalam proses pengomposan, terjadi proses penguraian bahan organik oleh jasad renik, kemudian karbon diperlukan sebagai sumber tenaga bagi jasad renik untuk proses aktivitas jasad renik sehingga terjadi penurunan karbon (CPIS, 1992).

Hasil uji Anova, menunjukkan tidak terdapat perbedaan karbon antara variasi komposisi aktivator. Hal ini dikarenakan masing-masing reaktor tidak terdapat perbedaan jenis sampah, komposisi aktivator dan ukuran bahan sehingga memiliki nilai karbon yang tidak berbeda juga. Ukuran bahan yang tidak terlalu besar akan lebih cepat didekomposisi oleh mikroorganisme.

Hasil uji Korelasi untuk waktu detensi terhadap karbon adalah kuat dan searah yang berarti semakin besar waktu detensi maka karbon akan semakin meningkat. Hal ini dikarenakan selama proses pengomposan terjadi proses dekomposisi oleh mikroorganisme. Dalam mendekomposisi bahan organik terjadi persaingan atau kompetisi oleh mikroorganisme untuk memperoleh nutrisi

sehingga menyebabkan mikroorganisme mengalami kematian. Karbon yang ada dalam tubuh mikroorganisme akan kembali ke dalam tumpukan kompos sehingga karbon yang dihasilkan meningkat.

Hasil uji Korelasi untuk variasi komposisi aktivator terhadap karbon adalah bertolak belakang yang berarti semakin besar variasi komposisi aktivator maka karbon akan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena semakin banyak komposisi, maka semakin banyak pula jumlah bahan organik yang harus didekomposisi oleh mikroorganisme. Karbon digunakan mikroorganisme sebagai sumber energi, sehingga kadar karbon menjadi semakin menurun.

Pada analisa deskriptif semua reaktor memiliki kecenderungan kadar karbon yang berfluktuatif. Pada hari ke-4 di R<sub>2</sub> kandungan C-organik mulai mengalami penurunan sebesar 23,48%, hal ini terjadi karena bahan organik telah didekomposisi oleh mikroorganisme. Pada proses pengomposan karbon diperlukan sebagai sumber tenaga bagi jasad renik. Dalam proses pencernaan oleh mikroorganisme terjadi reaksi pembakaran antara unsur karbon (C) dan oksigen menjadi panas (kalor) dan karbondioksida (CO<sub>2</sub>). Karbondioksida ini kemudian dilepas sebagai gas (CPIS, 1992). Pada R<sub>3</sub> hari ke-16 terjadi peningkatan kandungan karbon sebesar 31,82%, hal ini disebabkan mikroorganisme telah mengalami kematian karena terjadi persaingan atau kompetisi dalam memperoleh sumber makanan atau nutriennya untuk pembentukan sel tubuhnya.

#### **4.6.5. Pengaruh Waktu Detensi Dan Variasi Komposisi Terhadap Nitrogen**

Berdasarkan hasil uji Anova, menunjukkan tidak terdapat perbedaan nitrogen antara variasi waktu detensi. Hal ini dikarenakan pada waktu analisa sama dan jenis sampah yang digunakan selama proses pengomposan juga sama. Pada masing-masing reaktor tersebut terdapat penambahan aktivator. Dalam penambahan aktivator terdapat mikroorganisme yang sama dalam menguraikan bahan organik, sehingga tidak terdapat perbedaan nitrogen pada masing-masing reaktor. Nitrogen dibutuhkan oleh mikroorganisme sebagai sumber makanan atau nutrisi untuk pembentukan sel tubuhnya.

Hasil uji Korelasi untuk waktu detensi terhadap nitrogen adalah lemah atau searah yang berarti semakin besar waktu detensi maka nitrogen akan semakin

meningkat. Hal ini dikarenakan pada waktu pengomposan terjadi proses penguraian zat-zat organik yang menghasilkan amoniak ( $\text{NH}_3$ ). Kenaikan amoniak ini disebabkan karena proses imobilisasi selama perombakan bahan organik oleh mikroorganisme yang ada pada tumpukan kompos.

Hasil uji Anova, menunjukkan tidak terdapat perbedaan nitrogen antara variasi komposisi aktivator. Hal ini disebabkan jenis sampah yang digunakan pada masing –masing reaktor sama. Jenis sampah yang digunakan selama proses pengomposan adalah sampah taman. Nilai nitrogen untuk sampah taman berkisar antara 0,5-1 (Tchobanoglous, Theisen and Vigil, 1993). Aktivator yang digunakan yaitu biolink-5, green phosko dan lindi. Pada masing-masing reaktor tersebut terdapat mikroorganisme yang sama dalam menguraikan bahan organik, sehingga tidak terdapat perbedaan nitrogen pada masing-masing tumpukan kompos.

Hasil uji Korelasi untuk variasi komposisi aktivator terhadap kadar nitrogen adalah lemah atau bertolak belakang yang berarti semakin besar variasi komposisi aktivator maka nitrogen akan semakin menurun. Hal ini dikarenakan pengaruh kadar air, pH serta pembalikan yang tidak merata juga dapat mempengaruhi penurunan kadar nitrogen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air sampah taman berkisar antara 44,66-61,67%, sedangkan pengomposan bahan organik akan berjalan dengan baik apabila nilai kadar air 40-65% ( Djaja,2008 ).

Kadar air yang tinggi akan mengganggu proses pertukaran udara dalam tumpukan kompos. Pori-pori udara yang ada dalam tumpukan kompos akan diisi oleh air dan cenderung menimbulkan kondisi anaerobik yang menghasilkan ammonia ( $\text{NH}_3$ ), ( Simamora dan Salundik, 2006). pH yang terlalu basa juga menyebabkan kehilangan nitrogen, karena nitrogen yang ada dalam tumpukan kompos akan berubah menjadi ammonia ( $\text{NH}_3$ ), sebaliknya jika pH terlalu asam menyebabkan sebagian mikroorganisme mati (Djuarnani, Kristian dan Setiawan, 2008).

Pada proses pengomposan jika sebagian mikroorganisme mengalami kematian maka nitrogen sebagai produk dekomposisi akan berkurang. Dari hasil penelitian, pH tidak terlalu berpengaruh terhadap kondisi kadar nitrogen, karena kondisi pH relatif stabil dan cenderung netral ke basa (6-8). Dilakukannya pembalikan dimaksudkan untuk meratakan bahan organik yang ada didalam

reaktor, mengurangi kadar air dan menciptakan sirkulasi udara dalam tumpukan. Pembalikan juga dapat menyebabkan terlepasnya nitrogen dari tumpukan. Oleh karena itu terjadi penurunan nitrogen.

Pada analisa deskriptif kadar nitrogen semua reaktor pada awal proses berkisar 1,03-1,15 %. Kadar nitrogen semua reaktor terjadi secara fluktuatif. Peningkatan kadar nitrogen tertinggi dicapai oleh R<sub>2</sub> yaitu 1,15 % pada hari ke-12. Analisa laboratorium untuk N-total terdapat dalam bentuk organik seperti NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO dan unsur N (Hakim,dkk,2007). Peningkatan nitrogen tersebut terjadi karena proses nitrifikasi, dimana ammonia sebagai hasil dekomposisi dioksidasi secara biologi menjadi nitrit (NO<sub>2</sub>) dan nitrat (NO<sub>3</sub>). Sehingga dapat meningkatkan kadar nitrogen dalam tumpukan kompos di dalam reaktor.

Penurunan nitrogen terjadi pada R<sub>3</sub> yaitu 1,03 % pada hari ke-20. Penurunan kadar nitrogen disebabkan karena pada akhir pengomposan mikroorganisme akan mengalami kematian karena kekurangan bahan organik sebagai sumber makanan atau nutriennya untuk pembentukan sel tubuhnya.

#### **4.6.6. Pengaruh Variasi Waktu Detensi Dan Variasi Komposisi Terhadap C/N**

Berdasarkan hasil uji Anova, menunjukkan terdapat perbedaan C/N antara variasi waktu detensi. Hal ini dikarenakan pada waktu pengomposan, terjadi persaingan atau kompetisi dalam pengambilan nutrisi antara mikroorganisme dalam tumpukan kompos. Perubahan yang terjadi selama waktu pengomposan akan mempengaruhi kondisi tumpukan serta aktifitas mikroorganisme yang terdapat di dalam tumpukan kompos. Proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme terhambat maka akan mempengaruhi kadar karbon dan kadar nitrogen yang ada pada tumpukan kompos.

Hasil uji Korelasi untuk waktu detensi terhadap C/N adalah kuat dan searah yang berarti semakin besar waktu detensi maka C/N akan semakin meningkat. Hal ini dikarenakan waktu pengomposan yang cepat, maka mikroorganisme akan semakin cepat berkembang. Kemudian mikroorganisme mengalami kematian karena kekurangan bahan organik sebagai sumber nutrisi dan

terjadi proses penguraian bahan organik menjadi nitrogen, sehingga menyebabkan kenaikan C/N.

Hasil uji Anova, menunjukkan tidak terdapat perbedaan C/N antara variasi komposisi aktivator. Hal ini dikarenakan jenis sampah dan aktivator yang digunakan pada masing – masing reaktor sama. Adapun aktivator yang digunakan adalah biolink-5 dicampurkan dengan lindi dan green phosko dicampurkan dengan lindi. Penambahan aktivator pada masing-masing reaktor menyebabkan jumlah mikroorganisme sama dalam menguraikan bahan organik, sehingga tidak terdapat perbedaan pada masing-masing tumpukan kompos.

Hasil uji Korelasi untuk variasi komposisi terhadap C/N adalah kuat dan searah yang berarti semakin besar variasi komposisi maka C/N akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan dalam komposisi aktivator terdapat banyak mikroorganisme pengurai. Pada waktu pengomposan berjalan, maka jumlah bahan organik yang ada semakin berkurang, sehingga terjadi penurunan kadar karbon sedangkan kadar nitrogen sebagai hasil dekomposisi akan meningkat.

Pada analisa deskriptif nilai C/N memiliki kecenderungan fluktuatif. Rasio C/N tertinggi ditunjukkan oleh R<sub>3</sub> yaitu pada hari ke-20 yaitu 29,67. Peningkatan rasio C/N pada hari ke-20 disebabkan terjadi peningkatan kadar karbon atau penurunan kadar nitrogen yang ada dalam tumpukan kompos.

Penurunan rasio C/N ditunjukkan oleh R<sub>2</sub> yaitu dari 22,33 hari ke-12, Hal ini disebabkan pada proses pengomposan karbon diperlukan sebagai sumber tenaga bagi mikroorganisme. Sedangkan nitrogen tersebut terjadi karena proses nitrifikasi, dimana ammonia sebagai hasil dekomposisi dioksidasi secara biologi menjadi nitrit (NO<sub>2</sub>) dan nitrat (NO<sub>3</sub>). Sehingga menyebabkan rasio C/N turun dalam tumpukan kompos.

#### **4.6.7. Pengaruh Variasi Komposisi Terhadap Fosfor Dan Kalium**

Berdasarkan hasil uji ANOVA, menunjukkan tidak terdapat perbedaan fosfor dan kalium antara variasi komposisi aktivator. Hal ini dikarenakan komposisi aktivator dan jenis sampah yang digunakan pada masing-masing reaktor sama. Aktivator yang digunakan yaitu biolink-5, green phosko dan lindi. Dalam aktivator tersebut terdapat mikroorganisme yang sama dalam menguraikan

bahan organik maka produksi fosfat dan kalium yang dihasilkan dari proses degradasi juga sama. Sehingga tidak terdapat perbedaan fosfor dan kalium pada masing-masing tumpukan kompos.

Hasil uji Korelasi untuk variasi komposisi aktivator terhadap fosfor dan kalium adalah kuat atau searah yang berarti semakin besar variasi komposisi aktivator maka kadar fosfor semakin meningkat. Hal ini dikarenakan komposisi aktivator yang sama pada masing-masing reaktor. Adapun aktivator yang digunakan adalah biolink-5 dicampurkan dengan lindi dan green phosko dicampurkan dengan lindi. Penambahan aktivator pada masing-masing reaktor menyebabkan jumlah mikroorganisme yang sama dalam menguraikan bahan organik, sehingga kadar fosfor dan kalium yang dihasilkan sama.

Pada analisa deskriptif reaktor 1, 2, dan 3 menunjukkan kadar fosfor ( $P_2O_5$ ) : 0,08%, 0,13%, dan 0,13%, sedangkan kadar kalium reaktor 1, 2, dan 3 menunjukkan kadar kalium : 0,41%, 0,42%, dan 0,42%, Mikroorganisme merupakan faktor terpenting dalam proses pengomposan, karena mikroorganisme yang menguraikan bahan organik menjadi kompos. Mikroorganisme pengurai sampah pada umumnya merupakan kelompok bakteri heterotrof. Bakteri jenis ini memanfaatkan sampah-sampah organik atau sisa makhluk hidup sebagai sumber energinya. Bakteri yang sering dijumpai dalam sampah antara lain bakteri nitrit (*Nitrosococcus*), bakteri nitrat (*Nitrobacter*), *Clostridium* (<http://kabelan-kunia.blogspot.com/2008/07/mikroba-pengusir-bau.html>).

Nilai fosfor dan kalium terendah akhir pengomposan yaitu sebesar 0,08% dan 0,41% pada  $R_1$  (sampah taman) tanpa penambahan aktivator, hal ini dikarenakan bakteri yang ada hanya sedikit untuk mendekomposisi bahan organik, sehingga fosfor dan kalium yang dihasilkan juga sedikit (Djuarnani, Kristian dan Setiawan, 2005).

Pada  $R_2$  (sampah taman+lindi+biolink-5) dan  $R_3$  (sampah taman+lindi+greenphosko) menunjukkan nilai kadar fosfor dan kalium terbesar yaitu 0,13% dan 0,42% , hal ini disebabkan karena adanya penambahan aktivator yang didalamnya terdapat banyak bakteri antara lain *Lactobacillus sp*, *Yeast*, *aktinomyces*, *Bacillus Brevis*, *Saccharomyces Cerevisiae* yang menguraikan

bahan organik, sehingga kandungan fosfor dan kalium yang dihasilkan juga meningkat (Djuarnani, Kristian dan Setiawan,2005).

Perbedaan produksi P dan K oleh mikroorganismenya dikarenakan adanya penambahan aktivator pada masing-masing reaktor. Pada reaktor yang tidak terdapat penambahan aktivator mempunyai nilai P dan K relatif lebih rendah dibandingkan dengan penambahan aktivator.

#### 4.7. Kualitas Akhir Kompos

Kualitas produk akhir pengomposan dapat dilihat pada tabel 4.32

**Tabel 4.32 Kualitas Produk Akhir**

Reaktor	N (%)	P (%)	K (%)
1	1,13	0,08	0,41
2	1,08	0,13	0,42
3	1,03	0,13	0,42

Berdasarkan tabel 4.32 diatas dapat dilihat bahwa kandungan unsur N terbaik dicapai oleh R<sub>1</sub> dengan nilai 1,13%. Sedangkan unsur P terbaik dicapai oleh R<sub>2</sub> yaitu P 0,13% dan K dicapai pada R<sub>2</sub> yaitu 0,42.

Secara umum produk akhir pengomposan yang dihasilkan dalam penelitian ini sudah memenuhi persyaratan kompos sesuai dengan SNI 19-7030-2004, kandungan nitrogen  $\geq 0,40\%$ , fosfat  $\geq 0,1 \%$  dan kalium  $\geq 0,20 \%$ . Berdasarkan data yang ada kandungan N, P dan K terbaik dicapai oleh reaktor 2 yaitu sebesar 1,08 %, 0,13% 0,42%. Hasil analisa rasio C/N cenderung tinggi dengan nilai 26,67%, standar C/N yaitu 10-20. Rasio C/N ideal untuk proses pengomposan yaitu 15 hingga sama dengan rasio C/N tanah. Peningkatan rasio C/N pada akhir pengomposan disebabkan mikroorganismenya mengalami kematian karena terjadi persaingan atau kompetisi untuk memperoleh nutrient.

**BAB V**  
**PENUTUP**

**5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kualitas akhir kompos dengan nilai N,P,K tertinggi sesuai dengan standar kualitas kompos yaitu pada reaktor 2 dengan komposisi 6 kg sampah taman + 10 ml biolink-5 + 150 ml lindi, dengan kadar nitrogen (N) 1,08%, kadar fosfor ( $P_2O_5$ ) 0,13% kalium ( $K_2O$ ) 0,42% dan C/N 26,67.
2. Pengomposan sampah taman dengan kombinasi aktivator biolink-5 + lindi dan aktivator green phosko + lindi tidak efektif.

**5.2 Saran**

1. Penelitian dapat dilanjutkan dengan memvariasikan penambahan dosis aktivator yang lebih besar, sehingga didapatkan dosis aktivator yang paling efektif untuk menghasilkan kualitas kompos yang terbaik pada pengomposan sampah taman.
2. Perlu dilakukan analisa lebih lanjut pada pengomposan sampah taman tanpa penambahan aktivator, sehingga dapat dilihat perbedaan nilai parameter selama pengomposan dengan sampah taman yang ditambahkan aktivator.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2004. *Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik*. SK SNI 19-7030-2004. Badan Standardisasi Nasional (BSN)
- Arifin, S. 2005. *Pembuatan Kompos dari Limbah Kulit Tapioka dengan Menggunakan Biolink-5*. Skripsi Jurusan TIP, FST - 3. Malang
- CPIS. 1992. *Panduan Teknik Pembuatan Kompos dari Sampah*. Center for Policy and Implementation Studies
- Dahriyani, A 2006. Efektifitas Penambahan BioLink-5 Terhadap Pengomposan Sampah Organik Pasar. Fakultas Teknik Pertanian, UB - Malang
- Damanhuri, E. dan Tri Padmi. 2004. *Pengelolaan Sampah*. Diklat Kuliah TL-3150. Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Bandung
- Djaja, W. 2008. *Langkah Jitu Membuat Kompos Dari Kotoran Ternak dan Sampah*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Djuarnani, Kristian dan Setiawan, B. S. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Hadi, Syamsul L. 2008. *Uji Perbandingan Sampah Pasar dan Taman Sebagai Kompos Dengan Penambahan Lindi dan Aktivator Green Phoskko Secara Aerobik*. Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan FTSP - ITN. Malang.
- <http://indonetnetwork.co.id/355327/green-phoskko-a-aktivator-dekomposer-sampah.htm>. Diakses tanggal 10 Februari 2010, jam 18.00 WIB. **Green Phoskko-Aktivator Dekomposer**.
- Indriani, Y. H. 2007. *Membuat Kompos Secara Kilat*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Irawan, G, 2008. *Pengaruh Penambahan Starter Biolink-5 Terhadap Kualitas Produk akhir Kompos Sekam Padi - Kotoran Sapi Secara Aerobik*. Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang
- Simamora, S. dan Salundik. 2006. *Meningkatkan Kualitas Kompos*. Agro Media Pustaka. Jakarta

Tchobanoglous, Theisen, Vigil. 1993. *Integrated Solid Waste Management, Engineering Principles and Management Issues*. International Edition.  
Singapore : McGraw-Hill, Inc.

Yuwono, D. 2006. *Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta

# Lampiran

# ...LEMBAR PERSEMBAHAN...

Bismilahirrahmanirahim.....

Assalamualaikum wr.wb.

Puji Syukur Kehadirat Allah S.W.T atas rahmat dan hidayah-Nya serta kemudahan yang telah diberikan selama penelitian, penyusunan skripsi hingga kelulusan....

Bapak dan mama tercinta yang tiada Hentinya MendOaKan quw..

kaKak daN abAnGku yaNg meMberikan sUppOrt.. I Love You All....

Bu Candra Dwiratna, dosen wali yang paling baik,,hahaha,, makasih bu atas bimbingannya selama saya kuliah,tempat curhatnya anak-anak JL 06,,

Buat pak Hery YaNg biMbiNg PKN daN doseN peNgUji maKasiH paK,,

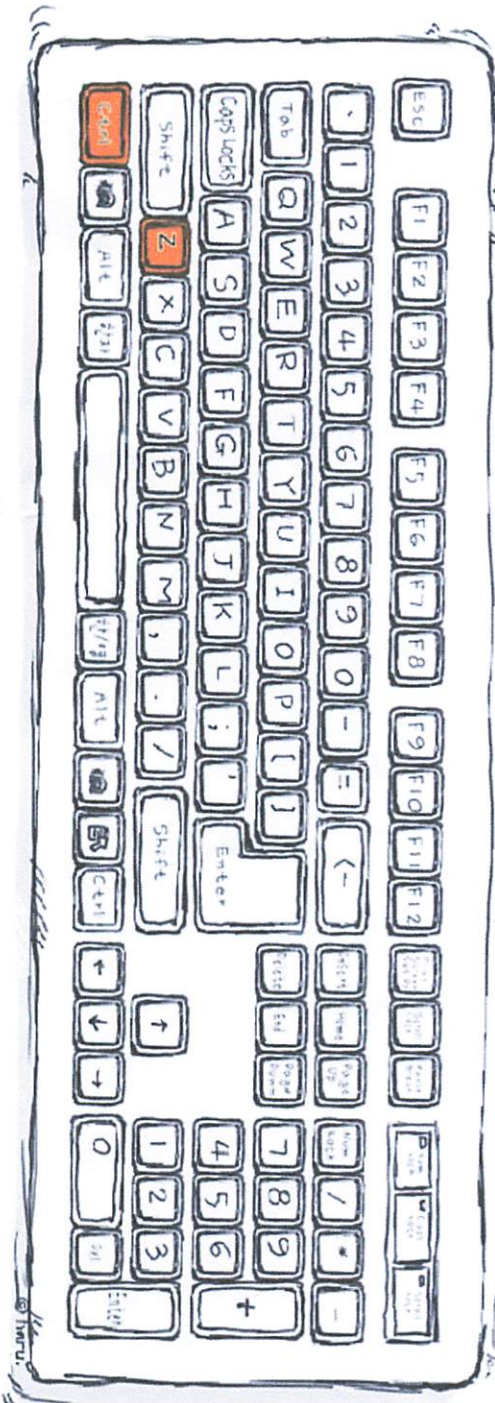
bu Evy doSen peMbiMbiNg seLama sKripsi, maKasiH buK,..

pak Har, pak Diro, bu Anis, bu Tuani makasih buat semua ilmu yang kalian berikan.....

..bUaT SaHabaT-saHabaTquw 06 ...

Sukma yang seLaU seTia meNemaniKu beLaNja, kesana keMari,, maKasiH waT sEmangInya. jangan paNtanG MenYerAh saiii, SeMANGAd!!!!

N





*cAca yang seLaLU nGeRjaiN  
sKripsi BaREng Gag siaNg, maLem.  
.Sama2 biNgunG..maKasiH Ca, bUaT  
banTuiN nGeRjaiN Revisi KaLo daRi bU  
eVy... hikKss..*

*ismed yang sama NganTri Bu eVy,,  
maKasiH waT seMangadnya...*

*salma yang sERiNg pUtus asa...  
ivana semaNgad, ayu, amang jaNgan  
paCaraN mULu. faruk dan dodot..  
makasih sahaBatquw atas persahabatan  
kita selama ini, mudahan tak lekang oleh  
waktu,, Keep contact cin...*

*KeKasiH Hati yang seLaLU  
meMberiKan seMaNgad...*

*makasih waT doa dan  
pengErtiaNnya..*

*Buat ka dadi, ka mawar, mb dewi,,  
mas yuyud, ka jon, rizza, bornes, pateng,  
Nana, waTy, uki, uci, aci, lady, kaban, k  
TitiS, Deby..*

*Arek2 Lingkungan 07,08,09,10...*

*Keluarga besar Teknik Lingkungan ITN  
Malang,*

*Teman2 yang tidak dapat saya  
sebutkan satu per satu...*

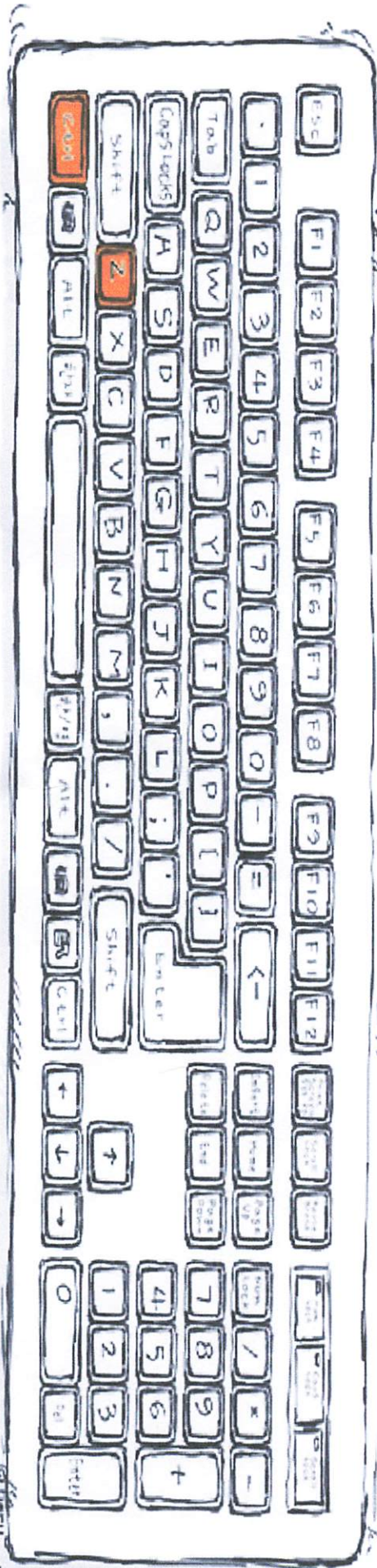
*Begitu banyak*

*Semangat, Bantuan,*

*Yang telah diberikan...*

*Terima kasih banyak untuk  
semuanya*

*Sukses buat kalian semua ☺*







REAKTOR PENELITIAN



SAMPAH TAMAN



AKTIVATOR BIOLINK-5



LINDI

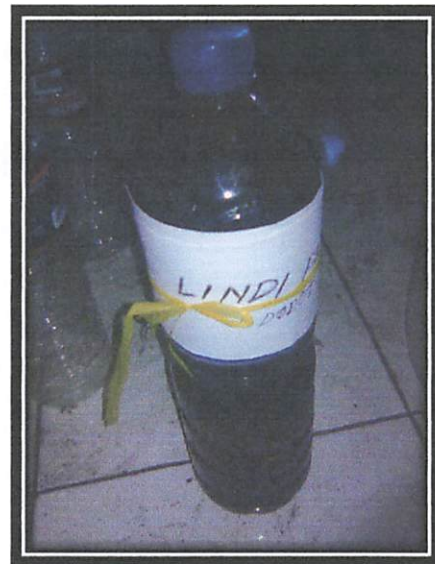


Figure 1



Figure 2

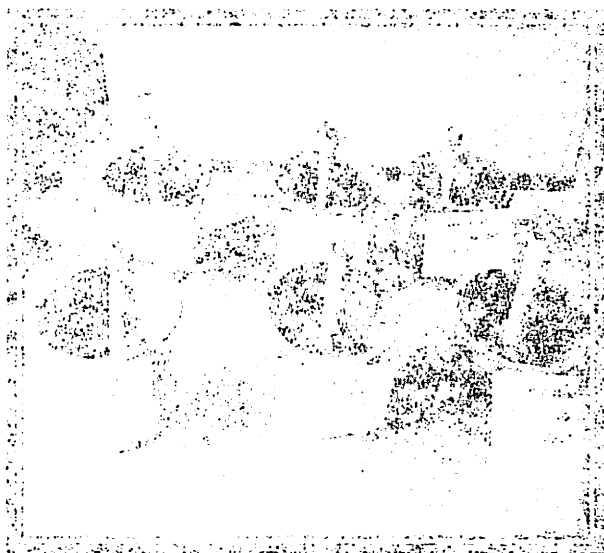


Figure 3

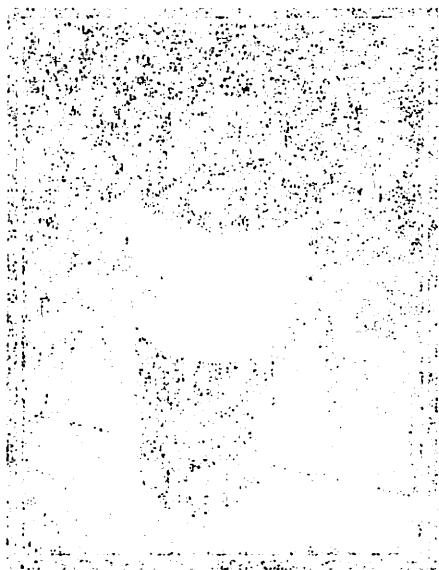
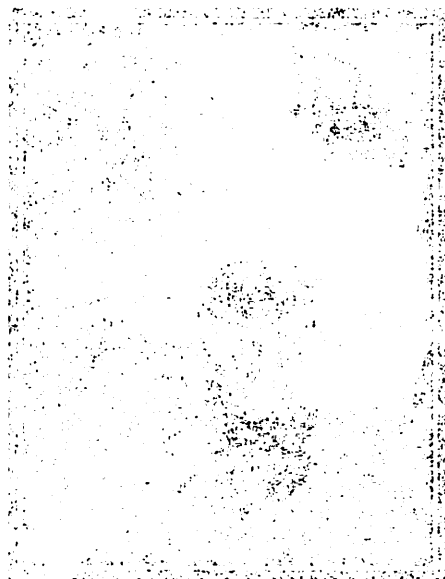


Figure 4

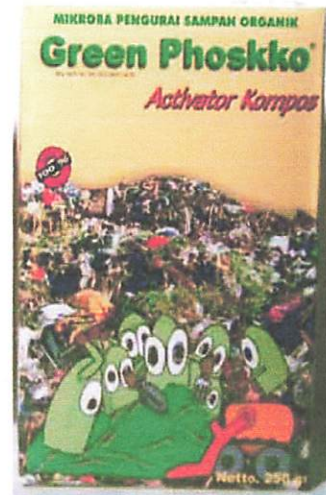




PENGUKURAN pH



AKTIVATOR GREEN PHOSKCO



Aktivator Green Phoskco



PROSES PENGOMPOSAN



# LABORATORIUM TEKNIK LINGKUNGAN INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2

Telp. (0341) 551431 (Hunting) Fax. (0341) 553015 Extension 187

Malang 65145



## HASIL ANALISIS SAMPEL

a.n. : RAFIKA NDAY (NIM : 06.26.008)  
Alamat : Mahasiswa Teknik Lingkungan ITN Malang  
Lokasi : Sampah Taman KAMPUS 1 ITN Malang  
Sampling : Oleh konsumen  
Analisis : Oleh konsumen  
Tanggal Analisis Sampel : 11 februari – 03 maret 2010

### TEMPERATUR (°C)

Hari	R1			R2			R3		
	pengulangan ke-			pengulangan ke-			pengulangan ke-		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0	31.4	31.6	31.8	31.7	31.5	31.9	31.4	30.8	30.8
2	31.4	31.2	30.9	31.5	30.5	30.8	31.7	31.3	31.6
4	30.9	31.9	30.8	30.9	30.8	31	29.9	29.9	28.5
6	26.7	27.8	28.6	27.9	28.8	28.7	27.7	28.8	28.6
8	28.5	28.7	28.9	28.8	28.6	27.5	28.7	29.8	28.7
10	31.2	31.5	30.9	31.5	31.8	31.5	31.1	31.5	30.9
12	29.9	30.3	30.5	30.4	30.4	30.1	30.2	31.2	30.5
14	30.2	29.8	30.1	30.5	30.7	30.2	30.2	30.4	29.8
16	30.9	31.05	29.9	31.8	31.9	31.7	31.8	30.9	30.1
18	30.6	30.8	30.04	31.4	31.8	31.5	31.4	29.9	29.8
20	28.9	29.9	28.7	30.1	30.5	30.4	30	30.1	30.5

### pH (Derajat Keasaman)

Hari	R1			R2			R3		
	pengulangan ke-			pengulangan ke-			pengulangan ke-		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0	7.58	7.4	7.3	7.53	7.63	7.51	7.53	7.35	7.4
2	7.5	7.1	7.5	7.48	7.5	7.42	7.5	7.4	7.6
4	7.62	7.72	7.7	7.61	7.8	7.79	7.8	7.6	7.8
6	7.48	7.42	7.39	7.79	7.6	7.6	7.74	7.8	7.6
8	7.58	7.48	7.54	7.6	7.8	7.5	7.4	7.5	7.3
10	7.47	7.51	7.61	7.28	7.1	7.6	7.11	7.1	7.2
12	7.73	7.78	7.61	7.92	7.8	7.8	7.2	7.1	7
14	6.8	6.9	6.7	7.6	7.5	7.4	7.15	7.2	6.9
16	7.1	7	6.9	7.3	7.2	7.3	6.96	7	7



LABORATORIUM TEKNIK LINGKUNGAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

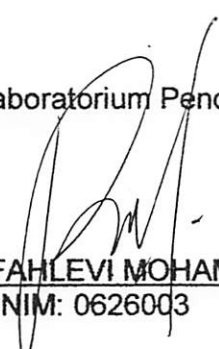


Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2  
Telp. (0341) 551431 (Hunting) Fax. (0341) 553015 Extention 187  
Malang 65145

18	6.9	6.8	6.9	7.29	7.2	7.1	6.99	7	6.8
20	7.2	7.1	7.3	7.18	7	7.2	7.1	7.2	7.1

Hasil analisis ini hanya berlaku untuk kondisi sampel saat itu. Pengambilan sampel dan proses analisis di laboratorium dilakukan sendiri oleh konsumen.


Asisten Laboratorium Pendamping

  
RISAH FAHLEVI MOHAMMAD  
NIM: 0626003

Malang, 19 Februari 2011  
Mahasiswa

  
RAFIKA NDAY  
NIM: 0626008

Mengetahui,  
Kepala Laboratorium Teknik Lingkungan

  
Hardianto, ST, MT  
NIP.Y : 1030000350



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
 UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS PERTANIAN  
 JURUSAN TANAH  
 Jalan Veteran Malang 65145

Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 553623 ■ Fax : 0341 - 564333, 560011 ■ e-mail : soilub@ub.ac.id

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan Nama, Gelar Jabatan dan Alamat

Dr : 144/PT.13.FP/TA/AK/2010

**REKAM JEJAK ANALISIS CONTOH KOMPOS**

Dibuat oleh : Rafika Nday  
 Diambil dari : Bendungan Sigura - Gura - Malang

Tempat pengeringan : oven 105°C

Lab	Kode	C.organik	N.total	C/N	Bahan Organik	P	K	Kadar Air
						HNO <sub>3</sub> + HClO <sub>4</sub>	%	
	<b>KOMPOS ( T 20 )</b>		%.....				%.....	
293	Sampah Taman I ( Kontrol )	29.60	1.10	27	51.21	0.08	0.43	48
294	Sampah Taman II	29.87	1.17	26	51.67	0.08	0.42	49
295	Sampah Taman III	30.38	1.12	27	52.56	0.08	0.41	48
296	Sampah Taman + Lindi + Biolink - 5 I	31.32	0.99	31	54.19	0.13	0.42	51
297	Sampah Taman + Lindi + Biolink - 5 II	29.63	1.14	26	51.26	0.13	0.40	47
298	Sampah Taman + Lindi + Biolink - 5 III	31.75	1.12	28	54.92	0.13	0.45	51
299	Sampah Taman + Lindi + Green Phosko I	33.17	1.08	31	57.39	0.13	0.43	48
300	Sampah Taman + Lindi + Green Phosko II	29.46	0.84	35	50.97	0.13	0.41	48
301	Sampah Taman + Lindi + Green Phosko III	27.42	1.19	23	47.43	0.13	0.42	47

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
 UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
 FAKULTAS PERTANIAN  
 JURUSAN TANAH  
 Dr. Zaenal Kusuma, MS  
 NIP. 19540501 198103 1 006

Ketua Lab. Kimia Tanah

Prof. Dr. Ir. Syekh Fani, MS  
 NIP. 19480723 197802 1 001

C:\Dokumen\hasil analisis\Mar 10/144.xls

Laboratorium, Analisa lengkap dan khusus untuk kepentingan Mahasiswa, Dosen dan Masyarakat  LAB. KIMIA TANAH : Analisa Kimia Tanah, Analisis Keselamatan, dan Rekomendasi Pemupukan  LAB. FISIKA TANAH : Analisa Fisik Tanah, Perancangan Koservasi Tanah dan Air, serta Analisis Irigasi  LAB. PEDOLOGI, PENGINDERAAN JAUH & PEMETAAN : Interpretasi Foto Udara, Pembuatan Peta, Survei Tanah dan Analisis Geospasial, Sistem Informasi Geografi  LAB. BIOLOGI TANAH : Analisa Kualitas Bahan Organik dan Pengelolaan Kesuburan Tanah Secara



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS PERTANIAN**  
**JURUSAN TANAH**  
 Jalan Veteran Malang 65145

Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 553623 ■ Fax : 0341 - 564333, 560011 ■ e-mail : soilub@ub.ac.id

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan Nama, Gelar Jabatan dan Alamat

Nomor : 144/PT.13.FP/TA/AK/2010

**HASIL ANALISIS CONTOH KOMPOS**

a.n. : Rafika Nday  
 Alamat : Bendungan Sigura - Gura - Malang

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	C.organik	N.total	C/N	Bahan Organik	Kadar Air
	<b>KOMPOS ( T 0 )</b>	.....%.....			.....%.....	
PPK 224	Sampah Taman I ( Kontrol )	24.53	1.10	22	42.43	49
PPK 225	Sampah Taman II	25.19	1.07	23	43.58	41
PPK 226	Sampah Taman III	26.15	1.04	25	45.23	95
PPK 227	Sampah Taman + Lindi + Biolink - 5 I	25.26	1.01	25	43.70	46
PPK 228	Sampah Taman + Lindi + Biolink - 5 II	26.22	1.03	26	45.36	47
PPK 229	Sampah Taman + Lindi + Biolink - 5 III	26.03	1.11	23	45.04	48
PPK 230	Sampah Taman + Lindi + Green Phosko I	25.25	1.05	24	43.69	48
PPK 231	Sampah Taman + Lindi + Green Phosko II	23.99	1.10	22	41.51	48
PPK 232	Sampah Taman + Lindi + Green Phosko III	24.53	1.02	24	42.44	50



Dr. Ir. Zaenal Kusuma, MS  
 NIP. 19540501 198103 1 006

Ketua Lab. Kimia Tanah

Prof. Dr. Ir. Syekhfani, MS  
 NIP. 19480723 197802 1 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS PERTANIAN**  
**JURUSAN TANAH**  
 Jalan Veteran Malang 65145

Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 553623 ■ Fax : 0341 - 564333, 560011 ■ e-mail : soilub@ub.ac.id

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan Nama, Gelar Jabatan dan Alamat


Nomor : 144/PT.13.FP/TA/AK/2010

**HASIL ANALISIS CONTOH KOMPOS**

a.n. : Rafika Nday  
 Alamat : Bendungan Sigura - Gura - Malang

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	C.organic	N.total	C/N	Bahan Organik	Kadar Air
<b>KOMPOS ( T 4 )</b>		.....%.....			.....%.....	
PPK 237	Sampah Taman + Lindi + Biolink - 5 I	23.25	1.07	22	40.21	47
PPK 238	Sampah Taman + Lindi + Biolink - 5 II	23.71	0.99	24	41.02	48
PPK 239	Sampah Taman + Lindi + Green Phosko I	24.90	1.03	24	43.08	44
PPK 240	Sampah Taman + Lindi + Green Phosko II	25.23	1.10	23	43.65	47

Mengetahui,  
 Ketua Jurusan,  
  
 Dr. Ir. Zaenal Kusuma, MS  
 NIP. 19540501 198103 1 006

Ketua Lab. Kimia Tanah

  
 Prof. Dr. Ir. Syekhfani, MS  
 NIP. 19480723 197802 1 001

C:\Dokumen\hasil analisis\Mar 10\144.xls

Laboratorium, Analisa lengkap dan khusus untuk kepentingan Mahasiswa, Dosen dan Masyarakat  LAB. KIMIA TANAH : Analisa Kimia anaman, dan Rekomendasi Pemupukan  LAB. FISIKA TANAH : Analisa Fisik Tanah, Perancangan Koservasi Tanah dan Air, serta jasi Irigasi  LAB. PEDOLOGI, PENGINDERAAN JAUH & PEMETAAN : Interpretasi Foto Udara, Pembuatan Peta, Survei Tanah dan ahan, Sistem Informasi Geografi  LAB. BIOLOGI TANAH : Analisa Kualitas Bahan Organik dan Pengelolaan Kesuburan Tanah Secara



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
 UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS PERTANIAN  
 JURUSAN TANAH  
 Jalan Veteran Malang 65145

Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 553623 ■ Fax : 0341 - 564333, 560011 ■ e-mail : soilub@ub.ac.id

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan Nama, Gelar Jabatan dan Alamat

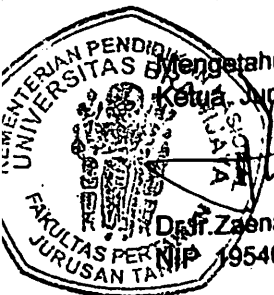
Nomor : 144/PT.13.FP/TA/AK/2010

**HASIL ANALISIS CONTOH KOMPOS**

a.n. : Rafika Nday  
 Alamat : Bendungan Sigura - Gura - Malang

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	C.organik	N.total	C/N	Bahan Organik	Kadar Air
<b>KOMPOS ( T 8 )</b>						
		%.....	%.....		%.....	
PPK 255	Sampah Taman + Lindi + Biolink - 5 I	24.83	1.15	22	42.96	48
PPK 256	Sampah Taman + Lindi + Biolink - 5 II	24.22	1.05	23	41.89	46
PPK 257	Sampah Taman + Lindi + Biolink - 5 III	25.57	1.02	25	44.23	49
PPK 258	Sampah Taman + Lindi + Green Phosko I	25.57	1.05	24	44.23	48
PPK 259	Sampah Taman + Lindi + Green Phosko II	24.55	1.15	21	42.46	45
PPK 260	Sampah Taman + Lindi + Green Phosko III	24.80	1.06	23	42.91	46



Mengetahui,  
 Ketua Jurusan,

Dr. Zaenal Kusuma, MS  
 NIP. 19540501 198103 1 006

Ketua Lab. Kimia Tanah

Prof. Dr. Ir. Syekhfani MS  
 NIP. 19480723 197802 1 001

C:\Documents\hasil analisis\Mar 10\144.xls

Laboratorium, Analisa lengkap dan khusus untuk kepentingan Mahasiswa, Dosen dan Masyarakat  LAB. KIMIA TANAH : Analisa Kimia anaman, dan Rekomendasi Pemupukan  LAB. FISIKA TANAH : Analisa Fisik Tanah, Perancangan Koservasi Tanah dan Air, serta dasi Irigasi  LAB. PEDOLOGI, PENGINDERAAN JAUH & PEMETAAN : Interpretasi Foto Udara, Pembuatan Peta, Survei Tanah dan ahan, Sistem Informasi Geografi  LAB. BIOLOGI TANAH : Analisa Kualitas Bahan Organik dan Pengelolaan Kesuburan Tanah Secara



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS PERTANIAN**  
**JURUSAN TANAH**  
 Jalan Veteran Malang 65145

Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 553623 ■ Fax : 0341 - 564333, 560011 ■ e-mail : soilub@ub.ac.id

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan · Nama, Gelar Jabatan dan Alamat

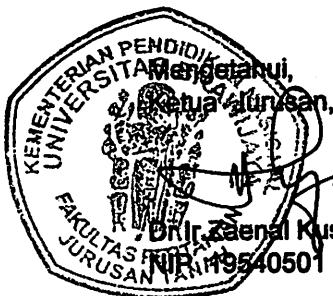
Nomor : 144/PT.13.FP/TA/IAK/2010

**HASIL ANALISIS CONTOH KOMPOS**

a.n. : Rafika Nday  
 Alamat : Bendungan Sigura - Gura - Malang

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	C.organik	N.total	C/N	Bahan Organik	Kadar Air
	<b>KOMPOS ( T 12 )</b>	.....%	.....%		.....%	.....%
PPK 267	Sampah Taman + Lindi + Biolink - 5 I	25.31	1.12	23	43.79	46
PPK 268	Sampah Taman + Lindi + Biolink - 5 II	25.93	1.21	21	44.85	41
PPK 269	Sampah Taman + Lindi + Biolink - 5 III	25.16	1.11	23	43.52	47
PPK 270	Sampah Taman + Lindi + Green Phosko I	24.76	1.10	23	42.83	49
PPK 271	Sampah Taman + Lindi + Green Phosko II	25.09	0.97	26	43.41	48
PPK 272	Sampah Taman + Lindi + Green Phosko III	24.14	1.05	23	41:77	46



Mengetahui,  
 Ketua Jurusan,

Dr. Ir. Zaenal Kusuma, MS  
 NIP. 19540501 198103 1 006

Ketua Lab. Kimia Tanah  
  
 Prof. Dr. Ir. Syekhfan MS  
 NIP. 19480723 197802 1 001





KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
 UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS PERTANIAN  
 JURUSAN TANAH  
 Jalan Veteran Malang 65145

Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 553623 ■ Fax : 0341 - 564333, 560011 ■ e-mail : soilub@ub.ac.id

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan Nama, Gelar Jabatan dan Alamat

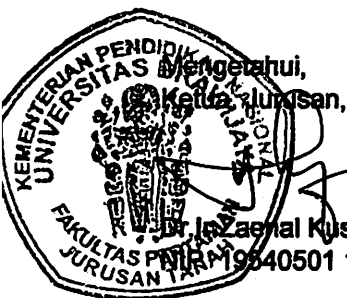
Nomor : 144/PT.13.FP/TA/AK/2010

**HASIL ANALISIS CONTOH KOMPOS**

a.n. : Rafika Nday  
 Alamat : Bendungan Sigura - Gura - Malang

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	C.organik	N.total	C/N	Bahan Organik	Kadar Air
<b>KOMPOS ( T 16 )</b>		.....%.....			.....%.....	
PPK 278	Sampah Taman + Lindi + Biolink - 5 I	29.61	1.14	26	51.22	48
PPK 279	Sampah Taman + Lindi + Biolink - 5 II	30.78	1.12	27	53.25	46
PPK 280	Sampah Taman + Lindi + Biolink - 5 III	30.83	1.14	27	53.34	47
PPK 281	Sampah Taman + Lindi + Green Phosko I	31.17	1.05	30	53.92	49
PPK 282	Sampah Taman + Lindi + Green Phosko II	31.76	1.10	29	54.95	49
PPK 283	Sampah Taman + Lindi + Green Phosko III	32.54	1.09	30	56.30	49



Mengetahui,  
 Kepala Jurusan,

Dr. Izaenah Kusuma, MS  
 NIP. 19540501 198103 1 006

Ketua Lab. Kimia Tanah

Prof. Dr. Mr. Syekh Hani, MS  
 NIP. 19480723 197802 1 001