

SKRIPSI

Pengaruh Kombinasi Aktivator Terhadap Efektivitas Komposting Sampah Pasar Dan Sampah Taman Dengan Metode Aerobik



Oleh :

SALMA WASAHUA

06.26.006

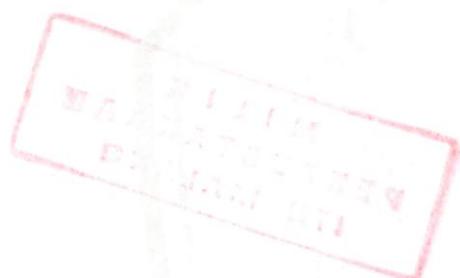
MALANG

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

2011

SKRIPSI

Pengaruh Kombinasi Aktivator Terhadap Efektivitas Komposting
Sampah Pasar Dan Sampah Taman
Dengan Metode Aerobik



Oleh :

SALMA WASAHUA

0020.000

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

2011

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PENGARUH KOMBINASI AKTIVATOR TERHADAP EFEKTIVITAS
KOMPOSTING SAMPAH PASAR DAN SAMPAH TAMAN DENGAN
METODE AEROBIK**

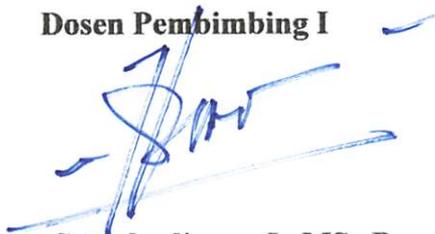
Oleh :

SALMA WASAHUA

06.26.006

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Hery Setyobudiarso, Ir, MSc, Dr
NIP. 196106201991031002

Dosen Pembimbing II



Evy Hendriarianti, ST. MT
NIP. P. 103030038

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Lingkungan



Candra Dwi Ratna, ST. MT

NIP.P. 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 : SALMA WASAHUA
NIM : 06.26.006
JURUSAN : TEKNIK LINGKUNGAN (S-1)
JUDUL : PENGARUH KOMBINASI AKTIVATOR TERHADAP
EFEKTIVITAS KOMPOSTING SAMPAH PASAR DAN
SAMPAH TAMAN DENGAN METODE AEROBIK

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi jenjang Program Strata Satu
(S-1),

Pada hari : Sabtu

Tanggal : 26 Februari 2011

Dengan nilai : B (69,78)

PANITIA UJIAN SKRIPSI

KETUA,


Candra Dwiratna W, ST. MT
NIP.Y. 1030000349

SEKRETARIS,


Evy Hendrianti, ST. MMT
NIP.Y.1030333082

ANGGOTA PENGUJI

DOSEN PENGUJI I,


Hardianto, ST. MT
NIP.Y. 1030000350

DOSEN PENGUJI II,


Anis Artivani, ST. MT
NIP.P. 1030300384

ABSTRAK

Sampah pasar berupa sampah sayur-sayuran dan sampah taman berupa daun-daunan merupakan bahan yang mampu diolah menjadi pupuk organik. Pemanfaatan kombinasi lindi + aktivator Biolink-5 dan Lindi + Green Phosko dimaksudkan untuk mempercepat proses degradasi bahan organik oleh mikroorganisme dalam kombinasi lindi + aktivator green phoskko dan Lindi + Biolink-5. Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui keefektifan proses pengomposan sampah pasar dan sampah taman dengan menggunakan kombinasi aktivator Green Phosko dicampur lindi dan biolink-5 dicampur lindi terhadap proses pematangan kompos, serta untuk mengetahui kualitas kompos pada masing- masing variasi aktivator.

Proses pengomposan berjalan selama 20 hari menggunakan metode aerobik dengan kombinasi 150 ml lindi + 10 gr aktivator green phoskko dan 150 ml Lindi + 10 ml Biolink-5 dicampurkan kedalam komposisi bahan organik 6 Kg sampah pasar dan sampah taman.

Hasil penelitian diketahui bahwa kombinasi activator biolonk-5 dicampur lindi dan green phosko dicampur lindi efektif pada pengomposan sampah taman dengan nilai N, P, K tertinggi yaitu (N) 1,08%, kadar phospor (P_2O_5) 0,13% kalium (K_2O) 0,42% dan rasio C/N 28,43

Kata Kunci: Aerobik, Aktivator, Komposting, Sampah Pasar, Sampah Taman

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Kombinasi Aktivator Terhadap Efektivitas Komposting Sampah Pasar Dan Sampah Taman 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 :

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. Bapak Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, MSi selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran demi kesempurnaan laporan skripsi ini.
2. Ibu Evy Hendriarianti, ST. MMT selaku Sekertaris Jurusan Teknik Lingkungan ITN Malang, sekaligus sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran demi kesempurnaan laporan skripsi ini.
3. Bapak Hardianto, ST. MT selaku Kepala Laboratorium Teknik Lingkungan.
4. Ibu Candra Dwiratna, ST. MT selaku Dosen Wali dan Ketua Jurusan Teknik Lingkungan ITN Malang.
5. Ibu Anis Artiyani, ST. MT yang telah memerikan masukan dan saran demi kesempurnaan laporan skripsi ini.
6. Dosen pengajar dan staf Jurusan Teknik Lingkungan ITN Malang.
7. Teman – teman Teknik Lingkungan 06 yang telah banyak membantu mulai dari awal sampai selesainya laporan skripsi ini.

8. 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

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	i
ABSTRAKSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kompos	4
2.2 Pengomposan	4
2.2.1 Definisi Pengomposan	4
2.2.2 Metoda Pengomposan	5
2.2.3 Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Pengomposan	6
2.3 Proses Pengomposan	10
2.3.1 Jasad - Jasad Pembusuk (Jasad Renik)	10
2.3.1.1 Jasad Renik <i>Mesofilia</i> dan <i>Thermofilia</i>	10
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	14
2.5 Tingkat Kestabilan dan Kematangan Kompos	15
2.6 Manfaat Kompos	17
2.7 Sampah Pasar	23
2.8 Aktivator Green Phoskko	24

2.9	Biolink -5	24
2.10	Lindi	28
2.11	Metode Pengolahan Data	29
2.12	Statistika deskriptif dan Interfensi	29
2.13	Analisa korelasi	29
2.14	Analisa regresi	29
2.15	Pengantar desain eksperimen	30
2.16	Analysis of variance	31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	32
3.2	Peralatan dan Bahan Penelitian	32
3.2.1	Bahan Penelitian	32
3.2.2	Peralatan Penelitian	33
3.3	Analisis Pendahuluan	35
3.4	Pelaksanaan Penelitian	35
3.4.1	Aklimatisasi	35
3.4.2	Tahap Operasional	36
3.5	Variabel Penelitian	37
3.6	Metode Analisis	38
3.6.1	Metode Analisis Hasil Percobaan	38
3.7	Kerangka Penelitian	39

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1	Karakteristik Awal Sampah Pasar	40
4.2	Karakteristik Proses Pengomposan	41
4.3	Analisis Statistik Deskriptif	42
4.3.1	Keadaan Temperatur	42
4.3.2	Kandungan pH	44
4.3.3	Kandungan Kadar Air	46
4.3.4	Kandungan C- organik	49
4.3.5	Kandungan N-total	51

4.3.6	Rasio C/N	53
4.3.7	Kadar Fosfor	55
4.3.8	Kadar Kalium	57
4.4	Analisis ANOVA	50
4.4.1	Analisis Anova Kadar C	59
4.4.2	Analisis Anova Kadar N	61
4.4.3	Analisis Anova Rasio C/N	62
4.4.4	Analisis Anova Kadar P	63
4.4.5	Analisis Anova Kadar K	63
4.5	Analisis Korelasi	56
4.4.6	Analisis Korelasi Kadar C	65
4.4.7	Analisis Korelasi N	66
4.4.8	Analisis Korelasi Rasio C/N	67
4.4.9	Analisis Korelasi Kadar P	68
4.4.10	Analisis Korelasi Rasio K	68
4.6	Pembahasan Analisis Parameter Kontrol	61
4.6.1	Kadar C	69
4.6.2	Kadar N	70
4.6.3	Rasio C/N	72
4.6.4	Kadar P dan K	73
4.7	Kualitas Akhir Kompos	64
 BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	75
5.2	Saran	75

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

LEMBAR PERSEMBAHAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Kualitas Kompos	16
Tabel 2.2 Kandungan Rata-Rata Hara Kompos	17
Tabel 2.3 Kapasitas Tukar Kation Tanah	18
Tanah 2.4 Pengaruh Kompos Terhadap Kadar Air Tanah	19
Tabel 2.5 Pengaruh Pemberian Kompos Sampah Kota Terhadap Sifat Kimia Tanah	21
Tabel 2.6 Kandungan Unsur Mikro Pada Kompos dan Pengaruhnya	21
Tabel 3.1 Pertimbangan Dalam Merencanakan Pengomposan Dengan Metode Aerobik	33
Tabel 4.1 Karakteristik Awal Sampah Pasar	40
Tabel 4.2 Perubahan Suhu	42
Tabel 4.3 Perubahan pH	44
Tabel 4.4 Perubahan Kadar Air	46
Tabel 4.5 Perubahan Kadar Karbon	49
Tabel 4.6 Perubahan Kadar N	51
Tabel 4.7 Perubahan Rasio C/N	53
Tabel 4.8 Nilai Fosfor Kompos	55
Tabel 4.9 Nilai Kalium Kompos	57
Analisa Anova	
Tabel 4.24 Hasil Uji Anova Variasi Komposisi Terhadap Karbon	60
Tabel 4.25 Hasil Uji Anova Lama pengomposan Terhadap Karbon	60
Tabel 4.26 Hasil Uji Anova Variasi Komposisi Terhadap Nitrogen	61
Tabel 4.27 Hasil Uji Anova Lama pengomposan Terhadap Nitrogen	61
Tabel 4.28 Hasil Uji Anova Variasi Komposisi Terhadap C/N	62
Tabel 4.29 Hasil Uji Anova Lama pengomposan Terhadap C/N	62
Tabel 4.30 Hasil Uji Anova Variasi Komposisi Terhadap Fosfor	63
Tabel 4.31 Hasil Uji Anova Variasi Komposisi Terhadap Kalium	64

Analisa Korelasi	
Tabel 4.10 Hasil Uji Korelasi Karbon	65
Tabel 4.11 Hasil Uji Korelasi Nitrogen	66
Tabel 4.12 Hasil Uji Korelasi C/N	67
Tabel 4.13 Hasil Uji Korelasi Fosfor	68
Tabel 4.14 Hasil Uji Korelasi Kalium	64

DAFTAR GAMBAR DAN GRAFIK

Gambar 2.1	<i>Aktinomyces Naeslundii</i>	23
Gambar 2.2	<i>Bacillus thuringiensis</i>	24
Gambar 2.3	<i>Bacillus megaterium</i>	25
Gambar 2.4	<i>Bacillus megaterium</i>	26
Gambar 2.5	<i>Lactobacillus plantarum</i>	26
Gambar 2.6	<i>Saccharomyces cereviseae</i>	27
Gambar 2.7	<i>Lactobacillus sp</i>	27
Gambar 2.8	<i>Yeast</i>	28
Grafik 3.1	Reaktor Penelitian	34
Grafik 4.1	Perubahan suhu	43
Grafik 4.2	Perubahan pH	45
Grafik 4.3	Kandungan kadar air	47
Grafik 4.4	Kandungan C-Organik	50
Grafik 4.5	Kandungan N	52
Grafik 4.6	Kandungan C/N	54
Grafik 4.7	Kandungan P pada T20 hari	55
Grafik 4.8	Kandungan K pada T20 hari	57

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan hasil sampingan dari aktivitas manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Pada saat ini sampah merupakan suatu permasalahan penting yang akan diselesaikan. Seiring dengan bertambahnya penduduk, sampah yang diproduksi juga meningkat sehingga volume sampah yang masuk ke TPA menjadi semakin besar dan menyebabkan kapasitas dari TPA terlampaui sehingga diperlukan tambahan TPA. Selain itu teknik penanganan sampah yang selama ini dilakukan belum membuahkan hasil yang optimal. Hal ini dapat dilihat dengan adanya tumpukan sampah sehingga menimbulkan permasalahan estetika seperti bau, lalat, dan permasalahan sosial serta gangguan kesehatan pada pernapasan manusia.

Berawal dari permasalahan diatas, timbul suatu pemikiran mengenai pemanfaatan sampah pasar dan sampah taman yang berupa sayur-sayuran dan daun-daunan sebagai salah satu bahan baku pupuk organik. 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. Pada pengomposan sampah taman nilai rasio C/N 20-40 (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).

Dilihat dari nilai rasio C/N dan persen kadar air untuk sampah pasar dan sampah taman tersebut 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. Oleh karena itu, timbul suatu pemikiran untuk menambahkan starter atau aktivator yaitu lindi, biolink-5 dan

aktivator green phoskko didalam proses pengomposan. Lindi yang ditambahkan didalam proses pengomposan sampah taman bertujuan untuk membantu mengurai sampah organik karena didalam lindi terdapat mikroorganisme aerobik yang dapat membantu proses pengomposan. Adapun jenis mikroorganisme dalam lindi antara lain *Lactobacillus sp* dan *Yeast*, selain itu lindi juga mengandung nutrisi yang cukup banyak untuk meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam mendegradasi sampah organik (Permana, 2006). Biolink-5 merupakan produk bioindustri yang selama ini telah terbukti efektif digunakan dalam proses composting 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 naeslundii*, *Lactobacillus* spesies *delbrueckii*, *Bacillus Brevis*, *Saccharomyces Cerevisiae*, ragi, dan jamur serta *Cellulolytic Bacillus Sp* ([http : // indonetnetwork.co.id / 355327 / green-phoskko-a-aktivator dekomposer-sampah.htm](http://indonetnetwork.co.id / 355327 / green-phoskko-a-aktivator-dekomposer-sampah.htm)).

Penelitian Hadi, 2008 tentang proses pengomposan menggunakan bahan dasar 6 kg sampah pasar dan 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 pasar + 450 ml lindi + 5 gram aktivator green phosko. Sedangkan 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. Membandingkan seberapa efektifkah proses pengomposan sampah pasar dan sampah taman dengan menggunakan kombinasi aktivator Green Phosko dicampur Lindi dan Biolink-5 dicampur Lindi terhadap proses pematangan kompos untuk sampah pasar.
2. Bagaimana kualitas kompos yang dihasilkan pada masing-masing variasi biostarter.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui keefektifan proses pengomposan sampah pasar dan sampah taman dengan menggunakan kombinasi aktivator Green Phosko dicampur Lindi dan Biolink-5 dicampur Lindi terhadap proses pematangan kompos.
2. Mengetahui kualitas kompos pada masing- masing variasi aktivator.

1.4 Ruang Lingkup

1. Jenis sampah yang digunakan adalah sampah pasar dan sampah taman. Untuk sampah pasar diambil secara random di beberapa pasar di kota Malang yaitu di pasar Dinoyo dan pasar Blimbing sedangkan sampah taman di kampus 1 ITN Malang.
2. Lindi berasal dari TPA Supit Urang
3. 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>), 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 :

- 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).
- Kompos merupakan bentuk akhir dari bahan-bahan organik sampah domestik setelah mengalami dekomposisi (Anonim, 2004).
- Kompos merupakan hasil fermentasi atau dekomposisi dari bahan-bahan organik seperti tanaman, hewan, atau limbah organik lainnya. Kompos yang digunakan sebagai pupuk disebut pula pupuk organik karena penyusunnya terdiri dari bahan-bahan organik (Djuarnani, Kristian, 2004).
- Kompos merupakan istilah untuk pupuk organik buatan manusia yang dibuat dari proses pembusukan sisa-sisa buangan makhluk hidup (tanaman maupun hewan) (Yuwono, 2006).
- 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 Metoda Pengomposan

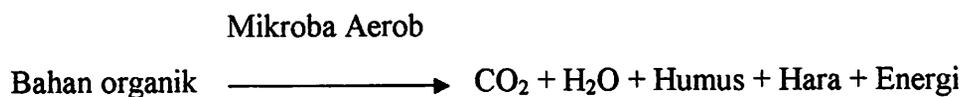
Metode pengomposan yang digunakan dalam proses pengomposan ada beberapa cara dan dapat diklasifikasikan berdasarkan :

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 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. Mikroorganismen yang melakukan dekomposisi bahan organik memerlukan sejumlah nitrogen dan karbon untuk pertumbuhannya. Jumlah optimal nitrogen yang dibutuhkan mikroorganismen bervariasi sesuai dengan jenis substrat dan mikroorganismen itu sendiri. Aktifitas mikroorganismen 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)
- 25 – 30 (Damanhuri, Padmi, 2004)
- 25 – 30 (Yuwono, 2006)

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 di setiap 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 Padmi, 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 – 45⁰C. Sedangkan jenis *thermofilia* adalah yang hidup dalam temperatur antara 45 – 65⁰C. Dengan demikian, maka pada waktu suhu tumpukan kompos kurang dari 45⁰C, maka proses pengomposan dibantu oleh *Mesofilia*,

sedangkan diatas suhu tersebut (45 – 65⁰C) yang bekerja adalah dari jenis *Thermofilia*. Diatas suhu 65⁰C 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 45⁰C), 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 45⁰C 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.
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 CO₂, CH₄, 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 menjadi 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 CO₂, H₂O, NH₄, lignin dan sejumlah energi. Dalam keadaan kekurangan oksigen, dekomposisi akan membebaskan asam-asam organik, CO₂, CH₄, gas hidrogen, senyawa sulfida dan senyawa-senyawa lain. Sedangkan bahan organik dengan rasio C/N yang tinggi akan terombak 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 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 (Romadona, 2003 dalam Agustina 2009). Agar terjadi mineralisasi secara optimal, kandungan N suatu bahan organik harus berada pada rentang 1,5 – 2,5 %, dibawah nilai tersebut akan terjadi imobilisasi (Romadona, 2003 dalam Agustina 2009). 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 (Alexander, 1991 dalam Agustina 2009).

Jadi berlangsungnya tiga proses paralel selama terjadi dekomposisi, yaitu :

1. Degradasi sisa-sisa tumbuhan dan hewan oleh selulosa dan enzim-enzim mikroba lainnya

2. Peningkatan biomassa mikroorganisme yang terdiri dari polisakarida dan protein
3. Akumulasi atau pembebasan hasil akhir

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 CO₂, H₂O 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
Unsur Makro				
9	Bahan organik	%	27	58
10	Nitrogen	%	0,40	-
11	Karbon	%	9,80	32
12	Phospor (P ₂ O ₅)	%	0,10	-
13	C/N rasio		10	20
14	Kalium (K ₂ O)	%	0,20	*
Unsur Mikro				
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
Unsur Lain				
25	Kalsium (Ca)	%	*	25,50
26	Magnesium (Mg)	%	*	0,60

27	Besi (Fe)	%	*	2,00
28	Alumunium (Al)	%	*	2,20
29	Mangan (Mn)	%	*	0,10
Bakteri				
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 (2006) 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 ₂ O ₅	0,35 – 1,12
K ₂ 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
Mn	0,02 – 0,04

(Yuwono, 2006)

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 ₂ O	5 – 10 me/100 gr
Haloisit 4H ₂ 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 daripada 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, 2006)

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 tulang 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 pernapasan dan perombakan karbohidrat Salah satu elemen pembentuk vitamin A Berperan tidak langsung dalam pembentukan klorofil	Kelebihan Cu dapat meracuni tanaman Kekurangan Cu, daun muda menguning, pertumbuhannya tertekan, kemudian berubah memutih, daun-daun tua gugur
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, 2006)

8. Kompos tidak menimbulkan masalah lingkungan

Penggunaan pupuk kimia ternyata berpengaruh buruk, tidak hanya meracuni tanah dan air saja, tetapi meracuni produk yang dihasilkan. Sebagai contoh, pupuk urea terbuat dari senyawa hidrokarbon yang juga digunakan untuk kendaraan bermotor. Senyawa ini akan berubah menjadi nitrit. Nitrit ini dapat muncul dalam produk makanan apabila pupuk masuk ke tata air tanah. Senyawa inilah yang kemudian menjadi radikal bebas yang dapat menimbulkan efek jangka panjang berupa kanker atau keracunan langsung.

Oleh karena menginginkan hasil yang berlimpah, para petani sering kali tidak menghitung lagi jumlah pupuk yang diberikan dan cenderung boros. Pada saat terjadi pencucian tanah, pupuk kimia yang ikut terkonsumsi tanaman akan mengumpul, mengendap dan bertumpuk di dalam tanah sehingga kelak mengakibatkan tanah tersebut keracunan dan tidak produktif lagi.

2.7 Sampah Pasar

Pada umumnya sebagian besar terdiri dari sisa-sisa sayuran dan buah dengan kadar air yang cukup tinggi. Jumlah yang besar yang dihasilkan dari pasar setiap harinya ini merupakan potensi yang pantas diperhitungkan. Dengan mengolah sampah pasar menjadi kompos berarti melakukan dua pekerjaan sekaligus, yaitu mengurangi beban lingkungan dan meningkatkan taraf ekonomi. Metode pengomposan ini dapat mereduksi jumlah sampah pasar hampir 50% dari bahan baku awal. Selain itu juga hasil pengomposan sampah pasar dapat digunakan sebagai pupuk organik bagi tanaman dan memperbaiki struktur serta kinerja tanah (Simamora dan Salundik.,2006). Sampah pasar berupa sayuran mempunyai kandungan karbon yang rendah dan nitrogen yang cukup tinggi. Selain itu juga mengandung kadar air yang tinggi sekitar 60-80% tergantung dari umur tanaman. Umumnya tanaman muda mengandung kadar air 80% sedangkan tanaman tua sekitar 60% (Murtalaningsih.,2001 dalam Permana.,2006)

2.8. 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 *aktinomycetes* 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>).



Gambar 2.1 *Actinomyces Naeslundii*

(http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Actinomyces_naeslundii)

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 μm , 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.



Gambar 2.2 *Bacillus thuringiensis*
(http://www.magma.ca/~scimat/B_thurin.htm)

- *Bacillus megaterium*

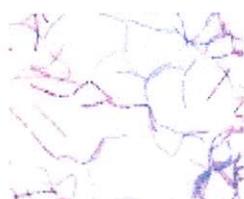
Adalah bakteri gram positif berbentuk batang dan mempunyai spora, spora ini akan membantu bakteri untuk tetap hidup pada kondisi yang kurang menguntungkan seperti panas dan kekeringan. Bakteri dapat menghasilkan enzim ekstraseluler, salah satunya adalah enzim linamarase. *Bacillus megaterium*. Dapat 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 μm dan panjang 2 – 5, μm 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 pengomosan bakteri ini melanjutkan degradasi yang telah dilakukan oleh *Bacillus subtilis*.



Gambar 2.3 *Bacillus megaterium*
(http://www.magma.ca/~scimat/B_mega103.jpg)

- *Bacillus subtilis*

Bakteri ini berpotensi untuk melindungi luka pada buah akibat pemetikan ataupun proses pengepakan, juga telah dikenal dapat menekan berbagai macam pathogen 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.

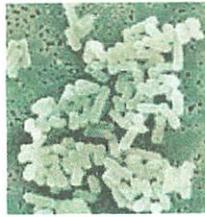


Gambar 2.4 *Bacillus subtilis*
(http://faculty.mc3.edu/jearl/ML/b_subtilis.jpg)

- *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.



Gambar 2.5 *Lactobacillus plantarum*

(<http://gudangtips.com/201101074636/Lounge/fungsi-bakteri-probiotik-bagi-kehidupan-manusia.html>)

- *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.



Gambar 2.6 *Saccharomyces cerevisiae*

(http://psmadukismo.blogspot.com/2010_08_01_archive.html)

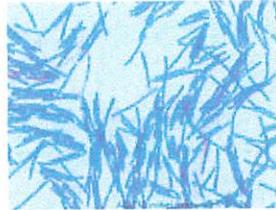
2.10 Lindi

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.,2007) :

- a. *Lactobacillus sp* : bakteri yang memproduksi asam laktat sebaga 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.



Gambar 2.7 *Lactobacillus sp*

(<http://archive.microbelibrary.org/microbelibrary/files/ccImages/Articleimages/Atlas-Gram/Lactobacillus>)

- 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.



Gambar 2.8 *Yeast*

(<http://sustainabledesignupdate.com/2008/09/super-yeast-double-ethanol-production/>)

2.11 Metode Pengolahan Data

2.12 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).

2.13 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. sebaiknya, 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 ρ adalah korelasi antara 2 variabel.

Daerah penolakan

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

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.

2.14 Analisis Regresi

Analisis regresi sangat berguna dalam berbagai penelitian antara lain :

- Model regresi dapat digunakan untuk mengukur kekuatan hubungan antara variabel respon dan variabel prediktor
- Model regresi dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh suatu atau beberapa variabel prediktor terhadap variabel respon.
- Model regresi berguna untuk memperediksikan pengaruh suatu variabel atau beberapa variabel prediktor terhadap variabel respon.

Model regresi memiliki variabel respon (y) dan variabel prediktor (x). Variabel respon adalah variabel yang dipengaruhi suatu variabel prediktor. Variabel respon sering dikenal variabel dependen karena peneliti tidak bisa bebas mengendalikannya. Kemudian, variabel prediktor digunakan untuk memprediksi nilai variabel respon dan sering disebut variabel independent karena peneliti bebas mengendalikannya (Iriawan dan Astuti, 2006).

Kedua variabel dihubungkan dalam bentuk persamaan matematika. Secara umum, bentuk persamaan regresi dinyatakan sebagai berikut :

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \epsilon$$

2.15 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).

2.14.1.1 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

2.15 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 kurang lebih 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 pasar yang berupa sayur-sayuran yang berasal dari pasar Dinoyo dan pasar Blimbing. Sampah taman berupa daun-daunan diambil dikampus 1 ITN Malang.

- Green Phoskko

Konsorsium mikroba unggulan (bakteri *aktinomycetes* spesies *aktinomyces naeslundii*, *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*
- *Saccharomyces cerevisiae*

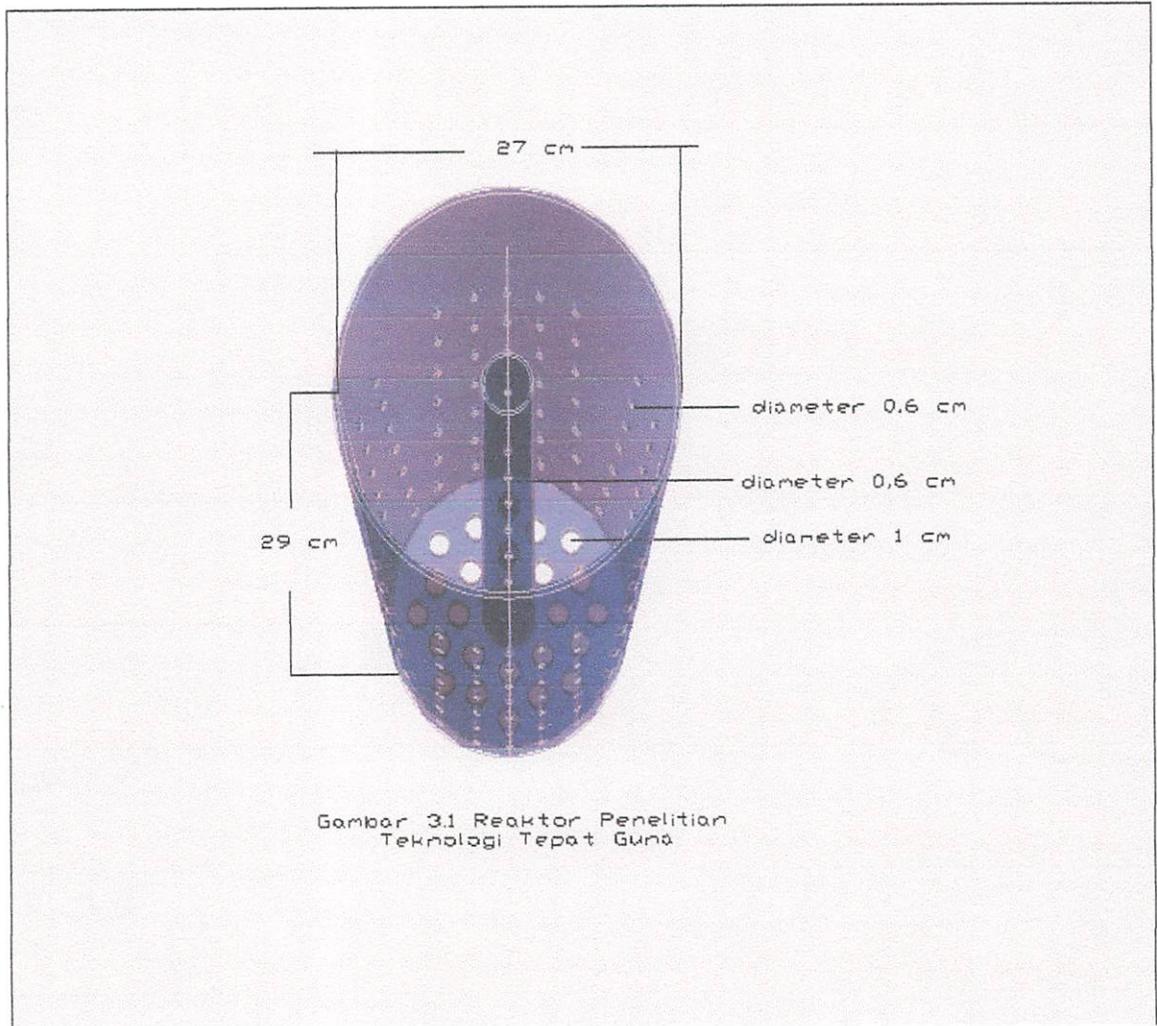
- Lindi

Lindi mengandung mikroorganisme (*lactobacillus sp* dan *yeast*) yang dapat membantu didalam mengurai sampah organik (Permana.,2006).

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. Reaktor penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 :



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

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

1. Analisis pendahuluan ($T=0$) sampah pasar dan sampah taman meliputi analisa C, N, Suhu, pH, Kadar air
2. Untuk analisa akhir ($t=20$) meliputi analisa C, N, P, K, Suhu, Kadar air dan pH, rasio C/N.

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 (Permana.,2006):

1. Menyiapkan aktivator green phoskko, biolink-5 dan lindi. Aklimatisasi diawali dengan melarutkan aktivator green phoskko kedalam cairan lindi dan melarutkan activator 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 activator 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. Pada masing-masing reaktor dimasukkan sampah pasar sebanyak 6 kg dan telah dicampur dengan biostarter dengan konsentrasi yang telah ditentukan.
 1. Reaktor 1 : sampah pasar 6 kg (sebagai kontrol).
 2. Reaktor 2: sampah pasar 6 kg dicampur 150 ml lindi dan 10 ml biolink-5.
 3. Reaktor 3 : sampah pasar 6 kg dicampur 150 ml lindi dan 10 gr green phosko.

Sedangkan untuk sampah taman pada masing-masing reaktor dimasukkan sampah taman sebanyak 6 kg dan telah dicampur dengan biostarter dengan konsentrasi yang telah ditentukan.

4. Reaktor 4 : sampah taman 6 kg (sebagai kontrol).
 5. Reaktor 5: sampah taman 6 kg dicampur 150 ml lindi dan 10 ml biolink-5.
 6. Reaktor 6 : sampah taman 6 kg dicampur 150 ml lindi dan 10 gr green phosko.
2. Analisis sampel dilakukan setiap 2 (dua) hari sekali sampai kompos matang. Adapun yang dianalisis antara lain: pH, suhu. Sedangkan untuk analisa C, N, kadar air dilakukan setiap 4 (empat) hari sekali. 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°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**

Variasi dosis activator green phosko dan biolink-5 pada sampah pasar yang terdapat dalam reaktor yaitu :

1. Reaktor 1 : sampah pasar 6 kg (sebagai kontrol).
2. Reaktor 2 : sampah pasar 6 kg dicampur 150 ml lindi dan 10 ml biolink-5.
3. Reaktor 3 : sampah pasar 6 kg dicampur 150 ml lindi dan 10 gr green phosko.
4. Reaktor 4 : sampah taman 6 kg (sebagai kontrol).
5. Reaktor 5 : sampah taman 6 kg dicampur 150 ml lindi dan 10 ml biolink-5.
6. Reaktor 6 : sampah taman 6 kg dicampur 150 ml lindi dan 10 gr green phosko.
7. Variabel waktu pengomposan ditargetkan selama 20 hari (Indriani, 2007)

- **Variabel Respon**

No	Variable
1	Suhu
2	pH
3	Kadar air
4	C
5	N
6	C/N
7	P
8	K

(SNI 19-7030-2004)

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

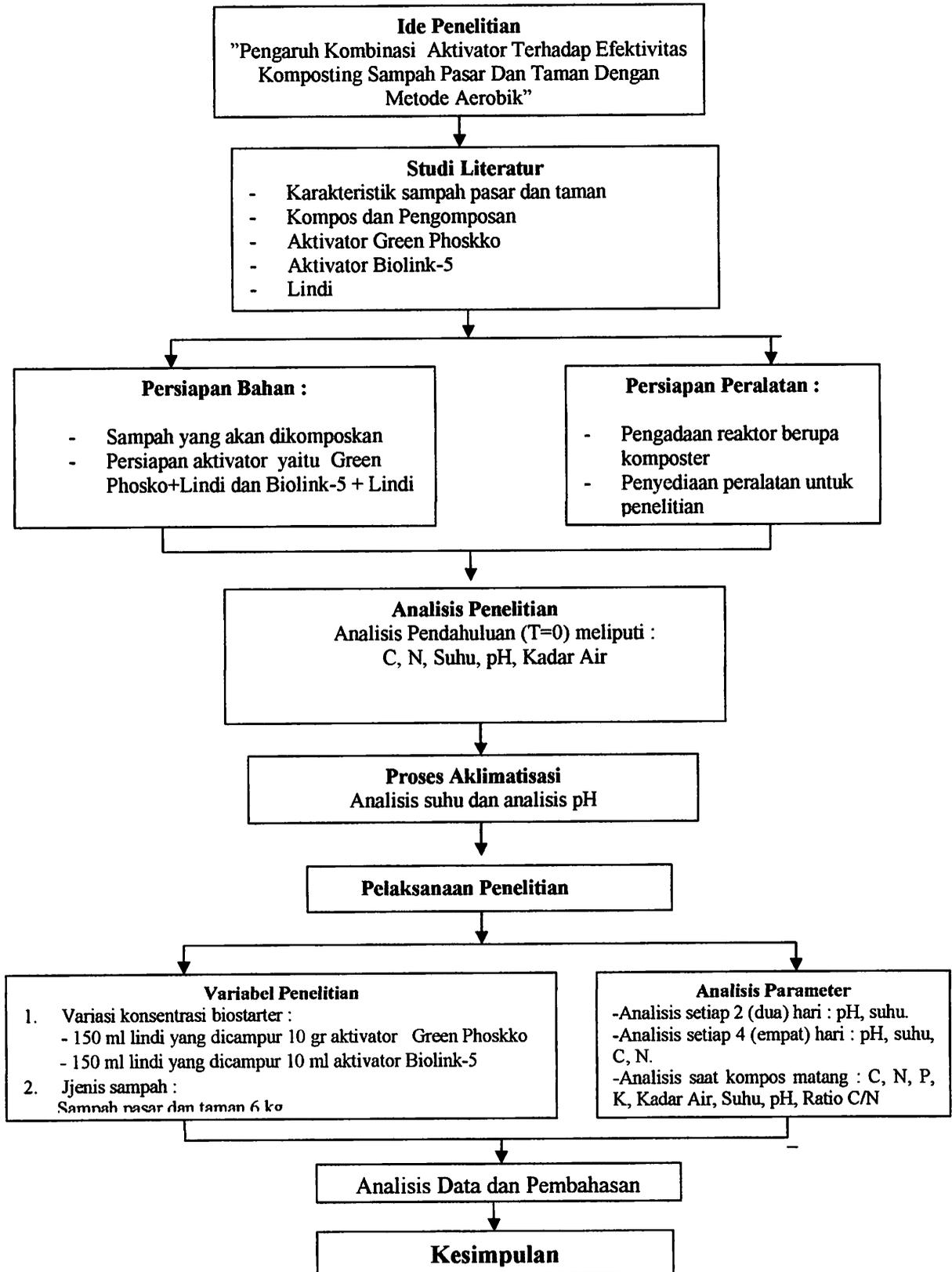
Pengukuran kadar air dilakukan 4 hari sekali secara terus menerus sampai mencapai proses pematangan. Analisis kadar air dilakukan

untuk mengetahui kecenderungan perubahan H_2O 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 Kerangka Penelitian



BAB IV
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Awal Sampah Organik

Analisis pendahuluan dilakukan pada sampah organik yang akan dikomposkan meliputi analisis suhu, pH, kadar N dan C. Berdasarkan analisis laboratorium yang dilakukan, diperoleh data karakteristik awal sampah pasar.

Tabel 4.1 Karakteristik Awal Sampah

Parameter	Sampah Pasar
% C	24.29
% N	2.92
Rasio C/N	8.33
pH	7.43
Suhu (°C)	31.13
Kadar Air (%)	80

4.1.1 Karakteristik Awal Pengomposan

Kondisi awal penelitian adalah kondisi sebelum sampah pasar dimasukkan kedalam reaktor. Jadi pengukuran awal adalah pada hari pertama saat sampah pasar akan dimasukkan kedalam reaktor. Karakteristik awal sampah pasar dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut ini :

Tabel 4.2 Karakteristik Awal Pengomposan Sampah Pasar

Parameter	Reaktor ke		
	R ₁	R ₂	R ₃
Kadar air (%)	80	83	80,67
% C	24,29	25,87	25,08
% N	2,92	3,48	2,72
Rasio C/N	8,33	7	9,67
pH	7,43	7,56	7,43
Suhu (°C)	31,13	32,13	29,87

Berdasarkan hasil penentuan karakteristik pada tabel 4.2 dapat dijelaskan bahwa karakteristik awal sampah pasar :

- Kadar air untuk sampah pasar untuk setiap reaktor berkisar antara 80-83 %. Kondisi ini tidak sesuai dengan kadar air yang disyaratkan dalam proses pengomposan yaitu 40-65 % (Djaja.,2008). Sampah pasar terdiri dari sampah sayuran segar sehingga memiliki kadar air yang cukup tinggi sehingga kadar airnya lebih dari 60%. Sampah pasar berupa sayuran segar memiliki kadar lebih dari 60% dan sampah pasar yang tidak segar memiliki kadar air kurang dari 60% (Permana.,2006).
- Nilai C/N untuk sampah pasar berkisar antara 7-9,67. Dengan demikian tidak sesuai standar rasio C/N awal yang diinginkan dalam proses pengomposan yaitu 20-40 (SNI 19-7030-2004)
- Nilai pH pada sampah pasar menunjukkan pH optimum yaitu berkisar antara 7,43-7,56. Nilai pH sampah pasar telah sesuai dengan pH yang diharapkan yaitu berkisar antara 6-8 (CPIS.,1992).
- Suhu pada sampah pasar menunjukkan suhu berkisar antara 29,87-32,13⁰C. Kondisi ini sesuai dengan kondisi awal proses pengomposan yaitu 25-40⁰C (Simamora dan Salundik.,2006).

Tabel 4.3 Karakteristik Awal Sampah Taman

Parameter	Kondisi Awal
C (%)	25,23
N (%)	1,05
C/N	23,77%
pH	7,46
Suhu (°C)	31,4°C
Kadar air	52,44%

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 thermofilik 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 (CPIS,1992). Suhu pada sampah taman menunjukkan suhu 31,4^oC. Kondisi ini sesuai dengan kondisi awal proses pengomposan yaitu 10-45 ^oC (CPIS,1992).

4.2 Karakteristik Proses Pengomposan

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

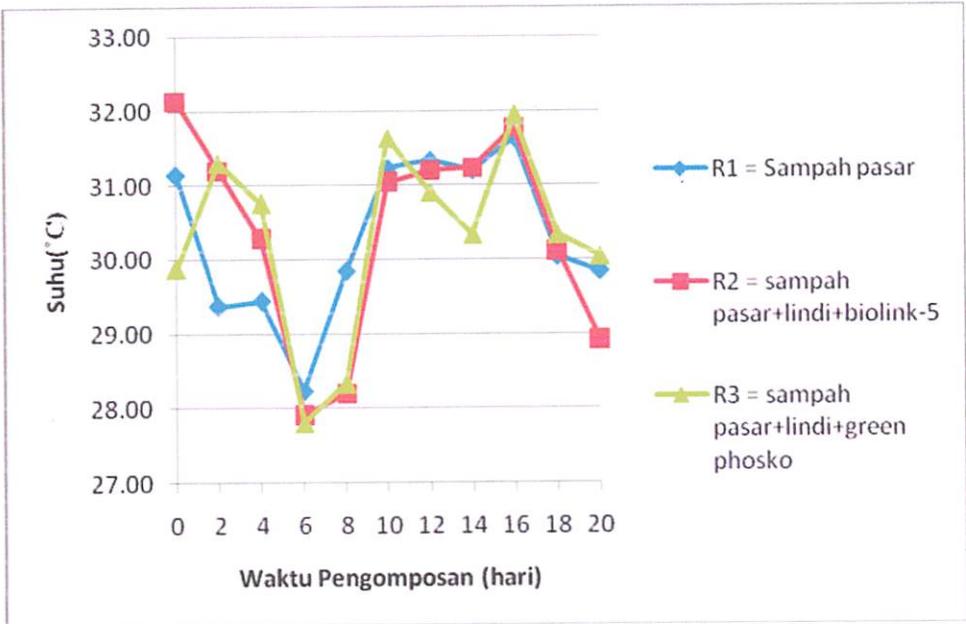
4.3. Analisis Statistik Deskriptif

4.3.1. Keadaan 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 4.3 dan grafik 4.1

Tabel 4.4 Kandungan Temperatur Kompos

Hari ke	Reaktor (°C)		
	R ₁	R ₂	R ₃
0	31.13	32.13	29.87
2	29.37	31.20	31.30
4	29.43	30.27	30.75
6	28.23	27.90	27.80
8	29.83	28.20	28.33
10	31.23	31.03	31.63
12	31.33	31.20	30.90
14	31.20	31.23	30.33
16	31.63	31.77	31.93
18	30.03	30.10	30.33
20	29.83	28.90	30.03



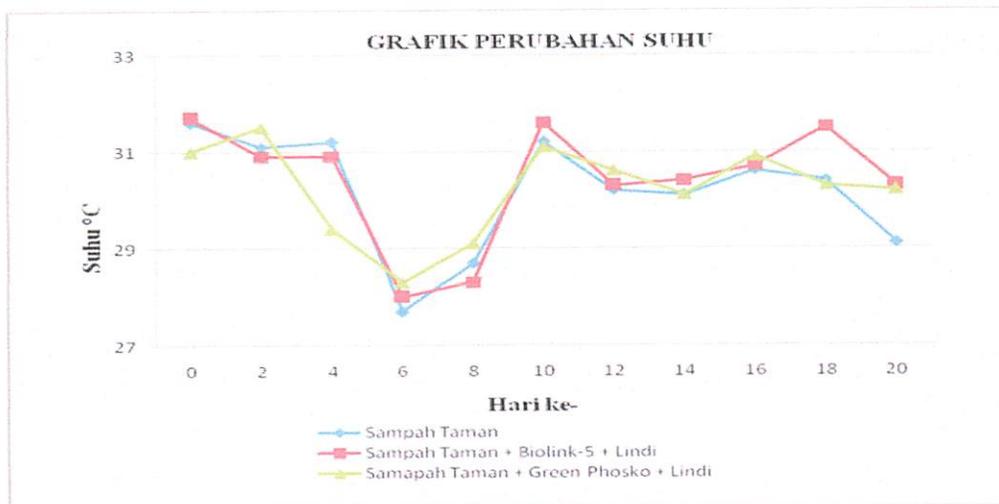
Grafik 4.1 Perubahan suhu

Berdasarkan tabel 4.3 dan grafik 4.1, perubahan suhu yang terjadi selama proses pengomposan dapat dijadikan sebagai indikator adanya aktivitas mikroorganisme yang bekerja dalam mendekomposisi bahan organik. Hasil pengamatan suhu selama penelitian berlangsung dapat dilihat pada grafik 4.1.

Berdasarkan gambar 4.1 semua reaktor mempunyai suhu awal yang berkisar antara 29,87 - 32,13⁰C. Kondisi tersebut sesuai dengan standart kompos yang diperbolehkan menurut Simamora dan Salundik.,2006, yakni 20 – 40⁰C.

Temperatur awal pengomposan sudah tinggi yaitu 32,13⁰C. Hal ini menandakan mikroorganisme pengurai bahan organik telah aktif dalam mendekomposisi bahan organik. Dekomposisi menghasilkan panas yang dapat meningkatkan temperatur pada tumpukan, panas yang ditimbulkan sebagian akan tersimpan dalam tumpukan dan sebagian lagi terpakai untuk proses penguapan atau terlepas melalui aerasi (Anonim, 1992). Pada hari ke-6 temperaturnya mengalami penurunan, kemudian cenderung mengalami peningkatan pada hari ke-8 sampai hari ke -16. Peningkatan temperatur menunjukkan adanya kegiatan mikroorganisme (Anonim, 1992), dimana mikroorganisme bekerja sangat aktif . Banyak bahan organik yang terdekomposisi menjadi senyawa yang lebih sederhana. Dekomposisi bahan organik menghasilkan CO₂, H₂O dan panas (Anonim, 1992). Panas yang dilepaskan tersebut akan meningkatkan temperatur

tumpukan dalam reaktor. Pada hari ke-18 sampai hari ke-20 terjadi penurunan temperatur. Hal ini disebabkan karena tingginya kadar air yang menyebabkan meningkatnya kelembaban tumpukan sehingga terjadi penurunan temperatur. Seluruh reaktor menunjukkan kematangan kompos pada suhu berkisar 28,9°C-30,03°C. Suhu mendekati suhu kamar yaitu ±25°C, hal ini menunjukkan bahwa kompos berada pada tahap masturasi atau proses pematangan (Simamora dan Salundik.,2006). Suhu terendah pada saat kompos matang ditunjukkan oleh reaktor 2 yaitu 28,9 °C pada hari ke-20.



Grafik 4.2 Perubahan Suhu Pada Masing-masing Variasi Komposisi

Perubahan suhu yang terjadi selama proses pengomposan dapat dijadikan sebagai indikator adanya aktivitas mikroorganismenya 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.

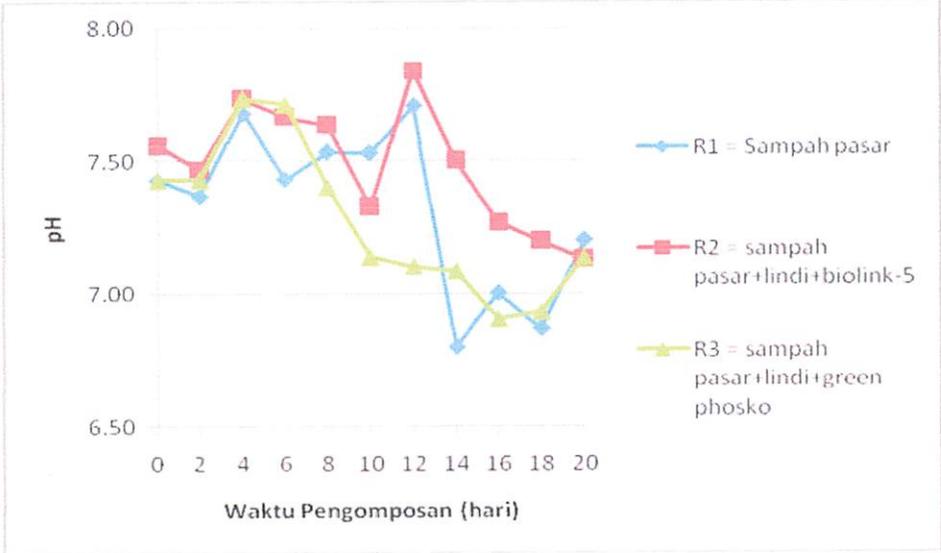
4.3.2 Kandungan pH

Berdasarkan data pH yang terukur selama pengomposan dapat diketahui bagaimana proses dekomposisi berlangsung, karena pH merupakan faktor lingkungan yang penting bagi mikroorganismenya untuk mendekomposisi bahan organik yang ada dalam tumpukan (Simamora dan Salundik, 2006). Bahan

organik yang terlalu basa dapat menyebabkan kehilangan nitrogen secara berlebihan karena nitrogen akan berubah menjadi ammonia (NH_3), sebaliknya jika pH terlalu asam akan menyebabkan sebagian mikroorganismenya mati (Djuarnani, Kristian dan Setiawan, 2008). Hasil analisis parameter pH selama proses pengomposan dapat dilihat pada tabel 4.4 dan grafik 4.2.

Tabel 4.5 Kandungan pH

Hari	Reaktor		
	R ₁	R ₂	R ₃
0	7.43	7.56	7.43
2	7.37	7.47	7.43
4	7.68	7.73	7.73
6	7.43	7.66	7.71
8	7.53	7.63	7.40
10	7.53	7.33	7.14
12	7.71	7.84	7.10
14	6.80	7.50	7.08
16	7.00	7.27	6.90
18	6.87	7.20	6.93
20	7.20	7.13	7.13



Grafik 4.3 Perubahan pH

Berdasarkan gambar 4.8 pH pada setiap reaktor berkisar antara 6-8. pH optimal yang dianjurkan adalah 7-7,5 (Tchobanoglous, Theisen, dan Vigil., 1993). Jika pH terlalu tinggi (asam) akan menyebabkan sebagian mikroorganisme mati (Djuarnani, Kristian dan Setiawan, 2008). Nilai pH reaktor 1-3 telah sesuai dengan pH yang diharapkan yaitu berkisar antara 6-8 (CPIS.,1992).

Pada di hari ke 6 R₁ mengalami penurunan, sedangkan R₂ Dan R₃ mengalami penurunan pada hari ke 12. Hal ini disebabkan karena terjadi dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme. Dekomposisi bahan organik akan menghasilkan senyawa/ion yang bersifat asam, seperti ion sulfat (SO₄) dan ion ammonium (NH₃) sehingga menurunkan pH tumpukan di dalam reaktor (Tchobanoglous, Theisen dan Vigil 1993). Peningkatan pH tertinggi dicapai oleh reaktor 2 pada hari ke-12 yaitu 7,84. Peningkatan pH disebabkan karena setelah bahan organik kompleks diuraikan menjadi asam organik, proses yang terjadi adalah dekomposisi protein dan nitrogen organik yang menghasilkan ammonia disertai pelepasan OH⁻ yang dapat menaikkan pH (Tchobanoglous, Theisen, dan Vigil., 1993). Seluruh reaktor menunjukkan kematangan kompos dengan pH berkisar antara 7,13-7,20. Peningkatan pH berkisar antara 7,13-7,20 menunjukkan bahwa kompos berada pada tahap masturasi atau proses pematangan (SNI 19-7030-2004).

Tabel 4.6 Hasil Penelitian Parameter pH Proses Pengomposan

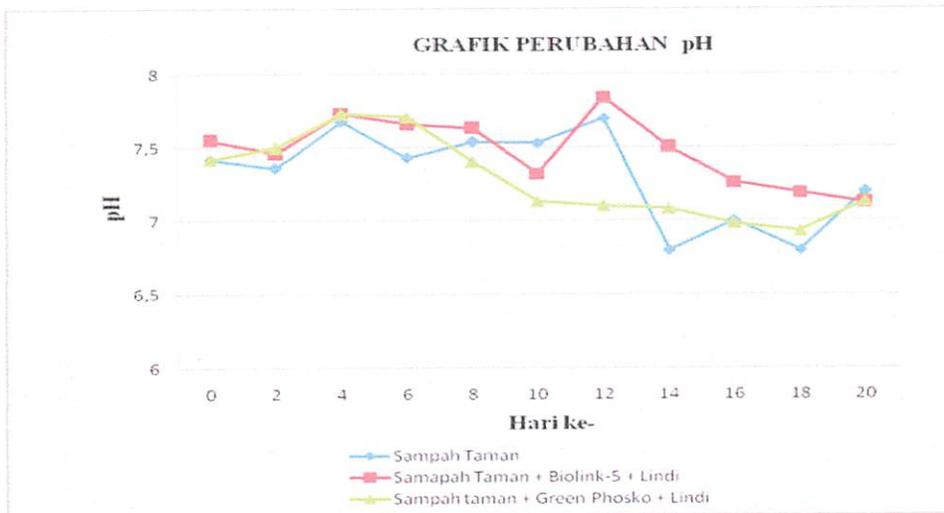
Hari	Reaktor		
	R4	R5	R6
0	7,42	7,55	7,42
2	7,36	7,46	7,5
4	7,68	7,73	7,73
6	7,43	7,66	7,71
8	7,54	7,63	7,4
10	7,53	7,32	7,13
12	7,7	7,84	7,1
14	6,8	7,5	7,08
16	7	7,26	6,98
18	6,8	7,19	6,93
20	7,2	7,12	7,13

Berdasarkan gambar 4.8 pH pada setiap reaktor berkisar antara 6-8 pH optimal yang dianjurkan adalah 7-7.5 (Tchobanoglous, Thiesen dan Vigil, 1993). Jika pH terlalu tinggi (asam) akan menyebabkan sebagian mikroorganisme mati (Djamarat, Kristian dan Setiawan, 2008). Nilai pH reaktor 1-7 telah sesuai dengan pH yang diharapkan yaitu berkisar antara 6-8 (PIS, 1992).

Pada di hari ke 6 R₁ mengalami penurunan sedangkan R₂ dan R₃ mengalami penurunan pada hari ke 12. Hal ini disebabkan karena terjadi dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme. Dekomposisi bahan organik akan menghasilkan senyawa yang bersifat asam seperti ion sulfat (SO₄) dan ion ammonium (NH₄) sehingga menurunkan pH. Turunnya pH dalam reaktor (Tchobanoglous, Thiesen dan Vigil, 1993). Penurunan pH tertinggi terjadi di reaktor 2 pada hari ke-12 yaitu 7.84. Penurunan pH disebabkan karena setelah bahan organik kompleks dimakan menjadi organik proses yang terjadi adalah dekomposisi protein dan nitrogen organik yang menghasilkan ammonia disertai pelepasan OH yang dapat menaikkan pH (Tchobanoglous, Thiesen dan Vigil, 1993). Solusinya reaktor menunjukkan penurunan kompos dengan pH berkisar antara 7.13-7.20. Penurunan pH berkisar antara 7.13-7.20 menunjukkan bahwa kompos berada pada tahap awal dari proses pematangan (SNF, 19-2030-2041).

Tabel 4.6 Hasil Penelitian Parameter pH Proses Pengomposan

Hari	Reaktor		
	R ₁	R ₂	R ₃
0	7.42	7.22	7.02
2	7.36	7.46	7.2
4	7.08	7.72	7.73
6	7.52	7.00	7.71
8	7.21	7.03	7.1
10	7.22	7.22	7.12
12	7.2	7.21	7.1
14	6.8	7.2	7.08
16	7	7.26	6.98
18	6.8	7.12	6.91
20	7.2	7.12	7.13



Grafik 4.4 Perubahan pH Pada Masing-masing Variasi Komposisi

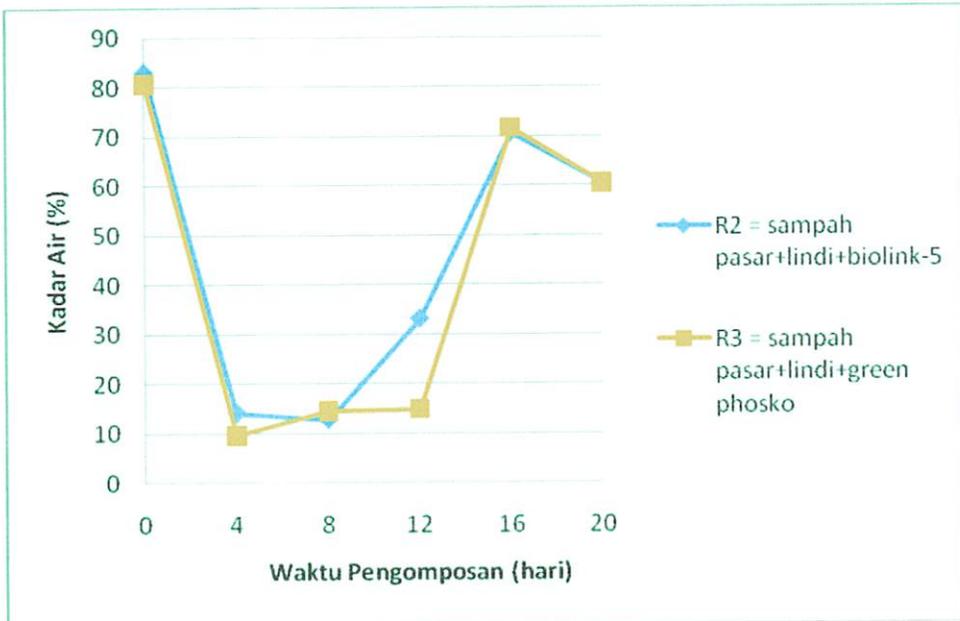
Hasil pengamatan pH menunjukkan bahwa semua perlakuan mempunyai pH awal berada pada range pH 6 – 8. Kondisi tersebut sesuai dengan standart kompos yang diperbolehkan menurut CPIS 1992, yakni 6 – 8. Perubahan pH tiap reaktor terjadi secara fluktuatif. pH terendah terjadi pada reaktor 1 pada hari ke-14 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 mikroorganismenya dalam menguraikan bahan organik. Air merupakan faktor yang penting untuk pelarutan nutrien dan sel protoplasma. Air dihasilkan pada saat proses pembuatan kompos oleh mikroorganismenya dalam bentuk lindi dan sebagian ada yang hilang karena proses evaporasi ke dalam aliran udara (Simamora dan Salundik, 2006). Hasil analisis parameter kadar air selama proses pengomposan dapat dilihat pada tabel 4.5 dan grafik 4.3

Tabel 4.5 Kandungan Kadar Air

Hari	Reaktor		
	R ₁	R ₂	R ₃
0	80	83	80,67
4	-	14	9,33
8	-	12, 7	14,33
12	-	33	14, 67
16	-	70, 67	71,67
20	61,67	60	60



Grafik 4.5 Perubahan Kadar Air

Berdasarkan grafik 4.3 pengamatan terhadap kadar air menunjukkan bahwa kadar air awal masing-masing reaktor sudah tinggi yaitu berkisar antara 80% – 83 %. Dimana range kadar air ideal dalam proses pengomposan yaitu antara 40 % – 65 % (Djaja, 2008). Tingginya kadar air pada tiap reaktor disebabkan karena komposisi atau karakteristik sampah yang digunakan dalam pengomposan merupakan jenis sampah pasar dengan kadar air yang tinggi (sampah sayur-sayuran kubis, sawi, kangkung,dll). Dalam proses pengomposan, jenis sampah yang mendominasi adalah jenis sampah sayuran kubis, dimana diketahui bahwa nilai kadar air untuk sayuran kubis mencapai 91,87 %.

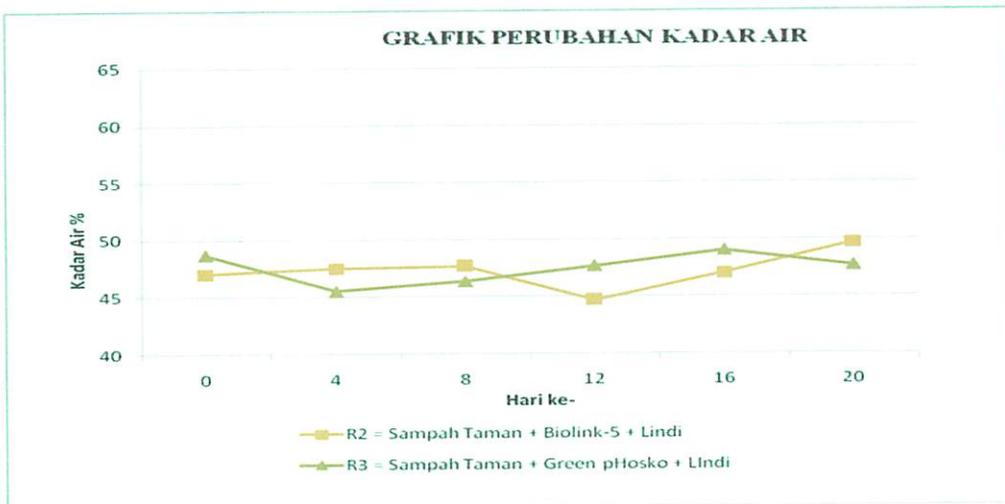
Pada hari ke-4 terjadi penurunan kadar air yang sangat signifikan. Hal ini disebabkan karena kandungan air dalam bahan organik digunakan mikroorganisme untuk melarutkan zat-zat yang diperlukannya (Kusuma, 2004 dalam Agustina, 2009). Selain itu, panas yang dihasilkan dari dekomposisi mengakibatkan sebagian besar air menguap. Kemudian terjadi peningkatan kadar air pada hari ke-16. Peningkatan kadar air tersebut karena proses dekomposisi menghasilkan air. Semakin banyak bahan organik yang diuraikan, maka semakin banyak pula air yang dihasilkan. Selain CO₂, NH₃, SO₄ dan panas, pengomposan aerobik juga menghasilkan H₂O yang mengakibatkan menambahnya kandungan air dalam tumpukan kompos. Peningkatan temperatur tidak terlalu besar menunjukkan dekomposisi berjalan lambat sehingga panas yang dihasilkan tidak cukup besar untuk terjadinya penguapan. Dengan demikian sebagian besar air yang dihasilkan dari dekomposisi tetap berada di dalam tumpukan kompos (Anonim, 1992).

Pada hari ke-20 terjadi penurunan kadar air. Hal ini disebabkan karena tingkat dekomposisi bahan organik sudah rendah. Dimana jika tingkat dekomposisi bahan organik rendah, maka kadar air yang dihasilkan juga rendah begitu pula sebaliknya. Sejalan dengan waktu, semua bahan organik yang merupakan makanan bagi mikroorganisme telah terdekomposisi sehingga air yang dihasilkan juga sedikit. Hal tersebut menunjukkan bahwa tumpukan kompos di dalam reaktor mencapai tingkat stabil dan akhirnya kompos dikatakan matang (Guntur, 2003).

Kadar air pada akhir pengomposan berada pada rentang 60% – 61,67%. Berdasarkan SNI 19-7030-2004, kadar air maksimum yang terkandung dalam kompos maksimum 50 %. Sehingga kadar air pada R₁, R₂ dan R₃ yang tidak sesuai dengan standar kualitas kompos. Oleh karena itu pada akhir pengomposan dilakukan penjemuran kompos (kompos diangin-anginkan) yang telah matang untuk menurunkan kadar airnya. Hal ini bertujuan untuk menurunkan kadar air didalam tumpukan kompos yang masih banyak mengandung air sehingga didapatkan kandungan air dalam kompos sebesar maksimum 50 % yang sesuai dengan SNI 19-7030-2004 (Cristianto, 2005).

Tabel 4.4 Hasil Penelitian Parameter Kadar Air Proses Pengomposan

Hari	Reaktor		
	R4	R5	R6
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



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).

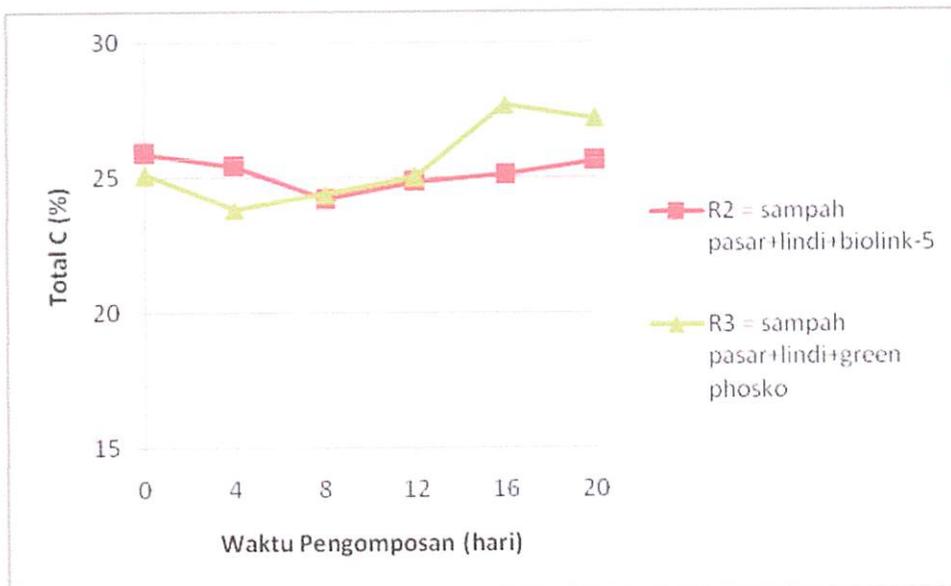
Penurunan kadar air ditunjukkan oleh reaktor 2 yaitu 44,66 % pada hari ke-12. Peningkatan kadar air ditunjukkan pada reaktor 1 yaitu 61,67 % pada hari ke-0. Seluruh reaktor menunjukkan kematangan kompos dengan kadar air berkisar antara 44,66 – 61,67 %. Kondisi kadar air kurang dari 50 % menunjukkan kompos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

4.3.4 Kandungan C- organik

Karbon (C) atau zat arang merupakan sumber energi bagi mikroorganisme, sehingga kandungan C membawa pengaruh pada kondisi tumpukan kompos,

Tabel 4.6 Kandungan C-organik

Hari	Reaktor		
	R ₁	R ₂	R ₃
0	24,29	25,86	25,08
4	-	25,39	23,80
8	-	24,17	24,38
12	-	24,81	25
16	-	25,08	27,66
20	28,4	25,6	27,15



Grafik 4.4 Kandungan C-organik

Berdasarkan grafik 4.4 pada hari ke-0 semua reaktor mempunyai kandungan C-organik yang hampir sama, karena mikroorganismenya masih belum menggunakan kandungan karbon sebagai sumber energi. Pada hari ke-4 R₂ dan R₃ kandungan C-organik mulai mengalami penurunan. Hal ini terjadi karena bahan organik telah didekomposisi oleh mikroorganismenya. Kandungan karbon bahan organik digunakan untuk membentuk sel-sel baru, membuat protoplasma dan dinding sel (Kusuma, 2004). Pada hari ke-12 sampai hari ke-16 cenderung mengalami peningkatan C-organik pada R₂ dan R₃. Hal ini disebabkan karena adanya produk lindi yang dihasilkan dalam proses dekomposisi, dimana lindi

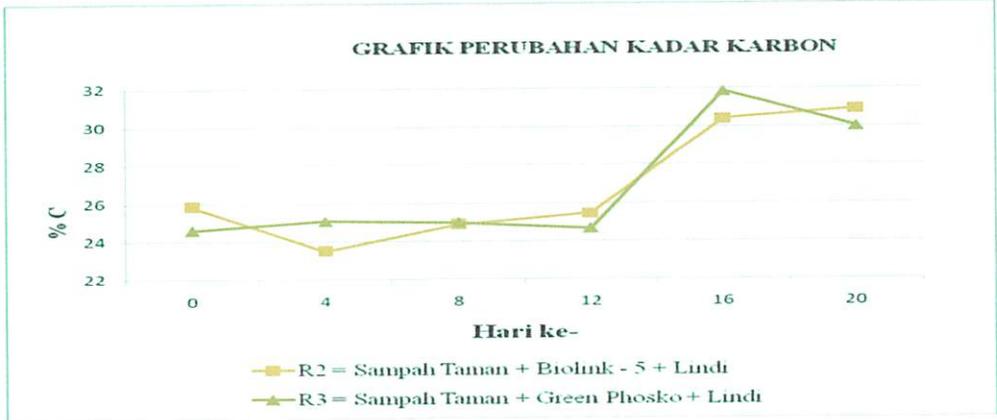
adanya produk lindi yang dihasilkan dalam proses dekomposisi, dimana lindi yang dihasilkan memiliki unsur C-organik (%) yang tinggi sehingga kandungan C-organik meningkat.

Pada hari ke 20 kondisi kandungan karbon (% C) mengalami penurunan. Penurunan kadar karbon tersebut karena mikroorganismenya membutuhkan karbon lebih besar dibandingkan kebutuhan akan nitrogen. Karbon digunakan sebagai sumber energi bagi mikroorganismenya untuk melakukan aktivitasnya (Kusuma, 2004). Pada kondisi aerobik, karbon dibebaskan sebagai CO₂, selanjutnya CO₂ yang diproduksi dan dikonsumsi mikroorganismenya sebagai sumber energi. Selain itu karbon juga digunakan untuk perkembangbiakan (Kusuma, 2004). Oleh karena itu terjadi penurunan kadar karbon.

Pada penelitian ini masing-masing reaktor kompos pada tabel 4.6 memenuhi standar kualitas kompos yaitu 9,80 %-32 %, dimana rata-rata kadar karbon pada masing-masing reaktor antara 24,17 %-28,4 %.

Tabel 4.5 Hasil Penelitian Parameter Karbon Proses Pengomposan

Hari	Reaktor		
	R4	R5	R6
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



Grafik 4.4 Penurunan Kadar Karbon Pada Masing - masing Variasi Komposisi

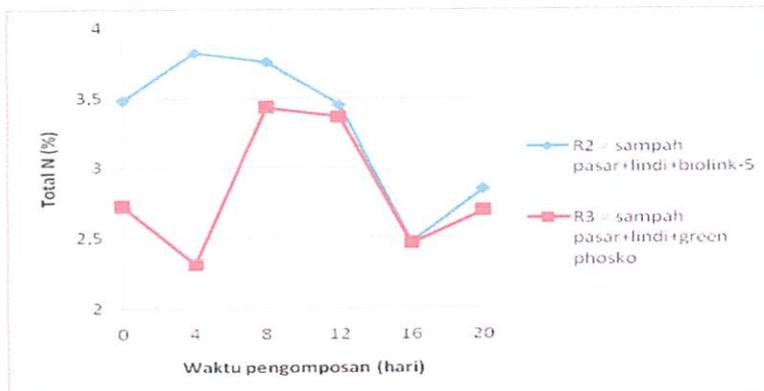
Semua reaktor memiliki kecenderungan kadar karbon yang berfluktuatif. Pada hari ke-4 dan hari ke-8 di R₂ kandungan C-organik mulai mengalami penurunan sebesar 23,48%. Pada hari ke-16 terjadi peningkatan kandungan karbon sebesar 31,82%.

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 4.7 dan grafik 4.5

Tabel 4.7 Kandungan N-total

Hari	Reaktor		
	R ₁	R ₂	R ₃
0	2,94	3,48	2,72
4	-	3,82	2,30
8	-	3,75	3,43
12	-	3,45	3,36
16	-	2,47	2,46
20	2,83	2,84	2,69



Grafik 4.5 Kandungan N-total

Berdasarkan grafik 4.5 pada hari ke-0 kondisi kadar nitrogen tertinggi terdapat pada R₂ yaitu sebesar 3,48% dengan komposisi 6 Kg sampah pasar + 150 ml lindi + 10 aktivator biolink-5. Sedangkan kadar nitrogen terendah di awal pengomposan terdapat pada R₃ yaitu sebesar 2,72% dengan komposisi 6 Kg sampah pasar + 150 ml lindi + 10 gram aktivator Green Phosko.

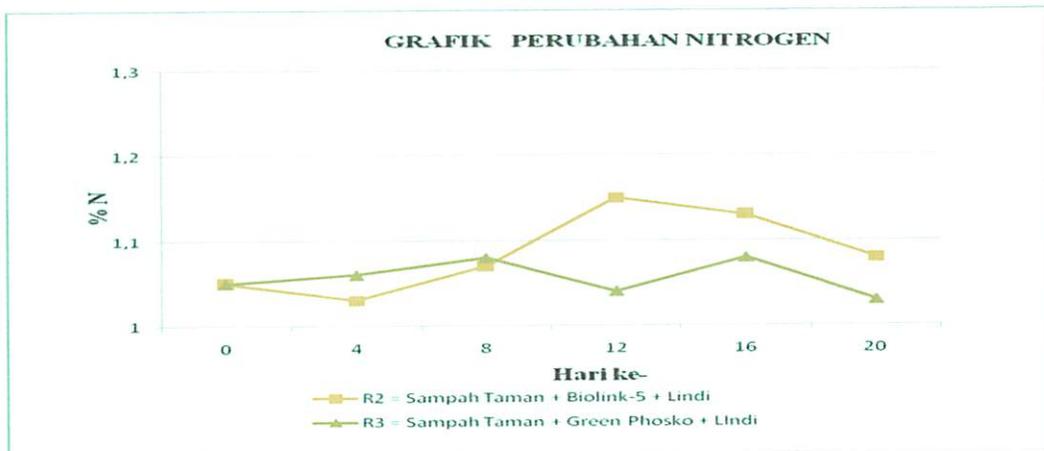
Pada hari ke-4 terjadi peningkatan kadar nitrogen pada R₂, begitu pula pada R₃ yang mengalami peningkatan pada hari ke-8. Peningkatan kadar nitrogen disebabkan karena adanya nitrogen sebagai produk dekomposisi protein. Dimana bahan organik yang mudah terurai seperti protein akan lebih dulu diuraikan mikroorganisme (Dalzell, Biddlestone and Thurairajan, 1987). Nitrogen terdapat dalam bentuk organik seperti NH₄⁺, NO₃⁻, NO₂⁻, NO dan unsur N. Juga terdapat bentuk lain seperti hidrosilamin (NH₂OH), yang merupakan bentuk peralihan dari NH₄⁺ menjadi NO₂⁻ (Hakim, dkk, dalam Fandhi, 2007). Peningkatan nitrogen tersebut terjadi karena proses nitrifikasi, dimana ammonia sebagai hasil dekomposisi dioksidasi secara biologi menjadi nitrit (NO₂) dan nitrat (NO₃). Sehingga meningkatkan kadar nitrogen tumpukan.

Sedangkan kadar nitrogen pada R₂ mengalami penurunan pada hari ke-8 sampai hari ke-16. Begitu pula R₃ yang mengalami penurunan pada hari ke-4, ke-12 sampai hari ke-16. Penurunan kadar Nitrogen (N) disebabkan karena proses dekomposisi menghasilkan air dalam bentuk air lindi, dimana nitrogen terbentuk dari proses nitrifikasi juga dapat hilang terbawa air lindi. Pembalikan tumpukan juga menyebabkan kehilangan nitrogen. Nitrogen dapat terukur dalam NH₃. Dengan pembalikan, maka NH₃ terlepas dari tumpukan melalui proses penguapan (Meilani, 206).

Pada hari ke 20 kadar nitrogen tertinggi terdapat pada R₂, yaitu sebesar 2,84%. Sedangkan kadar nitrogen terendah terdapat pada R₂ hari ke 4. Berdasarkan SNI 19-7030-2004, kadar nitrogen dalam kompos minimum 0,4 %. Masing-masing tumpukan kompos memiliki kadar nitrogen pada akhir pengomposan antara 2,69-2,84 % sehingga sesuai dengan standar kualitas kompos.

Tabel 4.6 Hasil Penelitian Parameter Nitrogen Proses Pengomposan Sampah Taman

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



Grafik 4.5 Perubahan Kadar Nitrogen Pada Masing – masing Variasi Komposisi

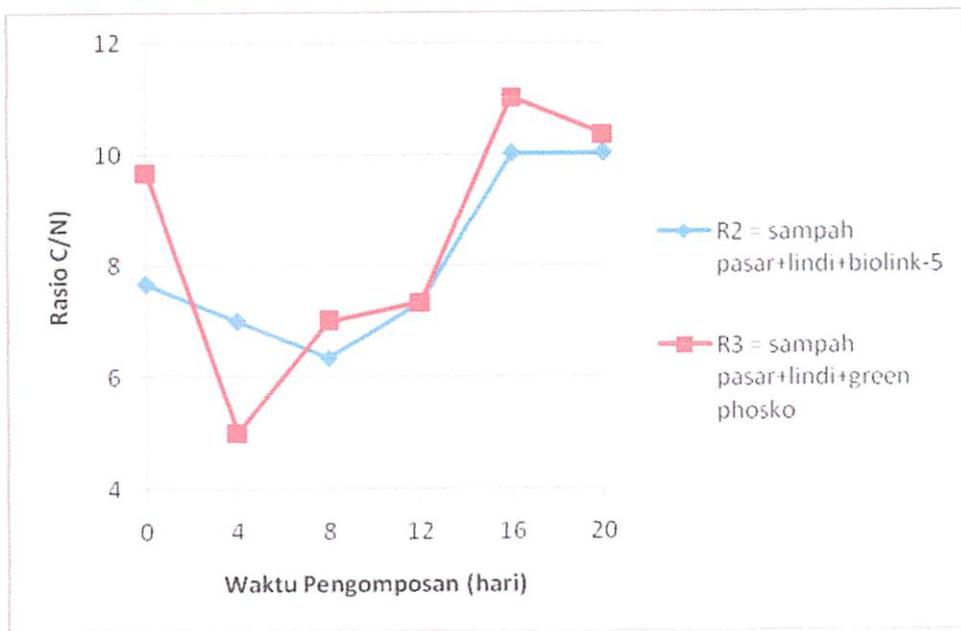
Kadar nitrogen semua reaktor pada awal proses berkisar 1,03-1,15 %. Peningkatan kadar nitrogen tertinggi dicapai oleh reaktor 2 yaitu 1,15 % pada hari ke-12. Penurunan pada reaktor 3 yaitu 1,03 % pada hari ke-20. Seluruh reaktor menunjukkan kadar nitrogen kematangan kompos berkisar 1,07 - 1,15 %. Kompos 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 4.8 dan grafik 4.6

Tabel 4.8 Kandungan Rasio Pada C/N

Hari	Reaktor		
	R ₁	R ₂	R ₃
0	8,33	7,67	9,67
4	-	7	5
8	-	6,33	7
12	-	7,33	7,33
16	-	10	11
20	10,33	10	10,33



Grafik 4.6 Kandungan Rasio C/N

Berdasarkan grafik 4.6 nilai rasio C/N tertinggi di awal proses pengomposan terdapat pada R₃ dengan komposisi 6 Kg sampah pasar+ 150 ml lindi+ 10 gram aktivator Green Phosko.

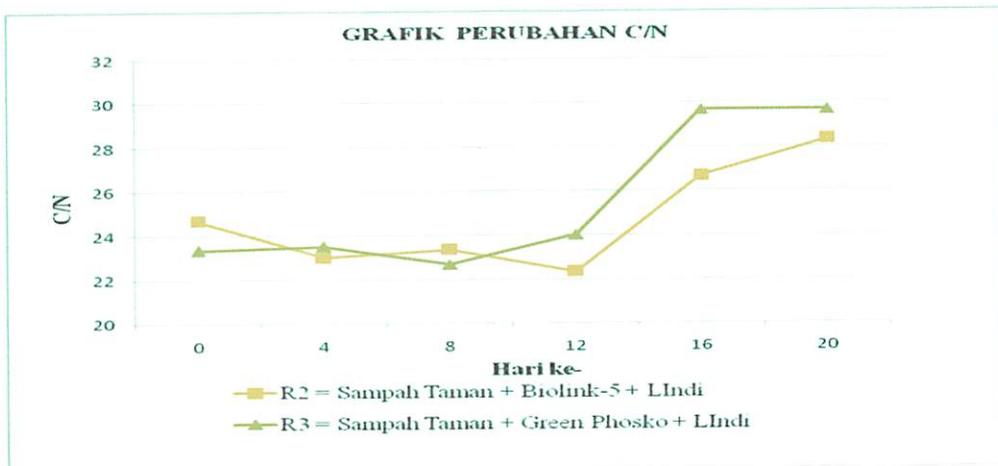
Pada awal pengomposan nilai rasio C/N pada R₂ mengalami penurunan sampai hari ke-8, begitu juga dengan nilai rasio C/N pada R₃ yang mengalami penurunan sampai hari ke-4. Hal ini disebabkan disebabkan karena adanya penurunan kandungan C-organik, naiknya kandungan N-total serta banyak berkurangnya kadar air pada saat proses pengomposan berlangsung. Kemudian terjadi peningkatan rasio C/N pada hari ke 12 sampai hari ke-16 untuk R₂ dan hari ke 8 sampai hari-16 untuk R₃. Rasio C/N merupakan perbandingan antara kadar

karbon dan nitrogen. Peningkatan rasio C/N tersebut disebabkan karena terjadi peningkatan kadar karbon atau penurunan kadar nitrogen. Selanjutnya rasio C/N menurun kembali pada hari ke-20 untuk R₂ dan R₃. Hal tersebut terjadi karena kadar nitrogen meningkat. Dimana nitrogen digunakan mikroorganisme sebagai nutrient untuk perkembangbiakannya (Meilani, 2006).

Berdasarkan tabel 4.8 tidak semua reaktor mengalami kematangan kompos yang sesuai dengan standar kualitas kompos (SNI 19-7030-2004) yaitu antara 10-20. Semua reaktor telah memenuhi standar kualitas kompos dengan nilai rasio C/N 10 -10,33.

Tabel 4.7 Hasil Penelitian Rasio C/N Proses Pengomposan Sampah Taman

Hari	Reaktor		
	R4	R5	R6
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



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

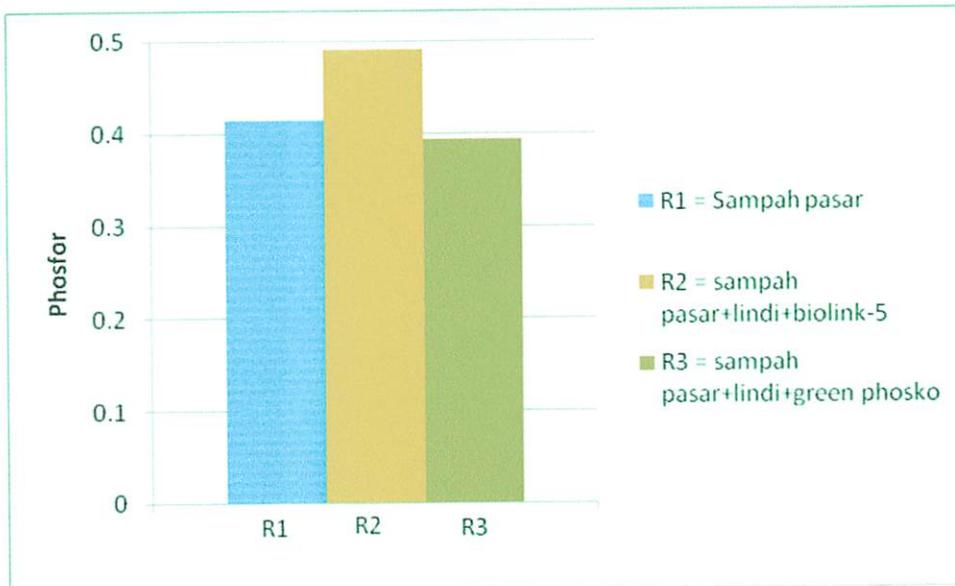
Rasio C/N merupakan perbandingan antara kadar karbon dan nitrogen. Nilai C/N memiliki kecenderungan fluktuatif hingga proses pengomposan berakhir. Rasio C/N awal untuk semua reaktor berkisar 23,33 – 24,67. Rasio C/N yang ditunjukkan pada tiap reaktor telah memenuhi syarat awal proses pengomposan yaitu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

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 4.9 dan grafik 4.7

Tabel 4.9 Kadar phosfor akhir pada masing-masing reaktor

Hari	Reaktor		
	R1	R2	R3
20	0,41	0,49	0,39



Grafik 4.7 Kadar phosfor akhir (t=20) pada masing-masing reaktor

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 phospor (P_2O_5) terbesar yaitu 0,13%. Kandungan phospor dalam kompos yang dianjurkan adalah lebih dari 0,10 % (SNI 19-7030-2004).

Berdasarkan grafik 4.7 pada hari ke-20 kondisi kadar phosfor tertinggi terdapat pada R₂ yaitu sebesar 0,49 dengan komposisi 6 Kg sampah pasar + 150

pada R₃ yaitu sebesar 0,39 dengan komposisi 6 Kg sampah pasar + 150 ml lindi + 10 gram aktivator Green Phosko.

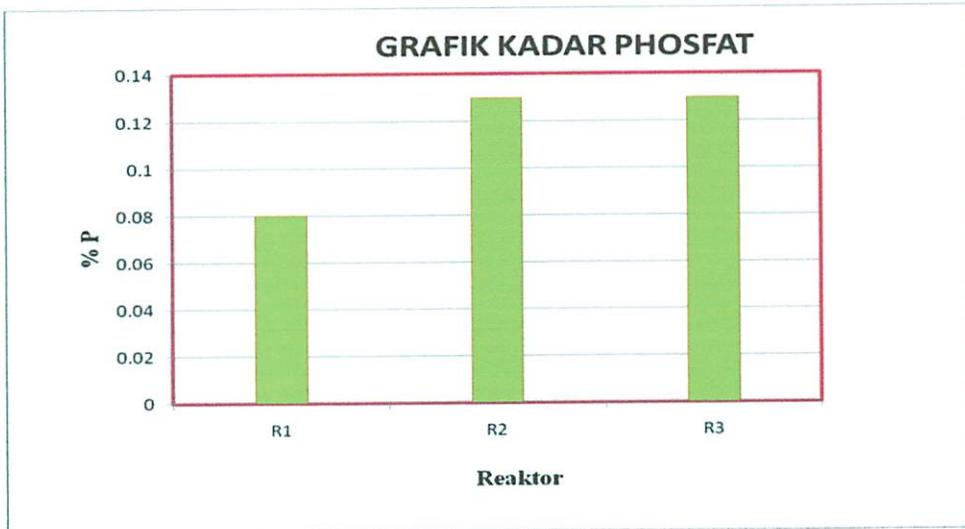
Mikroorganisme merupakan faktor terpenting dalam pengomposan, karena mikroorganisme yang menguraikan bahan organik menjadi kompos. Mikroorganisme pengurai sampah pada umumnya merupakan kelompok bakteri heterotof. Bakteri yang sering dijumpai dalam sampah antara lain bakteri nitrit (*Nitrosococcus*), bakteri nitrat (*Nitrobacter*), *Clostridium* (<http://kabelankunia.blogspot.com/2008/07/mikroba-pengusir-bau.html>). Nilai fosfor akhir pengomposan tertinggi yaitu 0,49% pada R₂ (sampah pasar+lindi+biolink-5). Tingginya kadar P pada R₂ disebabkan karena nilai karbon (sumber makanan) dan nilai nitrogen (pembentuk sel mikroba) pada R₂ lebih banyak dibandingkan dengan reaktor yang lain. Hal ini menyebabkan jumlah mikroorganisme pengurai juga meningkat. Banyaknya mikroorganisme pengurai ini (*Lactobacillus* sp, *Yeast*, *bacillus thuringiensis*, *bacillus megaterium*, *bacillus subtilis*, *lactobacillus plantarum* dan *saccharomyces cerevisiae*) menyebabkan unsur fosfor yang diuraikan dari bahan organik juga banyak (Djuarnani, Kristian dan Setiawan, 2005).

Nilai fosfor akhir pengomposan terendah yaitu 0,39% pada R₃ (sampah pasar+lindi+green phosko). Rendahnya kadar fosfor pada R₃ disebabkan karena nilai karbon (sumber makanan) dan nilai nitrogen (pembentuk sel mikroba) lebih sedikit dibandingkan dengan reaktor yang lain, sehingga jumlah mikroorganisme pengurai juga menurun, sehingga unsur fosfor yang diuraikan dari bahan organik juga sedikit.

Berdasarkan SNI 19-7030-2004 kadar fosfor dalam kompos minimum 0,1 %. Berdasarkan tabel 4.7 kadar fosfor pada masing-masing reaktor antara 0,39 % – 0,49%. Dengan demikian kadar fosfor pada masing-masing reaktor memenuhi standar kualitas kompos.

Tabel 4.8 Hasil Penelitian Kadar Fosfor Proses Pengomposan

Hari	Reaktor		
	R4	R5	R6
20	0,08	0,13	0,13



Grafik 4.7 Kadar Phosfar Akhir Pada Masing- Masing Reaktor

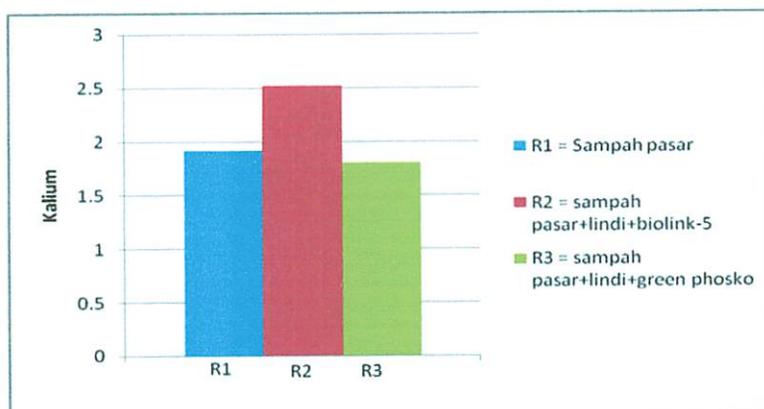
Reaktor 1, 2, dan 3 menunjukkan kadar fosfor (P_2O_5) : 0,08%, 0,13%, dan 0,13%. Unsur Fosfor sangat penting sebagai sumber energi, karena kekurangan fosfor dapat menghambat pertumbuhan. Kandungan fosfor dimanfaatkan oleh mikroba sebagai protein dan reproduksi (Djaja, 2008).

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 4.10 dan grafik 4.8

Tabel 4.10 Kadar Kalium akhir pada masing-masing reaktor

Hari	Reaktor		
	R1	R2	R3
20	1,91	2,51	1,8



Grafik 4.8 Kadar kalium akhir (t=20) pada masing-masing reaktor

Berdasarkan grafik 4.8 pada hari ke-20 kadar kalium tertinggi terdapat pada R₂ yaitu sebesar 2,51 dengan komposisi 6 Kg sampah pasar + 150 ml lindi + 10 aktivator biolink-5. Sedangkan kadar kalium terendah terdapat pada R₃ yaitu sebesar 1,8 dengan komposisi 6 Kg sampah pasar + 150 ml lindi + 10 gram aktivator Green Phosko.

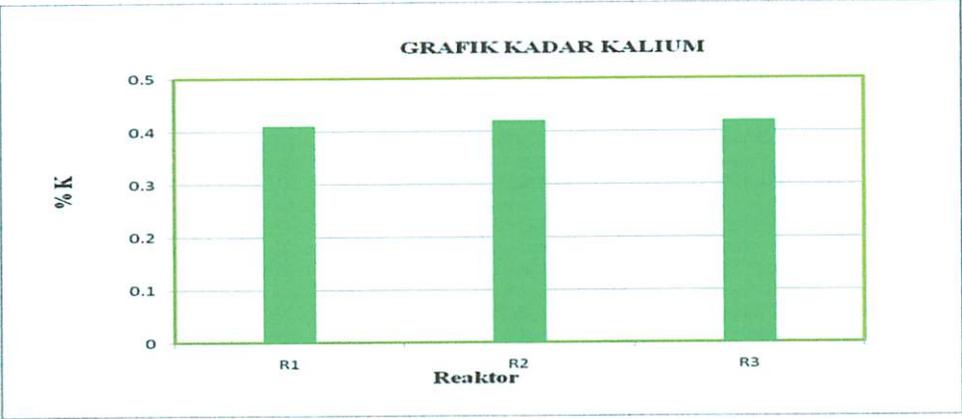
Bakteri yang sering dijumpai dalam sampah antara lain bakteri nitrit (*Nitrosococcus*), bakteri nitrat (*Nitrobacter*), *Clostridium* (<http://kabelan-kunia.blogspot.com/2008/07/mikroba-pengusir-bau.html>). Nilai kalium akhir pengomposan tertinggi yaitu 2,51% pada R₂ (sampah pasar+lindi+biolink-5). Tingginya kadar K pada R₂ disebabkan karena nilai karbon (sumber makanan) dan nilai nitrogen (pembentuk sel mikroba) pada R₂ lebih banyak dibandingkan dengan reaktor yang lain. Hal ini menyebabkan jumlah mikroorganisme pengurai meningkat. Banyaknya mikroorganisme pengurai ini (*Lactobacillus* sp, *Yeast*, *bacillus thuringiensis*, *bacillus megaterium*, *bacillus subtilis*, *lactobacillus plantarum* dan *saccharomyces cerevisiae*) menyebabkan unsur kalium yang diuraikan dari bahan organik juga banyak (Djuarnani, Kristian dan Setiawan, 2005).

Nilai kalium akhir pengomposan terendah yaitu 1,8% pada R₃ (sampah pasar+lindi+green phosko). Rendahnya kadar kalium pada R₃ disebabkan karena nilai karbon (sumber makanan) dan nilai nitrogen (pembentuk sel mikroba) lebih sedikit dibandingkan dengan reaktor yang lain, sehingga jumlah mikroorganisme pengurai juga menurun, sehingga unsur kalium yang diuraikan dari bahan organik juga sedikit.

Berdasarkan SNI 19-7030-2004 kadar kalium dalam kompos minimum 0,2 %. Berdasarkan tabel 4.8 kadar kalium pada masing-masing reaktor antara 1,8 % – 2,51 %. Dengan demikian kadar kalium pada masing-masing reaktor memenuhi standar kualitas kompos.

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

Hari	Reaktor		
	R4	R5	R6
20	0,41	0,42	0,42



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) menunjukkan 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 Inferensi

4.3.2.1 Analisis ANOVA

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan berbagai perlakuan, maka dilakukan analisis dengan menggunakan uji ANOVA terhadap parameter kadar karbon, kadar nitrogen, rasio C/N, kadar fosfor (P_2O_5) dan kadar kalium (K_2O) selama proses pengomposan.

Hipotesis yang diberikan adalah :

- Variasi komposisi bahan organik
 - H_0 = tidak terdapat perbedaan parameter pengukuran antara ketiga perlakuan (identik).
 - H_1 = terdapat perbedaan parameter pengukuran antara ketiga perlakuan (tidak identik)
- Variasi waktu
 - H_0 = tidak terdapat perbedaan parameter pengukuran antara waktu pengomposan (identik)
 - H_1 = terdapat perbedaan parameter pengukuran antara waktu pengomposan (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.

Hasil uji ANOVA untuk masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 4.11 sampai dengan Tabel 4.24.

4.4.1 Kadar Karbon (untuk sampah pasar)

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pengaruh variasi komposisi bahan organik terhadap karbon dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.11 Hasil Uji ANOVA Kadar Karbon antara Variasi Komposisi Bahan Organik

One-way ANOVA: kadar C versus Perlakuan					
Source	DF	SS	MS	F	P
Perlakuan	1	0.39	0.39	0.28	0.606
Error	10	13.83	1.38		
Total	11	14.22			

- DF : Degree of Freedom (derajat bebas)
- SS : Sum of Square
- MS : Means Square
- F : Nilai statistik hitung
- P : Probabilitas (nilai signifikan)

Berdasarkan Tabel 4.11 terlihat bahwa F hitung sebesar 0,28 sedangkan pada tabel distribusi F, nilai $F_{(0,05,1,10)}$ tabel adalah 4,96. Karena F hitung < F tabel, kesimpulannya adalah menerima hipotesis awal (H_0). Sedangkan nilai probabilitas 0,606 (>0,05) maka H_0 diterima. Artinya tidak terdapat perbedaan kadar karbon antara variasi komposisi bahan organik (identik).

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pengaruh variasi waktu terhadap karbon dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil Uji ANOVA Kadar Karbon antara Variasi Waktu (Lama Pengomposan)

One-way ANOVA: kadar C versus waktu detensi					
Source	DF	SS	MS	F	P
waktu detensi	5	8.07	1.61	1.57	0.297
Error	6	6.16	1.03		
Total	11	14.22			

Berdasarkan Tabel 4.12 terlihat bahwa F hitung sebesar 1,57 sedangkan pada tabel distribusi F, nilai $F_{(0,05,5,6)}$ tabel adalah 4,39. Karena F hitung < F tabel, kesimpulannya adalah menerima hipotesis awal (H_0). Sedangkan nilai probabilitas 0,297 (>0,05), maka H_0 diterima. Artinya tidak terdapat perbedaan kadar karbon antara waktu pengomposan (identik).

4.4.2 Kadar Nitrogen

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pengaruh variasi komposisi bahan organik terhadap karbondapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil Uji ANOVA Kadar Nitrogen antara Variasi Komposisi Bahan Organik

One-way ANOVA: kadar N versus Perlakuan					
Source	DF	SS	MS	F	P
Perlakuan	1	0.675	0.675	2.68	0.133
Error	10	2.522	0.252		
Total	11	3.197			

Berdasarkan Tabel 4.13 terlihat bahwa F hitung sebesar 2,68 sedangkan pada tabel distribusi F, nilai F_(0,05,1,10) tabel adalah 4,96. Karena F hitung < F tabel, kesimpulannya adalah menerima hipotesis awal (H₀). Sedangkan nilai probabilitas 0,133 (>0,05), maka H₀ diterima. Artinya tidak terdapat perbedaan kadar nitrogen antara variasi komposisi bahan organik (identik).

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pengaruh variasi waktu terhadap karbon dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil Uji ANOVA Kadar Nitrogen antara Variasi Waktu (Lama Pengomposan)

One-way ANOVA: kadar N versus waktu detensi					
Source	DF	SS	MS	F	P
waktu detensi	5	1.687	0.337	1.34	0.361
Error	6	1.510	0.252		
Total	11	3.197			

Berdasarkan Tabel 4.14 terlihat bahwa F hitung sebesar 1,34 sedangkan pada tabel distribusi F, nilai F tabel adalah 4,39. Karena F hitung < F tabel, kesimpulannya adalah menerima hipotesis awal (H₀). Sedangkan nilai probabilitas 0,361 (>0,05), maka H₀ diterima. Artinya tidak terdapat perbedaan kadar nitrogen antara waktu pengomposan (identik).

Berdasarkan Tabel 4.16 terlihat bahwa F hitung sebesar 6,66 sedangkan pada tabel distribusi F, nilai $F_{(0,05,5,6)}$ tabel adalah 4,39. Karena F hitung $>$ F tabel, kesimpulannya adalah menolak hipotesis awal (H_0). Sedangkan nilai probabilitas 0,019 ($<0,05$), maka H_0 ditolak. Artinya terdapat perbedaan rasio C/N antara waktu pengomposan (tidak identik). Waktu pengomposan pada hari ke 4 sampai hari ke 12 beda nyata dengan waktu pengomposan pada hari ke 16-20. Hal tersebut disebabkan karena pada waktu ke 0-12 terjadi penurunan prosentasi rasio C/N sedangkan pada hari ke 16-20 terjadi kenaikan rasio C/N.

4.4.4 Kadar Fosfor (P_2O_5)

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pengaruh variasi komposisi bahan organik terhadap fosfor dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Hasil Uji ANOVA Kadar Fosfor antara Variasi komposisi bahan organik

One-way ANOVA: kadar P, Perlakuan					
Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	1	3.687	3.687	7.35	0.053
Error	4	2.005	0.501		
Total	5	5.692			

Berdasarkan Tabel 4.17 terlihat bahwa F hitung sebesar 7,35 sedangkan pada tabel distribusi F, nilai F tabel adalah 7,71. Karena F hitung $<$ F tabel, kesimpulannya adalah menerima hipotesis awal (H_0). Sedangkan probabilitas 0,053 ($>0,05$), maka H_0 diterima. Artinya tidak terdapat perbedaan kadar fosfor antara variasi komposisi bahan organik (identik)

4.4.5 Kadar Kalium (K_2O)

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pengaruh variasi komposisi bahan organik terhadap kalium dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Hasil Uji ANOVA Kadar Kalium antara Variasi Komposisi Bahan Organik

One-way ANOVA: kadar k, perlakuan					
Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	1	0.009	0.009	0.01	0.909
Error	4	2.294	0.573		
Total	5	2.302			

Berdasarkan Tabel 4.18 terlihat bahwa F hitung sebesar 0,01 sedangkan pada tabel distribusi F, nilai F tabel adalah 7,71. Karena F hitung < F tabel, kesimpulannya adalah menerima hipotesis awal (H_0). Dengan nilai probabilitas 0,909 (>0,05), maka H_0 diterima. Artinya tidak terdapat perbedaan kadar kalium antara variasi komposisi bahan organik (identik).

Karbon (untuka sampah taman)

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	CI Lower	CI Upper
0	3	25,237	0,622	23,988	26,486
4	2	24,270	1,117	22,036	26,504
8	2	24,920	0,071	24,778	25,062
12	2	25,060	0,566	24,328	25,792
16	2	31,110	1,004	29,102	33,118
20	3	30,283	0,535	29,212	31,354

Pooled StDev = 0,701

Berdasarkan tabel 4.24 nilai F hitung sebesar 43,40 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F ($_{(0,05,5,8)}$) tabel adalah 4,82 karena nilai F hitung lebih besar dari F tabel maka keputusannya adalah menolak hipotesis awal (H_0). Nilai probabilitas 0,000 < 0,05, maka H_0 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_(0,05,2,11) tabel adalah 19,41 karena nilai F hitung lebih kecil dari F tabel maka keputusannya adalah menerima hipotesis awal (H₀). Nilai probabilitas 0,945 > 0,05, maka H₀ 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 (H₀). Nilai probabilitas 0,657 > 0,05, maka H₀ 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 $F_{(0,05,5,8)}$ tabel adalah 4,82 karena nilai F hitung lebih besar dari F tabel maka keputusannya adalah menolak hipotesis awal (H_0). Nilai probabilitas $0,003 < 0,05$, maka H_0 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 $F_{(0,05,2,11)}$ tabel adalah 19,41 karena nilai F hitung lebih kecil dari F tabel maka keputusannya adalah menerima hipotesis awal (H_0). Nilai probabilitas $0,898 > 0,05$ maka H_0 diterima yang artinya tidak terdapat perbedaan C/N antara variasi komposisi (identik)

4.5.7. Phospor

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

Tabel 4.30. Hasil Uji Anova Untuk Variasi Komposisi Terhadap Fosfor

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 fosfor 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).

4.5 Analisis Korelasi

Untuk mengetahui ada atau tidaknya dan kuat lemahnya hubungan antara variabel yang diamati, dapat digunakan analisa korelasi.

1. Hipotesa ada tidaknya korelasi antar variabel
 - H_0 : Tidak ada korelasi antara dua variabel (tidak signifikan/tidak nyata)
 - H_1 : Ada korelasi antara dua variabel (signifikan/nyata)
2. Dasar pengambilan keputusan
 - a. Berdasarkan probabilitas :
 - Jika probabilitas $\geq 0,05$, maka H_0 diterima
 - Jika probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak
 - b. Berdasarkan besarnya nilai derajat keeratan/korelasi :
 - Mendekati +1 : kuat
 - Mendekati -1 : kuat
 - Mendekati 0 : lemah

(Iriawan dan Astuti, 2006)

4.6 .Sampah Pasar

4.6.1 Kadar Karbon

Hasil analisis korelasi kadar karbon, variasi komposisi berat bahan kompos dan lama pengomposan dapat dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Hasil Uji Korelasi Kadar Karbon, Perlakuan (Variasi Komposisi Bahan Organik) dan Waktu (Lama Pengomposan)

Correlations: kadar C, Perlakuan, waktu detensi		
	kadar C	Perlakuan
Perlakuan	0.166 0.606	
waktu detens	0.470 0.123	-0.000 1.000
Cell Contents: Pearson correlation P-Value		

Keterangan :

- Pearson Correlation : Nilai korelasi Pearson (korelasi yang digunakan untuk variabel kuantitatif adalah Korelasi Pearson)
- P-value : Nilai probabilitas (nilai signifikan)

Tabel 4.19 menunjukkan hubungan antara variabel dapat diketahui dari koefisien korelasi dengan penjelasan sebagai berikut :

- Koefisien korelasi antara kadar karbon dengan variasi komposisi bahan kompos adalah 0,166. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara kedua variabel lemah karena mendekati 0 (*Iriawan, Astuti, 2006*). Dan hubungan kedua variabel ini searah, hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai positif pada nilai koefisien korelasi yang berarti semakin banyak variasi komposisi bahan kompos maka besar kadar karbon. Nilai probabilitas 0,606 ($>0,05$) menunjukkan korelasinya tidak signifikan/tidak nyata.
- Koefisien korelasi antara kadar karbon dengan lama pengomposan adalah 0,470. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara kedua variabel lemah karena mendekati 0 (*Iriawan, Astuti, 2006*). Dan hubungan kedua variabel ini searah, hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai positif pada nilai koefisien korelasi yang berarti semakin lama pengomposan, maka semakin besar kadar karbon. Nilai probabilitas 0,123 ($>0,05$) menunjukkan korelasinya tidak signifikan/tidak nyata.

4.6.2 Kadar Nitrogen

Hasil analisis korelasi kadar nitrogen, variasi komposisi berat bahan kompos dan lama pengomposan dapat dilihat pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 Hasil Uji Korelasi Kadar Nitrogen, Perlakuan (Variasi Komposisi bahan Kompos) dan Waktu (Lama Pengomposan)

Correlations: kadar N, Perlakuan, waktu detensi		
	kadar N	Perlakuan
Perlakuan	-0.460 0.133	
waktu detensi	-0.344 0.273	-0.000 1.000

Cell Contents: Pearson correlation
P-Value

Tabel 4.20 menunjukkan hubungan antara variabel dapat diketahui dari koefisien korelasi dengan penjelasan sebagai berikut :

- Koefisien korelasi antara kadar nitrogen dengan variasi komposisi berat bahan kompos adalah -0,460. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara kedua variabel lemah karena mendekati 0 (*Iriawan, Astuti, 2006*). Dan hubungan kedua variabel ini tidak searah, hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai negatif pada nilai koefisien korelasi yang berarti semakin banyak variasi komposisi bahan kompos maka sedikit kadar nitrogen. Nilai probabilitas 0,133 ($>0,05$) menunjukkan korelasinya tidak signifikan/tidak nyata.
- Koefisien korelasi antara kadar nitrogen dengan waktu adalah -0,344. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara kedua lemah karena mendekati 0 (*Iriawan, Astuti, 2006*). Dan hubungan kedua variabel ini tidak searah, hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai negatif pada nilai koefisien korelasi yang berarti semakin lama pengomposan, maka semakin kecil kadar nitrogen. Nilai probabilitas 0,273 ($>0,05$) menunjukkan korelasinya tidak signifikan/tidak nyata.

4.6.3 Rasio C/N

Hasil analisis korelasi rasio C/N, variasi komposisi bahan kompos dan lama pengomposan dapat dilihat pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Hasil Uji Korelasi Rasio C/N , Perlakuan (Variasi Komposisi Bahan Kompos) dan Waktu (Lama Pengomposan)

Correlations: kadar C/N, Perlakuan, waktu detensi		
	kadar C/N	Perlakuan
Perlakuan	0.143 0.658	
waktu detens	0.534 0.074	-0.000 1.000
Cell Contents: Pearson correlation P-Value		

Tabel 4.21 menunjukkan hubungan antara variabel dapat diketahui dari koefisien korelasi dengan penjelasan sebagai berikut :

- Koefisien korelasi antara rasio C/N dengan variasi komposisi bahan kompos adalah -0,143. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara kedua variabel lemah karena mendekati 0 (*Iriawan, Astuti, 2006*). Hubungan kedua variabel ini searah, hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai positif pada nilai koefisien korelasi yang berarti semakin banyak variasi komposisi bahan kompos maka tinggi rasio C/N. Nilai probabilitas 0,658 ($>0,05$) menunjukkan korelasinya tidak signifikan/tidak nyata.
- Koefisien korelasi antara rasio C/N dengan lama pengomposan adalah 0,534. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara kedua variabel kuat karena mendekati +1 (*Iriawan, Astuti, 2006*). Dan hubungan kedua variabel ini searah, hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai positif pada nilai koefisien korelasi yang berarti semakin lama pengomposan, maka semakin besar rasio C/N. Nilai probabilitas 0,074 ($>0,05$) menunjukkan korelasinya tidak signifikan/tidak nyata.

4.6.4 Kadar Fosfor (P_2O_5)

Hasil analisis korelasi kadar fosfor dengan variasi komposisi berat bahan kompos dapat dilihat pada Tabel 4.22.

**Tabel 4.22 Hasil Uji Korelasi Kadar Fosfor dan Perlakuan
(Variasi Komposisi Bahan Kompos)**

<p>Correlations: perlakuan, kadar P</p> <p>Pearson correlation of kadar p and perlakuan = -0.196 P-Value = 0.874</p>

Tabel 4.22 menunjukkan bahwa hubungan antara variabel dapat diketahui dari koefisien korelasi dengan penjelasan sebagai berikut :

- Koefisien korelasi antara kadar fosfor dengan variasi komposisi bahan kompos adalah -0,196. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara kedua variabel lemah karena mendekati 0 (*Iriawan, Astuti, 2006*). Hubungan

kedua variabel ini tidak searah, hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai negatif pada nilai koefisien korelasi yang berarti semakin banyak variasi komposisi bahan kompos maka sedikit kadar fosfor. Nilai probabilitas 0,874 ($>0,05$) menunjukkan korelasinya tidak signifikan/tidak nyata.

4.6.5 Kadar Kalium (K_2O)

Hasil analisis korelasi kadar kalium dengan variasi komposisi berat bahan kompos dapat dilihat pada Tabel 4.32.

**Tabel 4.23 Hasil Uji Korelasi Kadar Kalium dan Perlakuan
(Variasi Komposisi Bahan Kompos)**

<p>Correlations: perlakuan, kadar k</p> <p>Pearson correlation of perlakuan and kadar k = -0.148 P-Value = 0.906</p>

Tabel 4.23 menunjukkan bahwa hubungan antara variabel dapat diketahui dari koefisien korelasi dengan penjelasan sebagai berikut :

- Koefisien korelasi antara kadar kalium dengan perlakuan adalah -0,148. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara kedua variabel lemah karena mendekati 0 (Iriawan, Astuti, 2006). Hubungan kedua variabel ini tidak searah, hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai negatif pada nilai koefisien korelasi yang berarti semakin banyak variasi komposisi bahan kompos maka sedikit kadar kalium. Nilai probabilitas 0,906 ($>0,05$) menunjukkan korelasinya tidak signifikan/tidak nyata.

4.7 Sampah Pasar

4.7.1 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	1,000
komposisi	-0,070	0,000
	0,811	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.

4.7.2 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	1,000
komposisi	-0,449	0,108
nitrogen	0,157	0,000

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.

4.7.3 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	0,000
	0,729	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.

4.7.4 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 Phospor

Correlations: fosfat; variasi komposisi 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.

4.7.5 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

Correlations: kalium; variasi komposisi 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.

4.8 Pembahasan

4.8.1. Sampah Pasar

4.8.1.1. Kadar Karbon

Berdasarkan hasil uji ANOVA variasi komposisi bahan kompos terhadap kadar karbon memberikan hasil yang identik. Sehingga walaupun dilakukan variasi komposisi bahan kompos, ternyata tidak terdapat perbedaan (identik) kadar karbon antara variasi komposisi bahan kompos. Hal ini disebabkan karena lindi yang ditambahkan pada R_2 dan R_3 (R_1 tidak ada penambahan karena berfungsi sebagai kontrol) tidak hanya mengandung karbon tapi juga mengandung bakteri. Bakteri menggunakan karbon sebagai sumber energi untuk mendekomposisi bahan organik, sehingga mengurangi jumlah karbon yang terdapat dalam reaktor. Hal ini menyebabkan nilai karbon pada R_2 dan R_3 hampir sama/mendekati nilai karbon pada R_1 .

Hasil uji ANOVA lama pengomposan terhadap kadar karbon memberikan hasil yang identik. Sehingga tidak terdapat perbedaan kadar karbon antara waktu pengomposan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar karbon pada R_2 dan R_3 , dari awal pengomposan sampai hari ke 20 cenderung mengalami peningkatan (dapat dilihat pada Grafik 4.4). Peningkatan kadar karbon disebabkan karena adanya kematian bakteri sehingga meningkatkan kadar karbon dalam reaktor. Kematian bakteri disebabkan karena tingginya kadar air selama proses pengomposan. Bakteri yang mati menyebabkan kenaikan kadar karbon.

Berdasarkan hasil uji korelasi, hubungan antara variasi komposisi berat bahan kompos terhadap kadar karbon adalah lemah, dan memiliki hubungan yang tidak signifikan/tidak nyata. Sehingga variasi komposisi bahan kompos memberikan pengaruh yang sangat kecil (tidak signifikan/tidak nyata) terhadap kadar karbon.

Hubungan yang terjadi adalah searah. Semakin banyak variasi komposisi bahan kompos maka semakin besar kadar karbon. Kondisi tumpukan seperti kadar air dan pH selama pengomposan akan mempengaruhi kadar karbon dalam reaktor (Agustina, 2009). Kondisi tumpukan yang terlalu basah akan mempengaruhi kadar karbon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada hari ke 20 kadar karbon tertinggi terdapat pada reaktor 1, reaktor 3, dan reaktor 2.

Hasil uji korelasi antara lama pengomposan dengan kadar karbon adalah lemah, dan memiliki hubungan yang tidak signifikan/tidak nyata. Sehingga lama pengomposan tidak terlalu memberikan pengaruh terhadap kadar karbon. Hubungan antara lama pengomposan dengan kadar karbon searah, yang berarti semakin lama pengomposan, maka kadar karbon semakin besar. Hal ini disebabkan karena adanya kematian bakteri sehingga meningkatkan kadar karbon dalam reaktor. Kematian bakteri disebabkan karena tingginya kadar air selama proses pengomposan. Bakteri yang mati menyebabkan kenaikan kadar karbon.

4. 8.1.2 Kadar Nitrogen

Berdasarkan hasil uji ANOVA variasi komposisi bahan kompos terhadap kadar nitrogen memberikan hasil yang identik. Hal ini disebabkan karena kondisi tumpukan dalam reaktor cenderung sama, pH maupun kadar air (dapat dilihat pada tabel 4.2 dan 4.3) sehingga tidak terdapat perbedaan kadar nitrogen dalam setiap reaktor.

Sedangkan berdasarkan hasil uji korelasi, hubungan antara variasi komposisi bahan kompos terhadap kadar nitrogen adalah lemah, tidak signifikan, dan tidak searah. Artinya semakin banyak variasi komposisi bahan kompos (semakin banyak mikroorganisme pengurai), maka semakin sedikit kadar nitrogen. Hal tersebut dikarenakan mikroorganisme menggunakan nitrogen untuk pertumbuhan dan perkembangbiakannya sehingga kadar nitrogen dalam reaktor menjadi berkurang.

Hasil uji ANOVA lama pengomposan terhadap kadar nitrogen memberikan hasil yang identik. Sehingga tidak terdapat perbedaan kadar nitrogen antara waktu pengomposan. Kondisi tumpukan seperti kadar air dan pH selama pengomposan akan mempengaruhi kadar nitrogen dalam reaktor. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa kadar air sampah pasar berkisar antara 12,7-83%, sedangkan pengomposan bahan organik akan berjalan dengan baik apabila nilai kadar air 40-60% (Djaja,2008). Mikroorganisme tidak bisa hidup pada reaktor dengan kadar air dibawah 20% atau diatas 60%. Selain itu 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 (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 (NH_3). Hal ini menyebabkan kadar nitrogen yang terdapat pada masing-masing reaktor menjadi berkurang. Sebaliknya jika pH terlalu asam menyebabkan sebagian mikroorganisme mati (Djuarnani, Kristian dan Setiawan, 2008). Jika mikroorganisme mengalami kematian (berkurang) maka nitrogen sebagai produk dekomposisi akan berkurang. Dari hasil penelitian, jika dilihat pada grafik 4.2 dan 4.3, nilai kadar air dan pH dalam setiap reaktor cenderung sama dari awal hingga akhir pengomposan. Hal ini menyebabkan kadar nitrogen dalam setiap reaktor hampir sama/identik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada hari ke 20 kadar nitrogen terendah terdapat pada reaktor 3, reaktor 1, dan reaktor 2.

Sedangkan korelasi antara lama pengomposan dan kadar nitrogen memiliki hubungan yang lemah, dan tidak signifikan/tidak nyata. Hubungan antara lamanya pengomposan dengan kadar nitrogen tidak searah, yang berarti semakin lama pengomposan, maka semakin kecil kadar nitrogen. Hal tersebut dapat dilihat pada Grafik 4.5 yang menunjukkan bahwa kadar Nitrogen masing-masing reaktor cenderung menurun sejalan dengan waktu pengomposan. Penurunan kadar Nitrogen (N) disebabkan karena mikroorganisme menggunakan nitrogen sebagai nutrien untuk pertumbuhan dan perkembangbiakannya (Meilani, 2006). Selain itu proses dekomposisi menghasilkan air dalam bentuk air lindi, dimana nitrogen terbentuk dari proses nitrifikasi juga dapat hilang terbawa air lindi. Hasil dekomposisi bahan organik menghasilkan CO_2 , H_2O , asam-asam organik serta ammonia. Dimana nitrogen juga dapat terukur dalam ammonia (NH_3). Ammonia merupakan gas yang mudah menguap, sehingga dengan dilakukan pembalikan akan menyebabkan gas amonia tersebut keluar dari

tumpukan (Meilani, 2006). Dilakukannya pembalikan dimaksudkan untuk meratakan bahan organik, mengurangi kadar air dan menciptakan sirkulasi udara dalam tumpukan.

4. 8.1.3 Rasio C/N

Berdasarkan hasil uji ANOVA variasi komposisi berat bahan kompos terhadap rasio C/N memberikan hasil yang identik. Hal ini disebabkan karena nilai karbon dan nitrogen yang terdapat dalam semua reaktor hampir sama sehingga tidak terdapat perbedaan rasio C/N.

Hasil uji ANOVA lama pengomposan terhadap rasio C/N memberikan hasil yang tidak identik. Waktu pengomposan pada hari ke 4 sampai hari ke 12 beda nyata dengan waktu pengomposan pada hari ke 16-20. Hal tersebut disebabkan karena pada waktu ke 4-12 terjadi penurunan presentasi rasio C/N sedangkan pada hari ke 16-20 terjadi kenaikan rasio C/N. Pada tabel 4.6 diketahui bahwa rasio C/N cenderung meningkat sampai hari ke 20. Hal tersebut disebabkan selama pengomposan berjalan terjadi peningkatan kadar karbon dan penurunan kadar nitrogen. Peningkatan kadar karbon disebabkan karena adanya kematian bakteri, dimana bakteri yang mati disebabkan karena tingginya kadar air selama proses pengomposan. Hal tersebut menyebabkan meningkatnya kadar karbon dalam reaktor. Sedangkan penurunan kadar nitrogen disebabkan karena mikroorganisme menggunakan nitrogen sebagai nutrien untuk pertumbuhan dan perkembangbiakannya (Meilani, 2006). Selain itu proses dekomposisi menghasilkan air dalam bentuk air lindi, dimana nitrogen terbentuk dari proses nitrifikasi juga dapat hilang terbawa air lindi. Hasil dekomposisi bahan organik menghasilkan CO₂, H₂O, asam-asam organik serta ammonia. Dimana nitrogen juga dapat terukur dalam ammonia (NH₃). Ammonia merupakan gas yang mudah menguap, sehingga dengan dilakukan pembalikan akan menyebabkan gas ammonia tersebut keluar dari tumpukan (Meilani, 2006). Nilai rasio C/N selama waktu pengomposan berkisar antara 5-10,33.

Hasil uji korelasi variasi komposisi bahan kompos dengan rasio C/N lemah dan tidak signifikan/tidak nyata. Sehingga variasi komposisi bahan kompos memberikan pengaruh yang kecil (tidak signifikan/tidak nyata) terhadap rasio

C/N. Hubungan antara variasi komposisi berat bahan kompos terhadap rasio C/N searah. Semakin banyak variasi komposisi bahan kompos, maka rasio C/N semakin besar. Rasio C/N terbesar pada hari ke 20 terdapat pada reaktor 3, reaktor 1 dan 2. Selama pengomposan, kadar karbon meningkat dan kadar nitrogen menurun, sehingga rasio C/N mengalami peningkatan. Perubahan-perubahan yang terjadi selama pengomposan akan mempengaruhi kondisi tumpukan serta aktifitas mikroorganisme yang terdapat di dalam tumpukan kompos. Dekomposisi bahan organik dilakukan oleh mikroorganisme. Jika dekomposisi terhambat akan mempengaruhi kadar karbon dan kadar nitrogen. Sehingga mempengaruhi rasio C/N yang merupakan perbandingan antara kadar karbon dan kadar nitrogen.

Korelasi antara lama pengomposan dengan rasio C/N adalah kuat dan signifikan/nyata. Hubungan yang terjadi searah. Semakin lama pengomposan maka semakin besar rasio C/N. Dari hasil penelitian, kondisi kadar karbon pada awal pengomposan hingga hari ke 16 cenderung meningkat (dapat dilihat pada Grafik 4.4). Hal ini disebabkan karena tingginya kadar air dalam reaktor selama proses pengomposan. Kadar air yang tinggi menyebabkan kematian bakteri sehingga terjadi kenaikan kadar karbon. Sedangkan kadar nitrogen sebagai hasil dekomposisi menurun (lihat grafik 4.5), sehingga rasio C/N meningkat. Pada hari ke 16 sampai hari ke 20 terjadi penurunan rasio C/N. Hal ini disebabkan karena pada waktu pengomposan berjalan, maka jumlah bahan organik semakin berkurang. Bahan organik tersebut telah habis didekomposisi sehingga terjadi penurunan kadar Karbon. Sedangkan kadar Nitrogen sebagai hasil dekomposisi meningkat. Dari hasil penelitian rasio C/N tertinggi pada hari ke 20 terdapat pada reaktor 1, reaktor 3 dan 2

4.8.1.4 Kadar Fosfor (P_2O_5) dan Kadar Kalium (K_2O)

Analisis kadar fosfor dan kadar kalium ini dilakukan pada akhir pengomposan untuk mengetahui kualitas kompos. Berdasarkan hasil uji ANOVA, menunjukkan tidak terdapat perbedaan fosfor dan kalium antara variasi komposisi bahan kompos. Hal tersebut disebabkan karena selama proses pengomposan, mikroorganisme pengurai yang terdapat dalam semua reaktor hampir sama. Selain itu dari hasil penelitian nilai rasio C/N dalam setiap reaktor

juga cenderung sama.. Jika kadar karbon yang merupakan sumber makanan dan kadar nitrogen yang berfungsi sebagai sel pembentuk mikroba dalam semua reaktor cenderung sama, maka jumlah mikroorganisme pengurai juga akan sama. Sehingga kadar fosfor dan kadar kalium pada setiap reaktor juga tidak terlalu berbeda (identik).

Korelasi antara variasi komposisi berat bahan kompos dengan kadar fosfor dan kalium lemah, dan tidak signifikan/tidak nyata. Sehingga variasi komposisi bahan kompos memberikan pengaruh yang sangat kecil (tidak signifikan/tidak nyata) terhadap kadar fosfor dan kalium pada akhir pengomposan. Hubungan yang terjadi tidak searah. Semakin banyak variasi komposisi bahan kompos (banyak bakteri yang mati), maka semakin kecil pula kadar fosfor dan kadar kalium. Berdasarkan analisis deskriptif, kadar fosfor dan kadar kalium terendah terdapat pada reaktor 3 dengan komposisi 6 kg sampah pasar + 150 ml lind + 10 gram aktivator Green Phoskko. Rendahnya kadar fosfor dan kadar kalium pada R₃ disebabkan karena nilai karbon (sumber makanan) dan nilai nitrogen (pembentuk sel mikroba) pada reaktor 3 lebih sedikit dibandingkan dengan reaktor yang lain, sehingga jumlah mikroorganisme pengurai juga menurun. Hal tersebut menyebabkan unsur fosfor dan kalium yang diuraikan dari bahan organik juga sedikit.

4. 8.2. Sampah Taman

4. 8.2.1. 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 R₂ 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 (CO₂). Karbondioksida ini kemudian dilepas sebagai gas (CPIS, 1992). Pada R₃ 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 nutrienya untuk pembentukan sel tubuhnya.

4. 8.2.2 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 (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 (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 (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 R₂ yaitu 1,15 % pada hari ke-12. Analisa laboratorium untuk N-total terdapat dalam bentuk organik seperti NH₄⁺, NO₃⁻, NO₂⁻, NO dan unsur N (Hakim,dkk,2007). Peningkatan nitrogen tersebut terjadi karena proses nitrifikasi, dimana ammonia sebagai hasil dekomposisi dioksidasi secara biologi menjadi nitrit (NO₂) dan nitrat (NO₃). Sehingga dapat meningkatkan kadar nitrogen dalam tumpukan kompos di dalam reaktor.

Penurunan nitrogen terjadi pada R₃ 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.

4.8.2.3 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

mikroorganismenya akan semakin cepat berkembang. Kemudian mikroorganismenya 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 mikroorganismenya 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 mikroorganismenya 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 R₃ 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 R₂ yaitu dari 22,33 hari ke-12, Hal ini disebabkan pada proses pengomposan karbon diperlukan sebagai sumber tenaga bagi mikroorganismenya. Sedangkan nitrogen tersebut terjadi karena proses nitrifikasi, dimana ammonia sebagai hasil dekomposisi dioksidasi secara biologi menjadi nitrit (NO₂) dan nitrat (NO₃). Sehingga menyebabkan rasio C/N turun dalam tumpukan kompos.

4. 8.2.4 Phospor 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 mikroorganisme 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 activator.

4.9 Kualitas Akhir Kompos

Kualitas produk akhir pengomposan dapat dilihat pada tabel 4.32

Tabel 4.32 Kualitas Produk Akhir Sampah Pasar

Reaktor	N (%)	P (%)	K (%)
1	2,83	2,41	1,91
2	2,84	0,49	2,51
3	2,69	0,39	1,8

Tabel. 4.33 Kualitas Produk Akhir Sampah Taman

Reaktor	N (%)	P (%)	K (%)
4	1,13	0,08	0,41
5	1,08	0,13	0,42
6	1,03	0,13	0,42

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa 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 dengan penambahan aktivator biolink-5 yaitu sebesar 2,84%, 0,49% dan 2,51%.

4.10 Pengaruh Komponen Aktivator Terhadap Komposisi Sampah Pasar Dan Sampah Taman

Pengomposan sampah pasar dan sampah taman dengan menggunakan kombinasi aktivator biolink-5 dicampur lindi, dan green phosko dicampur lindi hanya efektif pada pengomposan sampah taman. Pada sampah pasar nilai C/N awal tidak memenuhi standar bahan baku kompos, sehingga proses pengomposan tidak terjadi pada sampah pasar, yang terjadi adalah proses pembusukan. Nilai rasio C/N sampah pasar yang rendah seharusnya ditambahkan dengan bahan baku yang memiliki nilai rasio C/N yang tinggi, sehingga sampah pasar layak untuk dijadikan bahan baku kompos.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

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

1. Kombinasi aktivator biolink-5 dicampur lindi dan green phosko dicampur lindi efektif pada pengomposan sampah taman.
2. Kualitas akhir kompos dengan nilai N, P, K tertinggi sesuai dengan standart kualitas kompos adalah terbaik yang sesuai dengan standart kualitas pupuk organik bagi tanah yaitu pada reaktor 5 dengan komposisi 6 kg sampah taman dicampur 150 ml lindi dan 10 ml biolink-5 dengan kadar nitrogen (N) 1,08%, kadar fosfor (P_2O_5) 0,13% kalium (K_2O) 0,42% dan rasio C/N 28,43

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan reaktor dengan model rancangan lain sehingga dapat diketahui seberapa efektif reaktor tersebut dalam proses pengomposan.
2. Penelitian dapat dilanjutkan dengan melakukan variasi terhadap bahan material lain agar diperoleh komposisi material yang tepat dalam mencapai kematangan kompos.

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 Padat Tapioka dengan Menggunakan Biolink-5*. Skripsi Jurusan TIP, FTP-UB. Malang
- CPIS. 1992. *Panduan Teknik Pembuatan Kompos dan 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.
- Dwisusanti. A. 2009. *Pemanfaatan Campuran Eceng Gondok, Jerami Padi Dan Kotoran Sapi Sebagai Bahan Dalam Pengomposan*. Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan FTSP - ITN. Malang.
- Hadi, S. 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
- Iriawan, N dan Astuti, SP. *Mengolah data Statistik dengan Mudah Menggunakan Minitab 14*. ANDI Offset. Yogyakarta

- Polprasert, C. 1989. *Organic Waste Recycling*. Environmental Engineering Division, Asian Institute of Technology. Bangkok
- 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

Standar Bahan Baku Kompos

Parameter	Sampah Pasar	Sampah Taman
Kadar air (%)	40-65 % (Djaja.,2008)	40-60 % (CPIS,1992)-
% C	-	-
% N	-	-
Rasio C/N	20-40 (SNI 19-7030-2004)	20-40 (CPIS,1992)
pH	6-8 (CPIS.,1992).	6-8 (CPIS,1992)
Suhu (°C)	25-40 °C (Simamora dan Salundik.,2006).	10-45 °C (CPIS,1992)



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. : Salma Wasahva
 Alamat : Bendungan Sigura - Gura - Malang

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	C.organik	N.total	C/N	Bahan Organik	Kadar Air
	%%	%%
	KOMPOS (T 0)					
PPK 215	Sampah Pasar I	23.69	3.05	8	40.99	85
PPK 216	Sampah Pasar II	24.99	2.92	9	43.24	77
PPK 217	Sampah Pasar III	24.25	2.86	8	41.95	78
PPK 218	Sampah Pasar + Lindi + Biolink - 5 I	28.14	3.48	8	48.67	86
PPK 219	Sampah Pasar + Lindi + Biolink - 5 II	27.43	3.48	8	47.45	81
PPK 220	Sampah Pasar + Lindi + Biolink - 5 III	22.03	3.34	7	38.12	82
PPK 221	Sampah Pasar + Lindi + Green Phosko I	27.29	2.36	12	47.20	75
PPK 222	Sampah Pasar + Lindi + Green Phosko II	24.62	3.10	8	42.59	80
PPK 223	Sampah Pasar + Lindi + Green Phosko III	23.33	2.70	9	40.35	87

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

ng Laboratorium, Analisa lengkap dan khusus untuk kepentingan Mahasiswa, Dosen dan Masyarakat LAB. KIMIA TANAH : Analisa Kimia / Tanaman, dan Rekomendasi Pemupukan LAB. FISIKA TANAH : Analisa Fisik Tanah, Perancangan Koservasi Tanah dan Air, serta endasi Irigasi LAB. PEDOLOGI, PENGINDERAAN JAUH & PEMETAAN : Interpretasi Foto Udara, Pembuatan Peta, Survei Tanah dan si Lahan, 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. : Salma Wasahva
 Alamat : Bendungan Sigura - Gura - Malang

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	C.organik	N.total	C/N	Bahan Organik	Kadar Air
KOMPOS (T 4)	%.....		%.....	
PPK 233	Sampah Pasar + Lindi + Biolink - 5 I	25.37	3.88	7	43.89	14
PPK 234	Sampah Pasar + Lindi + Biolink - 5 II	25.42	3.76	7	43.98	14
PPK 235	Sampah Pasar + Lindi + Green Phosko I	23.16	3.45	7	40.06	13
PPK 236	Sampah Pasar + Lindi + Green Phosko II	26.45	3.47	8	45.76	15

Mengenal, Ketua Jurusan,
 Dr. Ismael 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 dasi Irigasi LAB. PEDOLOGI, PENGINDERAAN JAUH & PEMETAAN : Interpretasi Foto Udara, Pembuatan Peta, Survei Tanah dan ahlan, 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. : Salma Wasahva
 Alamat : Bendungan Sigura - Gura - Malang

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	pH 1:2.5	
		H ₂ O	KCl 1M
KOMPOS (T 4)			
PPK 241	Sampah Pasar + Lindi + Biolink - 5 I	7.3	7.0
PPK 242	Sampah Pasar + Lindi + Biolink - 5 II	7.2	7.0
PPK 243	Sampah Pasar + Lindi + Green Phosko I	7.2	6.9
PPK 244	Sampah Pasar + Lindi + Green Phosko II	7.0	6.9



Mengetahui,
 Ketua Jurusan,

Dr. Ir. 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



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

Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 553, 23 ■ 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

n. : Salma Wasahva
 alamat : Bendungan Sigura - Gura - Malang

terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	C.organik	N.total	C/N	Bahan Organik	Kadar Air
	KOMPOS (T 8)%%	%%
PPK 249	Sampah Pasar + Lindi + Biolink - 5 I	22.80	3.62	6	39.44	12
PPK 250	Sampah Pasar + Lindi + Biolink - 5 II	26.70	3.96	7	46.19	13
PPK 251	Sampah Pasar + Lindi + Biolink - 5 III	23.02	3.69	6	39.83	13
PPK 252	Sampah Pasar + Lindi + Green Phosko I	23.97	3.47	7	41.47	15
PPK 253	Sampah Pasar + Lindi + Green Phosko II	25.52	3.47	7	44.15	14
PPK 254	Sampah Pasar + Lindi + Green Phosko III	23.67	3.35	7	40.95	14

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

Ketua Lab. Kimia Tanah
 Prof. Dr. Ir. Syekhfarid 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 Tanaman, 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 Lahan, 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

1. : Salma Wasahva
 alamat : Bendungan Sigura - Gura - Malang

terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	C.organic	N.total	C/N	Bahan Organik	Kadar Air
	KOMPOS (T 12)%%	%%
PK 261	Sampah Pasar + Lindi + Biolink - 5 I	24.59	3.64	7	42.54	35
PK 262	Sampah Pasar + Lindi + Biolink - 5 II	25.64	3.29	8	44.35	41
PK 263	Sampah Pasar + Lindi + Biolink - 5 III	24.32	3.42	7	42.07	23
PK 264	Sampah Pasar + Lindi + Green Phosko I	24.47	3.34	7	42.33	15
PK 265	Sampah Pasar + Lindi + Green Phosko II	26.88	3.49	8	46.50	15
PK 266	Sampah Pasar + Lindi + Green Phosko III	23.67	3.26	7	40.95	14

Mengetahui
 Ketua Jurusan,

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

Ketua Lab. Kimia Tanah

 Prof. Dr. Ir. Syekhmani, 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 Tanaman, dan Rekomendasi Pemupukan LAB. FISIKA TANAH : Analisa Fisik Tanah, Perancangan Konservasi Tanah dan Air, serta Asasi Irigasi LAB. PEDOLOGI, PENGINDERAAN JAUH & PEMETAAN : Interpretasi Foto Udara, Pembuatan Peta, Survei Tanah dan Tanah, 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

Telepon : 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

1. Nama : Salma Wasahva
 Alamat : Bendungan Sigura - Gura - Malang

terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	C.organic	N.total	C/N	Bahan Organik	Kadar Air
	KOMPOS (T 16)%%	%%
PK 272	Sampah Pasar + Lindi + Biolink - 5 I	26.11	2.53	10	45.16	70
PK 273	Sampah Pasar + Lindi + Biolink - 5 II	25.44	2.22	11	44.01	75
PK 274	Sampah Pasar + Lindi + Biolink - 5 III	23.69	2.68	9	40.99	67
PK 275	Sampah Pasar + Lindi + Green Phosko I	28.66	2.52	11	49.59	71
PK 276	Sampah Pasar + Lindi + Green Phosko II	28.09	2.49	11	48.59	71
PK 277	Sampah Pasar + Lindi + Green Phosko III	26.25	2.37	11	45.42	73

Mengetahui,
 Ketua Jurusan,

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

Ketua Lab. Kimia Tanah

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



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

HASIL ANALISIS SAMPEL

a.n. : SALMA WASAHUA (NIM : 06.26.006)
Alamat : Mahasiswa Teknik Lingkungan ITN Malang
Lokasi : Sampah Pasar Blimbing
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	31.7	31.2	30.5	32.1	32.3	32	31.4	29.5	29.9
2	29.9	29.5	28.7	30.7	31.8	31.1	30.7	31.2	32
4	29.9	28.7	29.7	29.7	30.6	30.5	30.4	31.05	30.8
6	27.5	28.6	28.6	26.4	28.7	28.6	26.6	27.9	28.9
8	29.9	30.1	29.5	28.6	27.5	28.5	28.2	28.9	27.9
10	30.4	31.5	31.8	31.3	30.5	31.3	31.7	32	31.2
12	30.6	31.7	31.7	31.4	31.1	31.1	31.3	31.5	29.9
14	31	31	31.6	31.6	30.5	31.6	31.4	28.7	30.9
16	31.7	31.5	31.7	31.9	31.6	31.8	31.9	32	31.9
18	30.8	29.8	29.5	30.9	29.8	29.6	31.2	30.9	28.9
20	29.9	29.7	29.9	29	29	28.7	30.5	29.8	29.8

pH (Derajat Keasaman)

Hari	R1			R2			R3		
	pengulangan ke-			pengulangan ke-			pengulangan ke-		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0	7.88	7.83	7.85	7.83	7.87	7.9	7.76	7.87	7.78
2	7.7	7.71	7.7	7.8	7.79	7.5	7.5	7.49	7.52
4	7.78	7.77	7.75	7.8	7.78	7.67	7.88	7.89	7.79
6	7.56	7.5	7.59	7.76	7.86	7.65	7.83	7.83	7.82
8	7.78	7.76	7.72	7.95	7.71	7.82	7.8	7.81	7.81
10	7.71	7.76	7.5	7.74	7.72	7.73	7.74	7.75	7.69
12	6.65	6.61	6.7	6.75	6.74	6.66	6.68	6.69	7.1



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

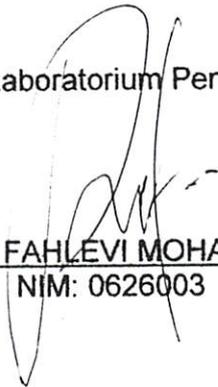


Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2
Telp. (0341) 551431 (Hunting) Fax. (0341) 553015 Extension 187
Malang 65145

14	6.6	6.59	6.62	6.7	6.71	6.72	6.7	6.7	6.73
16	6.71	6.69	6.6	6.89	6.88	6.78	6.94	6.99	6.94
18	7.1	6.99	7.2	6.87	6.82	6.85	6.91	6.91	6.92
20	6.94	7.1	7.15	6.9	7.2	6.89	6.8	6.91	6.92

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

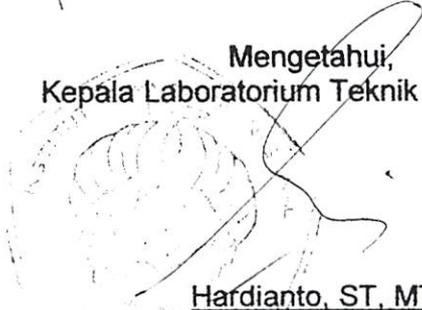
Malang, 19 Februari 2011

Mahasiswa

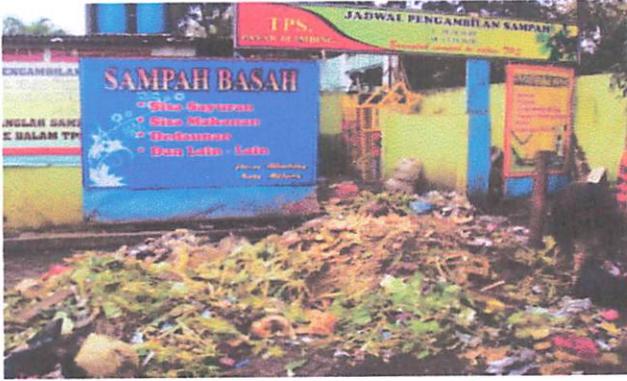

Salma Wasahua

NIM: 0626008

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Teknik Lingkungan


Hardianto, ST, MT
NIP.Y.: 1030000350

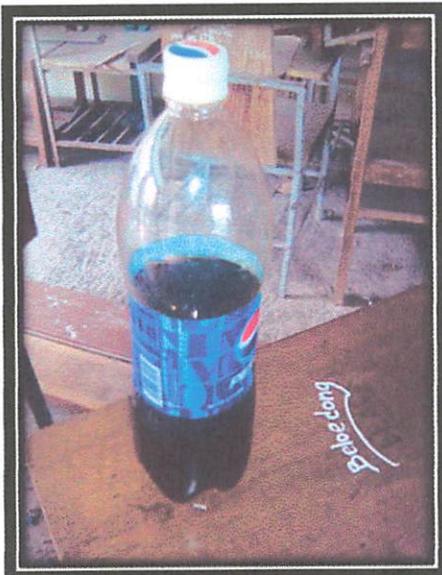
SAMPAH PASAR



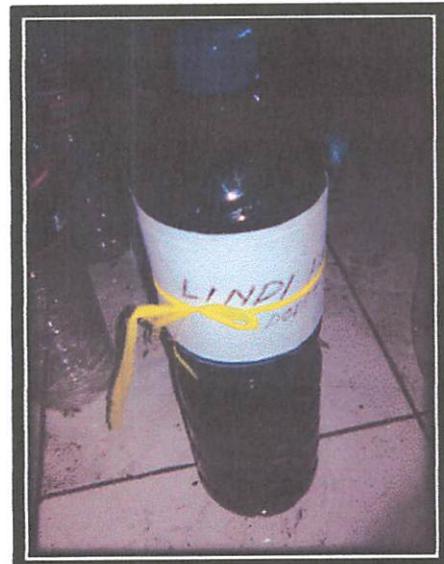
REAKTOR PENELITIAN



AKTIVATOR BIOLINK-5



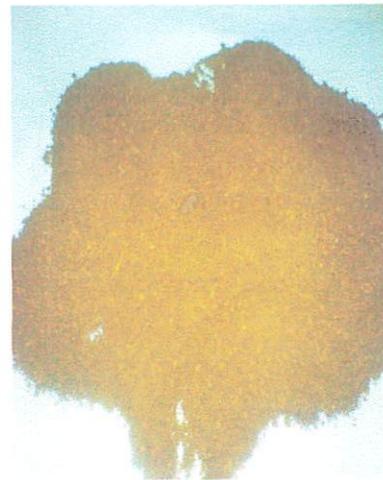
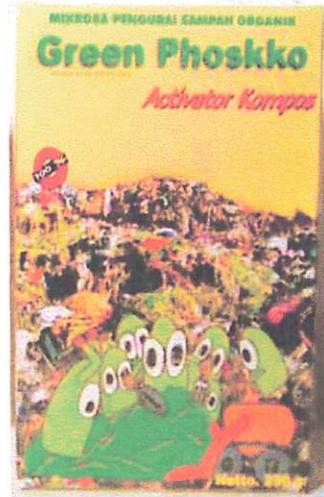
LINDI



PENGUKURAN pH



AKTIVATOR GREEN PHOSKO



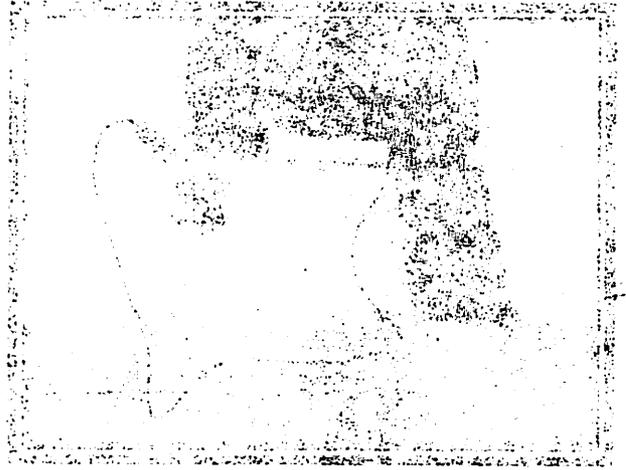
Aktivator Green Phoskko

PROSES PENGOMPOSAN

SECRET



SECRET



SECRET

SECRET

LEMBAR PERSEMBAHAN...

Bismilahirrahmanirrahim.....

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....

Pertama, aku mau ngucapin maksiiii banget buat papa n mama yang udah dukung aku..makasi ya buat semua doa dan supportnya...

Eia gak lupa juga Bu candra dwiratna, dosen wali sekaligus kajor kami yang paling baiiiiikk dan pengertian banget,,hahaha,, makasih ya bu buat dukungannya selama ini sama kami,, tempat curhatnya anak-anak TL 06,,chayooo bu,,

Buat bu evi,, makasiii banyaaakk ya bu buat bimbingannya, support dan dukungannya,,ibu ngajarin aku bahwa kita harus berjuang semaksimal mungkin sampai titik terakhir,,makasi ya bu,,,hehehehe

Buat pak Hery, pak Har, pak Diro,bu Anis,bu Tuani makasih buat semua ilmu yang kalian berikanaku past kangeeeennn banget saat " asistensi, revisi,saat dikelas,,banyak banget kenangannya, bikin aku slalu senyum,,hehehe

Spesialnya buat kakakku tersayang yaitu mbak aphoe, yang udah ngajarin banyak hal buat aku..udah nyayangin aku tanpa pamrih,tulus dan slalu ada saat aku lagi butuh,,,mkasi ya kakakku sayang,,aku belajar banyak hal dari dirimu. Itu buat aku jadi lebih semangat. Hal yang paling aku ingat adalah ajaranmu yang mengatakan bahwa kita disebut keluarga bukan karena ada ikatan darah, tapi bagaimana kita saling menyayangi n memberi,,itu baru namanya keluarga...hehehehehe...I really love you...mba apu slalu ada kalo aku lagi bete,,selalu punya cara buat aku bias ketawa...makasi ya buat doanya juga kakakku sayaaaannga,,mmmmuuuuuaacchh...hehehehe...trus buat

mas johan juga yang seriing banget benerin hpq kalo rusak,,gratis



lagia,,,hehehe,,,klian the best..

Trus gak lupa juga buat ponakanku yang paling tersayang,,,my lovely rafa..makasi ya sayang karena udah buat tante jadi semangat... biar masih kecil, tapi kamu punya jiwa yang besar,,,I know that,,,hehehe,,,mmmuuach..eia trus rafa juga paling suka dengerin lagu kan..suka senyum ma sapa aja,,,hehehe..aduuuuhih,,,gak sabar pengen peluk dan cium rafaku sayanga,,,klo inget keceriannya rafa pasti aku selalu ketawa,,,hahaha,,,mmuach sayang,,,tetep semangat ya sayang,,,keep



smile,,,,hehehehe...buat moce,,adekku sayang yang santaiiii banget,,,pkoknya buat smua aj,,I love u all.

Buat temen temen 06,,,ivana alis pinang alias yo, makasi ya dah jadi belahan pinangku (ekspresinya biasa aja dong mba) hehehe,,luar biasa km,beruntung saya punya temen, sahabat, dan keluarga kayak kamu,,aku menyayangimu pinang,,tetep semangat ya,,,what ever that, I know you can do that...

ayu alias medok girl,,,heheh,,kayaknya km orng pertama dari jombang yang gak ngelakuin hal kriminal,,,hahaha,,,peace...makasi ya buat bantuannya, kaykanya aku sering banget repotin kamu,,,hehehe,,,chacha rajanya ngambek di 06 tapi pintar n baik hati,,hehe,,vika yang biar gendut tapi gimanaaaa gitu,,,Trus ad juga sukma yang bahenjuuu bangeeett,,heheh,,amang alias santiong/upang/idong,dan masih banyak lagi panggилanny,,hahaha,,,imed biar matanya empat tapi gitu gitu pernah jadi kahim tu,,baekkk banget juga...yaaa walau agak feminim sii,,hehehe,,



Dodot,,mahasiswa paling "muda" dan paling "kecil" di 06...spesialis nolongin buat angkat" kalo ada temen yang kepleset,,heheheh...trus konsumsi udara paling banyaaakk,,serasa g bisa nafas klo ada dodot,,,hehehe,,becnda,,km the best bangeeett...Faruq yg dari

dulu ampe skrang tetep jadi rockernya 06,,,cakep, baek, biar terkesan cuek, tpi dia itu orangnya peduli ma temen,,,maksu ya faruq,,,ya ampuuuuuunnn aku sayang banget ma kalian..kita dah seriiinnng banget ketawa bareng,susah bareng,, banyak kenangan yang tercipta,,,ibaratnya tu kita kayak permen nano nano (manis asam asin deh,,,trus ada anak 08 yang aku sebut trio maceeeee(jupe,nana,tiwa),,sofi,nelly,vinny.trus pateng,bornes,uki,irul,riza,kak dadi,kak marwar,mb dewi,n gak lupa juga buat kakakku di '03,,,makasi ya,,ku akui kalian itu jiwa muda juga ya,,,hehehe,,

Buat sodara sodaraku yang di projo mulai dari tingkat satu ampe S2,,,selaping (aril alias aping/upin), dodu alias tokek alias cumi alias cicak, lio si ngotot (kalo ngomongapa" pasti ngotot) n suka banget merajuk,,hehehe..odja yang suaranya gedeeeeee banget,,tapi lucu,,,doni alias barayung yang pemaluuuu, yonas alias nanas(si kaki lincah),dius yang agak seram (versi sahabtku sie),,hehe,,tius,nandus,datus,om sixtus yang jago masak,gimbong,budi, yance, ndaru, dera, oris,obi,sadan,vincent,gusti,paskah,wawan alias sese'.vidy yang kecil tapi jago banget maen basket,,sama kayak heri alias kutu,,,hehehe...mbereng alias mutu,hendry,,banyak deh pokoknya,,,bisa" jadi novel kalo aku sebutin semuanya,,hehehe...makasi banyaaak ya,,soalnya kalian gak anggap aku beda,,aku ngerasa diterima sebagai keluarga...makasi juga karena dah ajarin basket,voli,takrau,badminton,renang,tenis,pingpong, n musik,,klian mang the best deh....hehehe..

Buat mb lia (papua bangeett) n mb via(soe forever),,maksu ya buat candaannya di kps,,trus dah sring bantuin aku juga,,aku juga seriiinnng banget nebeng print,,,heheheh,,jadi malu,,,

“Bbasya.....”

PERBAIKAN SKRIPSI
JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

Pada ujian Skripsi untuk mahasiswafi :

Nama : Salma Wasahua

NIM : 0626006

yang dilaksanakan pada : **Kamis, 24 Februari 2011**

dengan Judul Skripsi :

Uji Efektifitas Kombinasi Aktivator Green Phosko, Biolink-5 dan Lindi Pada Komposting Sampah Pasar Dengan Metode Aerobik

dengan perbaikan sebagai berikut :

1. Perbaiki Penulisan 60% Salan. *J. 3/03 2011*
2. Cek Revisi ibu di bertua
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

Malang, 24-02-2011
Dosen Penguji

[Signature]
KAWIS