

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN MIKROORGANISME (M-16), AMPAS
TAHU DAN DEDAK PADA PROSES PENGOMPOSAN SAMPAH BASAH
DENGAN METODE ANAEROBIK**

Oleh :

BAIQ FAHZIAH

02.26.010



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

2009

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

PENGARUH PENAMBAHAN MIKROORGANISME (M-16), AMPAS
TAHU DAN DEDAK PADA PROSES PENGOMPOSAN SAMPAH BASAH
DENGAN METODE ANAEROBIK

Oleh :

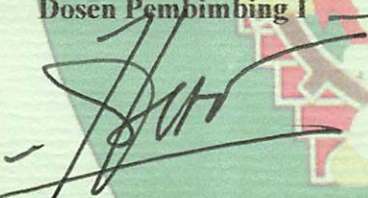
BAIQ FAHZIAH


02.26.010

Menyetujui,
Tim Pembimbing

Dosen Pembimbing I


Dosen Pembimbing II


DR. Ir. Hery Setyobudiarso, MSc
NIP. 131 965 844


Hardianto, ST. MT
NIP. Y. 103 000 0350

Mengetahui,
Ketua Jurusan/Prodi Teknik Lingkungan




Candra Dwi Ratna, ST. MT
NIP. Y. 103 000 0349

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN MIKROORGANISME (M-16), AMPAS
TAHU DAN DEDAK PADA PROSES PENGOMPOSAN SAMPAH BASAH
DENGAN METODE ANAEROBIK**

Oleh :

BAIQ FAHZIAH

02.26.010

Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji pada Ujian Komprehensif Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan/Program Studi Teknik Lingkungan Jenjang Strata Satu (S-1), dan diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada tanggal 13 Oktober 2009.

Mengetahui,

Panitia Ujian Komprehensif Skripsi

Ketua

Sekretaris



Ir. Agus Santoso, MT
NIP. Y. 101 870 0155

Candra Dwi Ratna, ST. MT
NIP. Y. 103 000 0349

Dewan Penguji,

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Evy Hendriarianti, ST. MMT
NIP. Y. 103 030 0382

Sudiro, ST. MT
NIP. Y. 103 990 0327

ABSTRAKSI

Sampah pasar terdiri dari sisa-sisa sayuran dan buah dengan kadar air tinggi merupakan bahan organik yang mampu diolah menjadi pupuk organik. Penambahan M-16 dalam penelitian ini adalah untuk mempersingkat waktu pengomposan, dimana dalam M-16 terdapat berbagai macam mikroorganisme penting yang sangat dibutuhkan dalam proses dekomposisi sampah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas dari M-16 pada proses pengomposan sampah basah dengan metode anaerobik.

Pada penelitian ini, reaktor pengomposan menggunakan ember plastik. Variabel responnya adalah : C, N, C/N, P dan K. Variabel prediktornya adalah variasi komposisi bahan organik yaitu sampah, ampas tahu, dedak dan penambahan M-16 dengan lama pengomposan 36 hari.

Hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa komposisi 5 Kg sampah pasar + 1,25 ampas tahu + 0,25 dedak + 10 ml M-16 (reaktor 3) mempunyai kualitas terbaik dengan rasio C/N sebesar 11,38%, kandungan unsur N = 2,17%, P_2O_5 = 1,247%, dan K_2O = 0,764%.

Kata Kunci : Sampah organik, M-16, Metode anaerobik

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “**Pengaruh Penambahan Mikroorganisme (M-16), Ampas tahu dan Dedak Pada Proses Pengomposan Sampah Basah Dengan Metode Anaerobik** ” ini tepat pada waktunya.

Skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan, kerja sama dan bimbingan dari semua pihak. Dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak DR. Ir. Hery Setyobudiarso, MSc, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran demi kesempurnaan laporan skripsi ini.
2. Bapak Hardianto, ST. MT, selaku dosen pembimbing II, dan selaku Kepala Laboratorium Jurusan Teknik Lingkungan ITN Malang yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran demi kesempurnaan laporan skripsi ini.
3. Ibu Candra Dwi ratna, ST. MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan ITN Malang.
4. Ibu Evy Hendriarianti, ST. MMT, selaku dosen penguji I.
5. Bapak Sudiro, ST, MT, selaku penguji II.
6. Kedua orang tuaku terima kasih yang tiada terhingga untuk semuanya.
7. Teman-teman Teknik Lingkungan dan semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungan dalam penyusunan 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, Oktober 2009

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN

ABSTRAKSI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GRAFIK.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang.....	I-1
1.1. Rumusan Masalah.....	I-2
1.2. Tujuan.....	I-2
1.3. Ruang Lingkup.....	I-3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sampah.....	II-1
2.1.1. Definisi Sampah.....	II-1
2.1.2. Komposisi Sampah.....	II-1
2.2. Kompos dan Pengomposan.....	II-2
2.2.1. Pengertian Kompos.....	II-2
2.2.2. Pengomposan.....	II-3
2.2.3. Metode Pengomposan.....	II-5
2.2.4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses Pengomposan.....	II-7
2.2.5. Pematangan Kompos.....	II-9
2.2.6. Manfaat Kompos.....	II-12
2.3. Biostarter EM-16.....	II-12
2.4. Proses Produksi Tahu.....	II-16
2.5. Dedak.....	II-18

2.6. Metode Pengolahan Data.....	II-18
2.6.1. Statistika Deskriptif dan Inferensi.....	II-18
2.6.2. Analisis Korelasi.....	II-19
2.6.3. Analisa Regresi.....	II-20
2.6.4. Pengantar Desain Eksperimen.....	II-21
2.6.4.1. Langkah- Langkah Dalam Desain Eksperimen.....	II-21
2.6.4.1. <i>Analysis Of Variance</i>	II-21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian	III-1
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	III-2
3.3 Tahap - Tahap Penelitian.....	III-2
3.3.1 Studi Literatur	III-2
3.3.2 Persiapan Penelitian.....	III-2
3.4 Variabel Penelitian.....	III-4
3.5 Analisis Parameter	III-4
3.6 Analisis Data.....	III-6

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	IV-1
4.1.1. Hasil Penelitian Variasi Komposisi Kompos.....	IV-1
4.1.2. Hasil Penelitian Proses Pengomposan.....	IV-1
4.1.2.1. Temperatur (Suhu).....	IV-2
4.1.2.2. pH.....	IV-2
4.1.2.3. Kadar Air (%KA).....	IV-3
4.1.2.4. Carbon.....	IV-3
4.1.2.5. Nitrogen.....	IV-4
4.1.2.6. Rasio C/N.....	IV-4
4.1.2.7. Phospor.....	IV-5
4.1.2.8. Kalium.....	IV-5

4.2. Analisa Deskriptif.....	IV-5
4.2.1. Kondisi Suhu.....	IV-5
4.2.2 Kondisi pH.....	IV-6
4.2.3. Kondisi Kadar Air.....	IV-7
4.2.4. Kondisi C/N.....	IV-8
4.3. Analisis Korelasi.....	IV-10
4.3.1. Analisis Korelasi Kadar C.....	IV-11
4.3.2. Analisis Korelasi Kadar N.....	IV-12
4.3.3. Analisis Korelasi Kadar C/N.....	IV-13
4.3.4. Analisis Korelasi Kadar P.....	IV-14
4.3.5. Analisis Korelasi K.....	IV-15
4.4. Analisis Anova	IV-16
4.4.1. Analisis Anova C.....	IV-17
4.4.2. Analisis Anova N.....	IV-19
4.4.3. Analisis Anova C/N.....	IV-21
4.4.4. Analisis Anova P.....	IV-23
4.4.5. Analisis Anova K.....	IV-25
4.5. Pembahasan.....	IV-27
4.5.1. Analisis Parameter Kontrol Pengomposan.....	IV-27
4.5.2. Pengaruh Penambahan M-16 Terhadap Kadar N,Pdan K.....	IV-30
4.5.3. Pengaruh Penambahan M-16 Terhadap Rasio C/N.....	IV-31

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Standar Kualitas Kompos	II-12
Tabel 4.1	Hasil Analisis Variasi Komposisi Bahan Organik	IV-1
Tabel 4.2	Hasil Penelitian Parameter Suhu Proses Pengomposan	IV-2
Tabel 4.3	Hasil Penelitian Parameter pH Proses Pengomposan	IV-2
Tabel 4.4	Hasil Penelitian Parameter Kadar Air Proses Pengomposan.....	IV-3
Tabel 4.5	Hasil Penelitian Parameter Karbon Proses Pengomposan.....	IV-3
Tabel 4.6	Hasil Penelitian Parameter Nitrogen Proses Pengomposan	IV-4
Tabel 4.7	Hasil Penelitian Rasio C/N Proses Pengomposan.....	IV-4
Tabel 4.8	Hasil Penelitian Kadar Phospor Proses Pengomposan.....	IV-5
Tabel 4.9	Hasil Penelitian Kadar Kalium Proses Pengomposan.....	IV-5
Tabel 4.10	Korelasi Antara M-16 Terhadap Kadar C Reaktor 1 dan Reaktor 3.....	IV-11
Tabel 4.11	Korelasi Antara M-16 Terhadap Kadar C Reaktor 2 dan Reaktor 4.....	IV-11
Tabel 4.12	Korelasi Antara M-16 Terhadap Kadar N Reaktor 1 dan Reaktor 3.....	IV-12
Tabel 4.13	Korelasi Antara M-16 Terhadap Kadar N Reaktor 2 dan Reaktor 4.....	IV-12
Tabel 4.14	Korelasi Antara M-16 Terhadap Kadar C/N Reaktor 1 dan Reaktor 3.....	IV-13
Tabel 4.15	Korelasi Antara M-16 Terhadap Kadar C/N Reaktor 2 dan Reaktor 4.....	IV-13
Tabel 4.16	Korelasi Antara M-16 Terhadap Kadar P Reaktor 1 dan Reaktor 3.....	IV-14
Tabel 4.17	Korelasi Antara M-16 Terhadap Kadar P Reaktor 2 dan Reaktor 4.....	IV-14
Tabel 4.18	Korelasi Antara M-16 Terhadap Kadar K Reaktor 1 dan Reaktor 3.....	IV-15
Tabel 4.19	Korelasi Antara M-16 Terhadap Kadar K Reaktor 2 dan Reaktor 4.....	IV-15

Tabel 4.20 Hasil Uji Anova Karbon Reaktor 1 dan Reaktor 3.....	IV-17
Tabel 4.21 Hasil Uji Anova Karbon Reaktor 2 dan Reaktor 4.....	IV-18
Tabel 4.22 Hasil Uji Anova Nitrogen Reaktor 1 dan Reaktor 3.....	IV-19
Tabel 4.23 Hasil Uji Anova Nitrogen Reaktor 2 dan Reaktor 4.....	IV-20
Tabel 4.24 Hasil Uji Anova C/N Reaktor 1 dan Reaktor 3.....	IV-21
Tabel 4.25 Hasil Uji Anova C/N Reaktor 2 dan Reaktor 4.....	IV-22
Tabel 4.26 Hasil Uji Anova Fosfor Reaktor 1 dan Reaktor 3.....	IV-23
Tabel 4.27 Hasil Uji Anova Fosfor Reaktor 2 dan Reaktor 4.....	IV-24
Tabel 4.28 Hasil Uji Anova Kalium Reaktor 1 dan Reaktor 3.....	IV-25
Tabel 4.29 Hasil Uji Anova Kalium Reaktor 1 dan Reaktor 3.....	IV-26

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1	Perubahan Suhu Pada Masing-masing Reaktor	IV-6
Grafik 4.2	Perubahan pH Pada Masing-masing Reaktor	IV-7
Grafik 4.3	Perubahan Kadar Air Pada Masing-masing Reaktor.....	IV-8
Grafik 4.4	Perubahan Kadar Karbon Pada Masing-masing Reaktor	IV-9
Grafik 4.5	Perubahan Kadar Nitrogen Pada Masing-masing Reaktor	IV-9
Grafik 4.6	Perubahan Rasio C/N Pada Masing-masing Reaktor	IV-10

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan Antara Suhu dan Pertumbuhan Mikroba.....	II- 4
Gambar 2.2 Skema Proses Alir Produksi Tahu.....	II-17
Gambar 3.3. Kerangka Penelitian.....	III-1
Gambar 3.4 Reaktor Pengomposan.....	III-3

BAB I

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 seperti gangguan kesehatan pada pernapasan manusia.

Berawal dari permasalahan diatas, timbul suatu pemikiran mengenai pemanfaatan sampah pasar. Pada umumnya sampah pasar sebagian besar terdiri dari sisa-sisa sayuran dan buah dengan kadar air tinggi, dimana jenis sampah ini akan cepat menyebarkan bau busuk karena adanya proses penguraian bahan organik dalam sampah.

Salah satu teknologi pengelolaan sampah yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan sampah pasar adalah dengan melakukan pengomposan. Metode komposting sendiri sebenarnya telah dikembangkan sejak dulu untuk menguraikan sampah dengan memanfaatkan mikroorganisme alam dalam mendekomposisi sampah, yang dikenal dengan biostarter.

M-16 adalah suatu produk biostarter yang memanfaatkan sejumlah mikroorganisme untuk mempersingkat waktu pengomposan, dimana dalam M-16 terdapat berbagai macam mikroorganisme penting yang sangat dibutuhkan dalam proses dekomposisi sampah.

Penelitian (Irawan, 2009) pada proses pengomposan menggunakan bahan organik berupa lumpur, dedak, dan kotoran sapi dengan penambahan Biota -16 menghasilkan kompos matang dalam waktu 35 hari dengan metode anaerobik. Sedangkan penelitian (Sari, 2005) menggunakan starter EM-4 dan urea untuk pengomposan sampah TPS dengan waktu pengomposan 14 hari menghasilkan C/N 18:1.

Proses pengomposan anaerobik berjalan tanpa adanya oksigen. Biasanya, prosesnya dilakukan dalam wadah tertutup sehingga tidak ada udara yang masuk (hampa udara). Proses pengomposan ini melibatkan mikroorganisme anaerob untuk membantu mendekomposisikan bahan yang di komposkan. Bahan baku yang dikomposkan secara anaerob berupa bahan organik yang mempunyai kadar air tinggi (Simamora dan Salundik, 2006). Pengomposan anaerob menghasilkan CH_4 , CO_2 , H_2 , H_2S , asam asetat, asam butirat, asam laktat (Yuwono, 2007). Penelitian Setiawan (2002), ampas tahu digunakan sebagai suplemen pakan temak, karena dalam ampas tahu terdapat kandungan protein yaitu 20,95 %, lemak 4,95 % dan karbohidrat 16,00 %.

Penambahan dedak dilakukan dalam proses pengomposan karena dedak merupakan salah satu penyedia karbon tambahan bagi kegiatan metabolisme pengurai dalam sampah. Dimana dedak dalam proses degradasi dapat mengatur kadar karbon dan rasio C/N menjadi optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Seberapa besar efektifitas dari M-16 pada proses pengomposan sampah basah dengan metode anaerobik.

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui efektifitas dari dari M-16 pada proses pengomposan sampah basah dengan metode anaerobik.

1.4 Ruang Lingkup

1. Sampah yang digunakan berasal dari sampah pasar Dinoyo Kecamatan Lowokwaru Malang
2. Ampas tahu yang digunakan berasal dari industri rumah tangga di Kecamatan Sukun
3. Dedak berasal dari pabrik penggilingan padi di jalan Mertojoyo
4. Starter yang digunakan untuk proses pengomposan adalah M-16
5. Penelitian dilakukan dengan metode anaerobik
6. Parameter yang diukur adalah suhu, kadar air, pH, kadar C, N P, K
7. Waktu pengamatan adalah hingga diperoleh kematangan kompos yaitu hingga diperoleh rasio $C/N < 20$
8. Penelitian yang dilakukan adalah skala Laboratorium

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 SAMPAH

2.1.1 Definisi Sampah

Beberapa pengertian sampah adalah sebagai berikut :

- ❖ Sampah adalah suatu bahan buangan padat atau semi padat yang dihasilkan dari aktivitas manusia atau hewan yang dibuang karena tidak diinginkan atau digunakan lagi. (Tchobanoglous, Theisen dan Vigil, 1993).
- ❖ Sampah adalah limbah yang bersifat padat terdiri dari bahan organik dan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi pembangunan (SNI 19-2454-2002).
- ❖ Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses yang berbentuk padat (UU RI No :18 Th 2008 Tentang Pengelolaan Sampah).

2.1.2 Komposisi Sampah

Pengelompokan berikutnya yang juga sering dilakukan adalah berdasarkan komposisinya, misalnya dinyatakan sebagai % berat (biasanya berat basah) atau % volume (basah) dari kertas, kayu, kulit, karet, plastik, logam, kaca, kain, makanan dan lain-lain.

Berdasarkan sifat-sifat biologis dan kimianya, sampah dapat digolongkan sebagai berikut (Damanhuri, 2004) :

- Sampah yang membusuk (*garbage*) adalah sampah yang dengan mudah terdekomposisi karena aktivitas mikroorganisme. Sampah yang dapat membusuk (*garbage*), seperti sisa makanan, daun, sampah kebun, sampah pasar, sampah pertanian, dan lain-lain. Sampah kelompok ini kadang dikenal sebagai sampah basah, atau juga dikenal sebagai sampah organik.

- Sampah yang tidak membusuk atau *refuse* pada umumnya terdiri atas bahan-bahan kertas, logam, plastik, gelas, kaca, dan lain-lain. *Refuse* sebaiknya didaur ulang, apabila tidak maka diperlukan proses lain untuk memusnahkannya, seperti pembakaran. Kelompok sampah ini dikenal pula sebagai sampah kering, atau sering pula disebut sebagai sampah anorganik.
- Sampah yang berupa debu dan abu.
Di negara beriklim dingin, sampah berupa debu dan abu banyak dihasilkan sebagai produk hasil pembakaran, baik pembakaran bahan bakar untuk pemanas ruangan, maupun abu hasil pembakaran sampah dari insinerator.
- Sampah berbahaya adalah semua sampah yang mengandung bahan beracun bagi manusia, flora, dan fauna. Disamping berasal dari industri atau pabrik-pabrik, sampah jenis ini banyak pula dihasilkan dari kegiatan kota termasuk dari rumah tangga. Sampah jenis ini sebaiknya dikelola oleh suatu badan yang berwenang dan dikeluarkan ke lingkungan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

2.2 Kompos Dan Pengomposan

2.2.1 Pengertian Kompos

Ada beberapa pengertian mengenai kompos dan pengomposan, diantaranya :

Ada beberapa pengertian tentang kompos, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Kompos adalah sejenis pupuk organik, dimana kandungan unsur N, P dan K tidak terlalu tinggi. Hal ini membedakan kompos dengan pupuk buatan sehingga tidak dapat dijadikan sumber utama unsur-unsur tersebut bagi tanaman (CPIS, 1992).
2. Kompos merupakan hasil pelapukan bahan-bahan tanaman atau limbah organik seperti jerami, sekam, daun-daunan rumput-rumputan, dan sampah organik yang terjadi karena perlakuan manusia (menambahkan mikroorganisme dekomposer atau aktivator) (Musnamar, 2003).

3. Kompos merupakan bentuk akhir dari bahan-bahan organik sampah domestik setelah mengalami dekomposisi (SNI 19-7030-2004).

2.2.2 Pengomposan

Teknologi pengomposan merupakan salah satu alternatif pengolahan sampah. Teknologi yang diterapkan manusia yang meniru proses terbentuknya humus oleh alam dengan bantuan mikroorganisme. Proses pengomposan melibatkan sejumlah mikroorganisme tanah termasuk bakteri, cacing tanah, dan serangga. Populasi dari semua organisme ini berfluktuasi, tergantung dari proses pengomposan.

Proses pengomposan merupakan fermentasi atau perombakan bahan organik menjadi komponen yang lebih sederhana dan stabil yang dalam larutan berbentuk ionik yang mudah diserap oleh tumbuhan. Jenis mikroba yang berperan dalam proses fermentasi tersebut ada yang bersifat anaerobik (tidak memerlukan udara), ada yang bersifat aerobik (memerlukan udara), tetapi ada yang bekerja dengan kedua sistem tersebut (fakultatif). Proses pengomposan ketiga sistem ini dapat menggunakan aktivator. Jenis mikroba yang bekerja berbeda-beda sesuai peran dalam perombakan unsur karbohidrat, lemak dan protein.

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.

Secara umum, proses pengomposan diperuntukkan bagi sampah organik padat dan semi padat seperti *shudge*, kotoran hewan (kotoran temak), sisa kegiatan pertanian dan pemukiman.

Proses yang terjadi selama pengomposan dapat dibedakan dalam 4 (empat) fase, yaitu:

1. Fase laten

Fase laten merupakan waktu yang diperlukan mikroorganismenya untuk beradaptasi dan membentuk koloni pada lingkungan baru, yaitu pada tumpukan kompos.

2. Fase pertumbuhan

Fase pertumbuhan ditunjukkan dengan peningkatan suhu hingga level *mesofilia* (25 – 40°C).

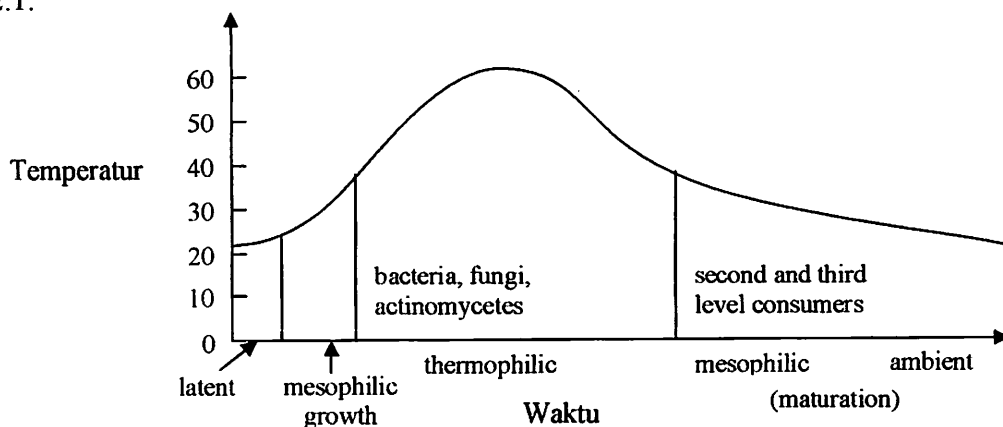
3. Fase *termofilia*

Temperatur mengalami kenaikan paling tinggi. Fase ini merupakan fase dimana proses stabilisasi sampah dan pembunuhan bakteri patogen paling efektif. Fase ini berada pada kondisi lebih dari 65°C.

4. Fase maturasi

Temperatur menurun hingga level *mesofilia* atau sama dengan suhu ambient. Terjadi fermentasi tahap kedua yang berjalan lambat seperti proses pembentukan humus, yaitu transformasi beberapa zat organik menjadi koloid humus yang berhubungan dengan mineral-mineral (besi, kalsium, nitrogen, dan lain-lain) dan akhirnya menjadi humus.

Fase-fase selama proses dekomposisi berdasarkan suhu dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Hubungan antara suhu dan pertumbuhan mikroba (Dalzell, 1987)

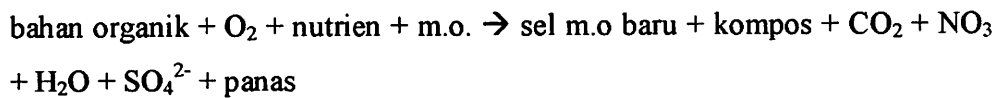
2.2.3 Metode Pengomposan

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

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).

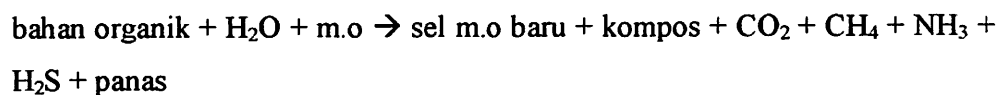
Menurut Tchobanoglous, Theisen, Vigil, (1993), persamaan reaksi yang terjadi pada komposting aerobik :



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).

Menurut Tchobanoglous, Theisen, Vigil, (1993), persamaan proses komposting anaerobik adalah :



Ada tiga tahap proses pembentukan kompos oleh bakteri anaerob secara berurutan menurut Yuwono (2007) yaitu sebagai berikut:

Tahap 1 : perombakan senyawa kompleks seperti karbohidrat, protein, dan lemak menjadi senyawa yang lebih sederhana. Pada tahap ini pH berkisar pada suhu 6 – 7. Bakteri *mesofilia* yang berperan pada proses ini bekerja pada suhu 30 – 40⁰ C dan bakteri *termofilia* pada suhu 50 – 60⁰ C. Akibatnya pH akan terus turun dan diikuti dengan bau busuk.

Tahap 2 : perubahan senyawa sederhana menjadi asam organik seperti asam lemak, asam asetat, asam butirat, asam propionate, dan lain-lain. Namun pada waktu yang bersamaan terbentuk ion buffer sehingga pH dapat netral kembali. Untuk mencegah penurunan pH secara drastis, dilakukan penambahan kapur sebagai penetral. Pada tahap kedua ini juga terjadi perombakan asam organik dan senyawa nitrogen serta sebagian kecil CO₂ N₂, CH₄ dan H₂.

Tahap 3 : pembentukan gas metan, karbondioksida, hidrogen sulfide, hidrogen, dan nitrogen yang dibentuk dari senyawa-senyawa asam yang ditandai dengan naiknya pH menjadi basa. Sementara hasil sampingnya berupa lumpur organik yang sangat baik untuk dijadikan kompos bagi tanaman.

Pengomposan anaerobik berpeluang bagus diterapkan pada jenis sampah berprotein tinggi yang biasanya terdapat dalam buangan sampah rumah tangga, pasar, restoran, pemotongan hewan, atau hotel.

Dalam CPIS (1992) disebutkan bahwa secara garis besar metode 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.

2.2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengomposan

Beberapa faktor penting Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengomposan anaerobik, diantaranya : rasio C/N, ukuran bahan, kadar air, derajat keasaman (pH), temperatur (suhu), pengadukan/pembalikan atau homogenisasi (Yuwono, 2007).

1. Rasio C/N Bahan

Rasio C/N merupakan faktor yang paling penting dalam proses pengomposan. Hal ini disebabkan proses pengomposan tergantung dari kegiatan mikroorganisme yang membutuhkan karbon sebagai sumber energi dan nitrogen untuk membentuk sel. Besarnya nilai rasio C/N tergantung dari jenis bahan organik yang digunakan. Proses pengomposan yang baik akan menghasilkan rasio C/N yang ideal sebesar 20:1 – 40:1, tetapi rasio yang paling baik adalah 30:1. Jika rasio C/N tinggi (>40:1), aktivitas mikroorganisme berjalan lambat. Selain itu diperlukan beberapa siklus mikroorganisme untuk menyelesaikan degradasi bahan organik sehingga waktu pengomposan akan lebih lama dan kompos yang dihasilkan akan memiliki mutu rendah. Sedangkan, jika rasio C/N rendah (< 30:1), proses

pengomposan bahan organik lebih cepat. Kelebihan nitrogen (N) yang tidak dipakai oleh mikroorganisme tidak dapat diasimilasi dan akan hilang melalui penguapan sebagai amonia (Djuamani, 2004).

2. Ukuran Bahan

Pada pengomposan anaerobik, sangat dianjurkan untuk menghancurkan bahan selumat-lumatnya hingga menyerupai bubur atau lumpur. Hal ini untuk mempercepat proses penguraian oleh bakteri dan mempermudah pencampuran atau homogenisasi bahan (Yuwono, 2007).

3. Kadar Air

Pengomposan anaerobik membutuhkan kadar air yang tinggi, yaitu 50 % ke atas. Kadar air yang banyak diperlukan bakteri untuk membentuk senyawa-senyawa gas dan beraneka macam asam organik sehingga pengendapan kompos akan lebih cepat. Secara fisik, kadar air yang tinggi juga akan mempermudah proses penghancuran bahan organik dan mengurangi bau (Yuwono, 2007).

4. Derajat Keasaman (pH)

Salah satu faktor kritis bagi pertumbuhan mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan adalah tingkat keasaman (pH). Pada awal pengomposan, reaksi cenderung agak asam (turun) karena bahan organik yang dirombak akan menghasilkan asam-asam organik sederhana. Namun, akan mulai naik sejalan dengan waktu pengomposan dan akhirnya akan stabil pada pH sekitar netral (Simamora, dan Salundik, 2008). Derajat keasaman (pH) optimal yang dibutuhkan dalam pengomposan anaerobik adalah 6,7 – 7,2 (Yuwono, 2007).

5. Temperatur/suhu Pengomposan

Faktor suhu sangat berpengaruh terhadap proses pengomposan karena berhubungan dengan jenis mikroorganisme yang terlibat. Suhu optimum bagi pengomposan adalah 40 – 60 °C dengan suhu maksimum 75 °C. Jika suhu pengomposan mencapai 40 °C, aktivitas mikroorganisme mesofil akan

digantikan oleh mikroorganisme termofil. Jika suhu mencapai 60 °C, fungi akan berhenti bekerja dan proses perombakan akan dilanjutkan oleh aktinomisetes serta strain bakteri pembentuk spora. Adanya peningkatan suhu pada awal proses pengomposan hingga suatu waktu akan mencapai suhu tertinggi. Peningkatan suhu ini disebabkan oleh panas yang dihasilkan dari proses perombakan bahan organik oleh mikroorganisme. Pada tahap ini, mikroorganisme memperbanyak diri secara cepat. Setelah itu, suhu pengomposan akan turun kembali yang menandakan kompos sudah matang. Temperatur di bagian tengah tumpukan bahan kompos bisa mencapai 55 – 70 °C. Suhu yang tinggi ini merupakan keadaan yang baik untuk menghasilkan kompos yang steril dan bisa membunuh mikroorganisme patogen, parasit, serta benih gulma (Simamora, dan Salundik, 2008).

6. Pengadukan/pembalikan (homogenisasi campuran)

Faktor lain yang berpengaruh terhadap proses pengomposan adalah pengadukan/pembalikan. Bahan baku kompos terdiri dari campuran berbagai bahan organik yang memiliki sifat terdekomposisi berbeda (ada yang mudah dan sukar terdekomposisi). Apabila campuran bahan ini tidak diaduk/dibalik, maka proses dekomposisi tidak berjalan secara merata. Akibatnya kompos yang dihasilkan kurang bagus. Karena itu, sebelum dan selama proses pengomposan campuran bahan baku kompos harus diaduk/dibalik sehingga mikroba perombak bahan organik bisa menyebar secara merata. Dengan demikian, kinerja mikroba perombak bahan organik bisa lebih efektif (Simamora, dan Salundik, 2008).

2.2.5 Pematangan 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	Aluminium (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)

2.2.6 Manfaat Kompos

Hasil dari proses pengomposan adalah kompos, kompos memiliki banyak manfaat dan kelebihan ditinjau dari beberapa aspek, diantaranya : (Isroi, 2008).

➤ Aspek Ekonomi :

1. Menghemat biaya untuk transportasi dan penimbunan limbah.
2. Mengurangi volume/ukuran limbah.
3. Memiliki nilai jual yang lebih tinggi dari pada bahan asalnya.

➤ Aspek Lingkungan :

1. Mengurangi pencemaran lingkungan.
2. Polusi udara karena pembakaran limbah.

➤ Aspek bagi tanah/tanaman :

1. Meningkatkan kesuburan tanah.
2. Memperbaiki struktur dan karakteristik tanah.
3. Meningkatkan kapasitas serap air tanah.
4. Meningkatkan aktivitas mikroba tanah.
5. Meningkatkan kualitas hasil panen (rasa, nilai gizi, dan jumlah panen).
6. Menyediakan hormon dan vitamin bagi tanaman.
7. Menekan pertumbuhan/serangan penyakit.
8. Meningkatkan retensi/ketersediaan hara di dalam tanaman.

2.3 Mikroorganisme (M-16)

M-16 adalah suatu produk fermentator yang dapat mendegradasi kompos dengan cepat dalam proses permentasi karena mengandung berbagai mikroorganisme yaitu antara lain : *Lactobacillus sp*, *Micrococcus sp*, *Yeast*, *Streptococcus sp*, *Entrococcus sp*, *Staphylococcus sp*, *Enterobacteria sp*, *Peptostreptoccus sp*, *Streptomyces sp*, *Bifidobacterium bifidum*, *Actinomycetes*

sp, *Clostridium sp*, *Eubacterium sp*, *Veillonella sp*, *Eusobacteriums sp*, *Bacteroides fragilis*.

M-16 bertindak sebagai inokulan yang melakukan fermentasi untuk mengaktifkan mikroorganisme yang ada, sehingga pengomposan menjadi lebih baik. Proses pembuatan biostarter EM-16 melalui daur ulang limbah rumah potong hewan yaitu isi rumen sapi yang di proses melalui tahapan-tahapan seperti pemerasan, penyaringan, pemupukan mikroba, pemeriksaan laboratorium secara intensif, seleksi dan identifikasi kuman yang menguntungkan sehingga hasil akhir yang didapat adalah sebanyak 16 mikroba yang mempunyai sifat simbiosisi mutualistik. Biostarter yang dihasilkan tersebut mempunyai kemampuan fermentasi cukup kuat dan cepat dalam mengolah limbah atau sampah sehingga menghasilkan kompos dalam waktu \pm 20 hari (Adikara dan Henry dalam Grahayanti, 2006).

Adapun penjelasan Fardiaz (1992) penjelasan dari M-16 adalah sebagai berikut :

- *Lactobacillus sp* berfungsi untuk memfermentasikan bahan organik menjadi senyawa-senyawa asam laktat. Terbentuknya asam laktat dan asam organik oleh bakteri asam laktat dapat menyebabkan penurunan pH, akibatnya mikroorganisme yang tidak tahan terhadap kondisi pH yang relatif rendah akan terhambat.
- *Streptococcus sp* adalah mikroorganisme bulat, tersusun secara khas dalam rantai dan tersebar luas di alam, bersifat anaerobik fakultatif, tetapi ada juga yang bersifat obligat anaerob.
- *Micrococcus sp* berbentuk bola, berdiameter 0,5 - 3,5 μ m, terdapat tunggal dan pasangan, dan secara khas membelah diri pada lebih dari satu bidang sehingga membentuk gerombolan tak teratur.

Penjelasan mikroorganisme M-16 menurut Jawets et, al., (1986) adalah sebagai berikut :

- *Streptomyces sp* merupakan jamur yang mempunyai hifa ramping, gram positif, miselium udaranya bila dewasa membentuk rantai yang terdiri dari tiga sampai banyak spora dengan diameter 0,5 - 2,0 μm . Suhu optimum untuk pertumbuhannya yaitu 25⁰ C- 35⁰ C.
- *Fusobacterium sp* berbentuk batang gelondong, gram negatif tidak membentuk spora, bersifat anaerobik obligat, memetabolisme karbohidrat menjadi asam-asam organik.

Penjelasan mikroorganisme M-16 menurut Pelzar et, al., (1986) adalah sebagai berikut :

- *Staphylococcus sp* adalah sel bola dengan garis tengah kira-kira 1 μm , gram positif, biasanya tersusun dalam kelompok-kelompok tidak teratur, mudah tumbuh pada keadaan aerobik atau mikro aerobik pada suhu 37⁰ C tetapi paling baik membentuk pigmen pada suhu kamar (20⁰ C).
- *Enterobacteria sp* merupakan famili dari batang gram negatif tidak berspora yang bersifat aerob atau anerob, tahan panas, memfermentasi glukosa pada suhu 37⁰ C.
- *Bifidobacterium bifidum* berperan dalam mempercepat proses penggemburan sampah- sampah padat dan keras menjadi lunak menyerupai tepung. Disamping itu, bau busuk yang ada pada sampah akan hilang karena bakteri tersebut mampu mengikat sulfida menjadi sulfit.
- *Actinomycetes sp* memiliki sel yang berbentuk memanjang yang menyerupai hifa cendawan, gram positif bersifat anaerob tetapi beberapa bersifat anaerobik fakultatif. *Actinomycetes sp* berfungsi menghasilkan senyawa-senyawa antibiotik yang bersifat toksik terhadap mikroorganisme patogen.

- *Clostridium sp* berbentuk batang, gram positif yang membentuk spora, *Clostridium sp* hanya tumbuh pada keadaan anaerobik. *Clostridium sp* dapat meragikan berbagai gula dan mencernakan protein.
- *Veillonella sp* berbentuk kokus, gram negatif, bersifat anaerobik, meragi beberapa oksigen dan tidak patogen.
- *Bacteroides fragilis* berbentuk gram negatif, memetabolisme karbohidrat. Produk fermentasi karbohidrat meliputi kombinasi asam – asam suksinat, laktat, asetat, dan propionat.

Sedangkan penjelasan dari M-16 menurut Dwijoseputro (2003) adalah sebagai berikut :

- *Lactobacillus sp* merupakan bakteri asam laktat yang berbentuk batang, gram negatif dan tidak membentuk spora. Bakteri ini bersifat anaerobik fakultatif. Kisaran suhu untuk pertumbuhannya adalah 5⁰ C- 53⁰ C dengan suhu optimum 30⁰ C- 40⁰ C.
- *Yeast*, berperan dalam proses fermentasi bahan organik tanah menjadi senyawa-senyawa organik (dalam bentuk alkohol, gula dan asam amino) yang siap diserap oleh akar tanaman.

Beberapa keunggulan dari penggunaan M-16 yaitu :

1. Menekan potensi pencemaran lingkungan.
2. Mempercepat proses dekomposisi bahan organik.
3. Meningkatkan ketersediaan unsur hara dan nutrisi alam.
4. Memperbaiki sifat kimia dan biologis tanah.
5. Mampu mengurangi volume sampah dan mengurangi bau.
6. Produk akhirnya mudah diserap oleh tanah dan tanaman.

2.4. Proses Produksi Tahu

Pembuatan tahu pada prinsipnya dengan cara mengekstraksi protein, kemudian mengumpulkannya, sehingga terbentuk padatan protein. Adapun urutan produksi tahu antara lain :

1. Perendaman dan Pencucian

Kedelai direndam dalam air bersih selama \pm jam. Lama perendaman selama 4 jam. Untuk setiap 100 kg kedelai direndam dalam air bersih. Selanjutnya kedelai hasil rendaman dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel pada kedelai.

2. Penggilingan

Setelah kedelai direndam dan dicuci bersih, selanjutnya dilakukan penggilingan. Proses penggilingan dilakukan dengan menggunakan mesin, karena penggunaan akan memperhalus hasil gilingan kedelai. Hasil dari proses penggilingan berupa bubur kedelai.

3. Perebusan

Bubur kedelai yang telah terbentuk kemudian diberi air \pm 200 liter untuk 100 kg kedelai, selanjutnya dididihkan dalam tungku pemasakan dengan menggunakan uap panas bertekanan yang dihasilkan dari ketel uap. Sebagai bahan bakar ketel uap digunakan kayu. Setelah mendidih sampai 5 menit kemudian dilakukan penyaringan.

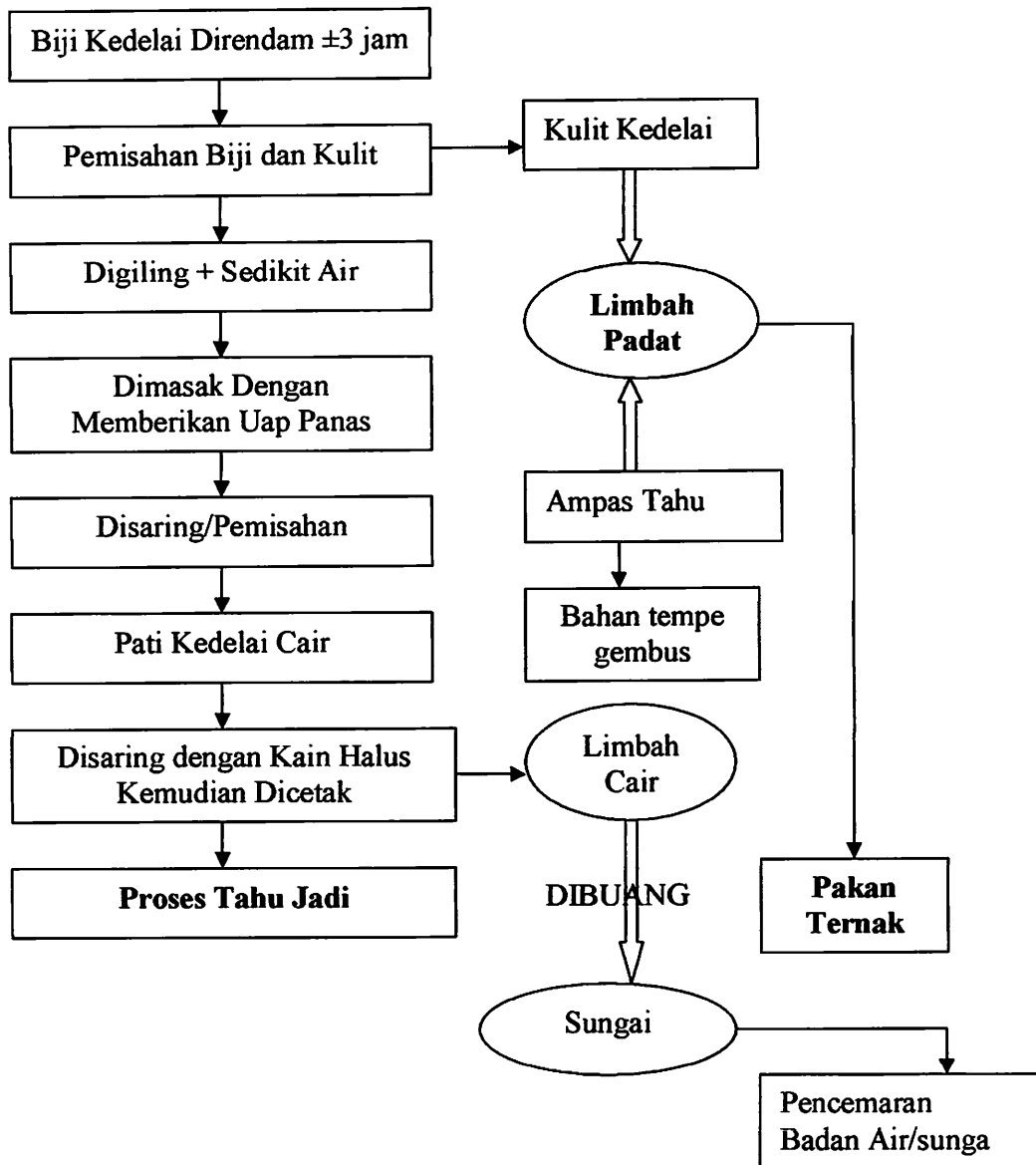
4. Penyaringan dan Penggumpalan

Dalam keadaan panas cairan bahan baku tahu disaring dengan kain blaco sambil dibilas air hangat \pm 400 liter untuk 100 kg kedelai, sehingga susu dapat terekstrak keluar sama.

5. Pencetakan dan Pemotongan

Gumpalan tahu kemudian diambil dan dituangkan ke dalam cetakan kayu yang sudah tersedia dan dialasi dengan kain dan diisi penuh. Selanjutnya kain ditutupkan ke seluruh gumpalan tahu dan dipres. Selanjutnya tahu dipotong-potong sesuai dengan keinginan konsumen dipasar.

Diagram alir proses produksi tahu dapat dilihat pada gambar 2.1



(Laporan Akhir Program Percontohan Perbaikan Lingkungan Perairan DAS di Kota Semarang, 2002)

Gambar 2.1 Proses Alir Produksi Tahu

2.5. Dedak

Hasil samping pengolahan padi yang belum dimanfaatkan secara optimal adalah dedak. Menurut definisinya, dedak (*bran*) adalah hasil samping proses penggilingan padi, terdiri dari lapisan sebelah luar butiran padi dengan sejumlah lembaga biji. Sementara bekatul (*polish*) adalah lapisan sebelah kanan dalam dari butiran padi, termasuk sebagian kecil endosperm berpati. Namun, karena alat penggilingan padi tidak memisahkan antara dedak dan bekatul maka umumnya dedak dan bekatul bercampur menjadi satu dan disebut dedak atau bekatul saja.

Penambahan dedak dilakukan dalam proses pengomposan karena dedak merupakan salah satu penyedia karbon tambahan bagi kegiatan metabolisme pengurai dalam sampah. Dimana dedak dalam proses degradasi dapat mengatur kadar karbon dan rasio C/N menjadi optimal. Dedak mudah dirombak dalam proses pengomposan karena ukurannya bahannya sudah kecil-kecil/halus. Rasio C/N dedak adalah 230:1 (Rochaeni, Rusmaya, dan Hartini, 2003).

2.6. Metode Pengolahan Data

2.6.1 Statistika Deskriptif dan Inferensi

Secara garis besar, statistik dibedakan menjadi 2 yaitu statistika deskriptif dan statistika inferensi. Metode statistika yang meringkas, menyajikan, dan mendeskripsikan data dalam bentuk yang mudah dibaca sehingga memberikan kemudahan dalam memberikan informasi disebut statistika deskriptif. Statistika deskriptif menyajikan data dalam tabel, grafik, ukuran pemusatan data, dan penyebaran data. Agar mendapatkan data lebih terperinci, kita memerlukan analisis data dengan metode statistika tertentu. Hasil analisis data akan memberikan informasi lebih rinci sehingga kita memperoleh suatu kesimpulan mengenai suatu fenomena berdasarkan sampel yang diambil. Analisis tersebut dinamakan statistika inferensi. Statistika inferensi sering disebut statistika induktif. Statistika inferensi

memerlukan pengetahuan lebih mengenai konsep probabilitas yang biasa dikenal sebagai ilmu peluang. Ilmu peluang tidak lepas dari statistika karena membantu pengambilan keputusan statistik suatu data (Iriawan dan Astuti, 2006).

2.6.2 Analisis Korelasi

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

2.6.3 Analisis Regresi

Analisis regresi sangat berguna dalam berbagai penelitian antara lain :

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

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

2.6.4 Pengantar Desain Eksperimen

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

2.6.4.1 Langkah-langkah dalam Desain Eksperimen

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

1. Mengenali 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

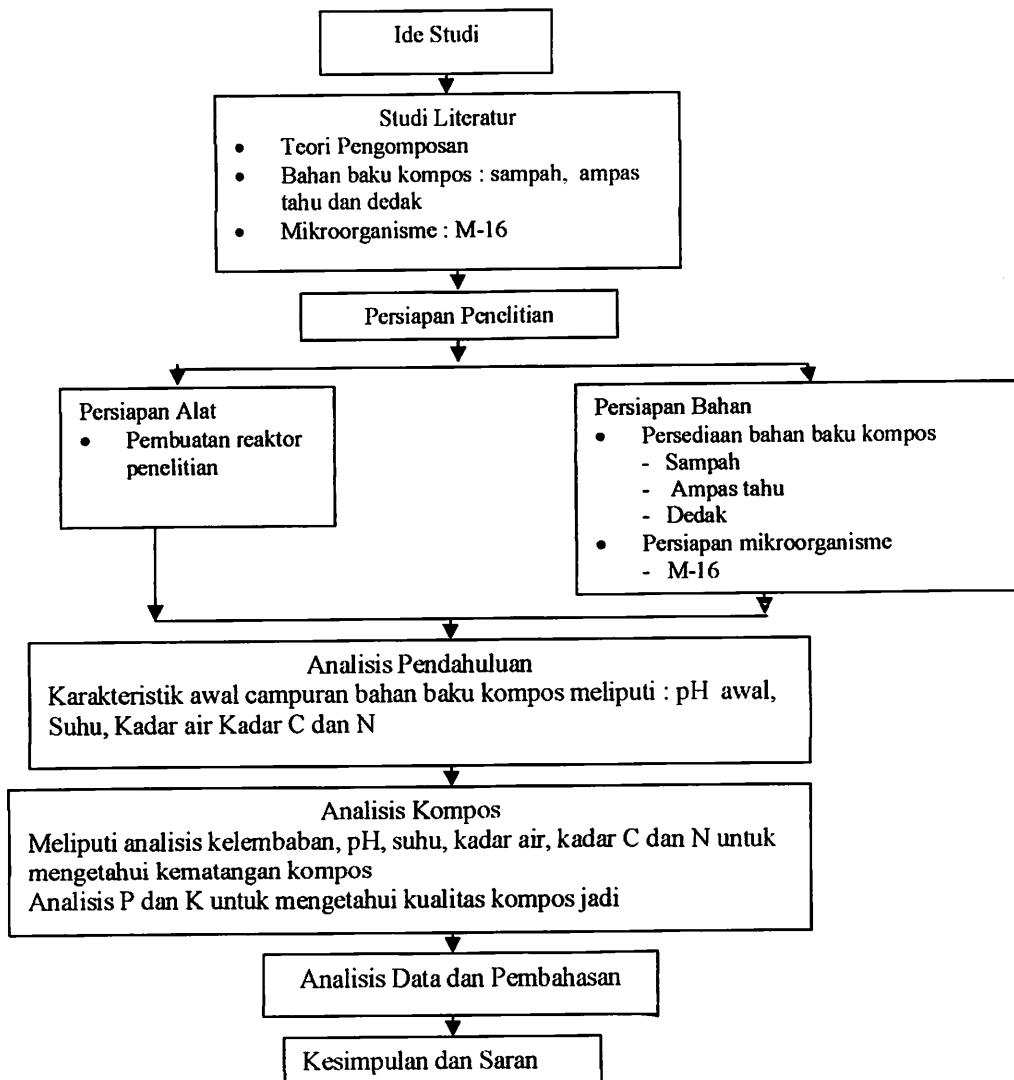
2.6.4.2 *Analysis of Variance*

Analysis of Variance atau sering dikenal ANOVA digunakan untuk menyelidiki hubungan antara variabel respon (dependen) dengan 1 atau beberapa variabel prediktor (*independen*). 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. Kerangka Penelitian



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Juni sampai bulan Juli 2009 di Laboratorium Lingkungan ITN Malang.

3.3 Tahap-tahap Penelitian

3.3.1 Studi Literatur

Studi literatur digunakan sebagai landasan dalam penelitian yang akan dilakukan. Jenis literatur yang dipelajari antara lain : buku teks, jurnal, laporan penelitian.

3.3.2 Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian meliputi kegiatan-kegiatan, antara lain :

a. Persiapan alat

Peralatan reaktor penelitian terdiri atas :

- ❖ wadah plastik bertutup berbentuk silinder dengan diameter 27 cm, tinggi 30 cm. Di bagian bawah reaktor diberi lubang untuk mengalirkan lindi yang dihasilkan, kemudian ditampung dalam gelas plastik.
- ❖ Pasangan batu-bata digunakan sebagai penyangga reaktor
- ❖ Pipa PVC digunakan sebagai tempat keluarnya gas
- ❖ Selang digunakan untuk mengalirkan lindi

Desain reaktor pengomposan anaerobik dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Reaktor Pengomposan Anaerobik

b. Persiapan bahan

Bahan- bahan yang digunakan terdiri dari :

❖ Sampah pasar.

Sampah yang digunakan adalah sampah yang diambil di Pasar Dinoyo.

❖ Ampas tahu.

Ampas tahu diperoleh dari industri rumah tangga di kecamatan Sukun.

❖ Dedak.

Dedak diperoleh dari pabrik penggilingan padi jalan Mertojoyo.

❖ M-16.

Diperoleh dari kedokteran hewan Unair Surabaya.

3.4. Variabel Penelitian

a. Variabel Respon (Y)

C, N, C/N, P dan K

b. Variabel Prediktor (X) :

Contoh Perhitungan coba- coba rasio C/N pada reaktor 1 :

- Sampah rasio C/N = 20/1
- Ampas tahu C/N = 8/1
- Dedak C/N = 230/1

$(5 \text{ kg} \times \text{sampah}) + (1,25 \text{ kg} \times \text{ampas tahu}) + (0,25 \text{ kg} \times \text{dedak})$

$$\begin{aligned} &= \left(5 \text{ kg} \times \frac{20}{1} \right) + \left(1,25 \text{ kg} \times \frac{8}{1} \right) + \left(0,25 \text{ kg} \times \frac{230}{1} \right) \\ &= \left(\frac{100}{5} \right) + \left(\frac{10}{1,25} \right) + \left(\frac{57,5}{0,25} \right) \\ &= \left(\frac{167,5}{6,5} \right) \\ &= \left(\frac{25}{1} \right) \end{aligned}$$

- Reaktor 1 = 5 kg sampah + 1,25 kg ampas tahu + 0,25 kg dedak
 - Reaktor 2 = 5 kg sampah + 0,75 kg ampas tahu + 0,75 kg dedak
 - Reaktor 3 = 5 kg sampah + 1,25 kg ampas tahu + 0,25 kg dedak + 10 ml M-16
 - Reaktor 4 = 5 kg sampah + 0,75 kg ampas tahu + 0,75 kg dedak + 10 ml M-16
- ❖ (Penambahan M-16 berdasarkan tata cara pemakaian, dalam 1 ton sampah dapat ditambahkan 1-2 liter M-16. Karena menggunakan 6,5 kg sampah maka membutuhkan 10 ml M-16)

3.5. Prosedur Sampling

Cara pengambilan sampel dilakukan dengan metode perempatan. Dari seluruh gerobak yang ada, sampah diaduk agar terjadi percampuran sampah.

Setelah diaduk sampah diambil seperempat bagian, kemudian dibagi empat bagian lagi. Perlakuan ini dilakukan berulang-ulang sampai sampah benar-benar teraduk rata, sampah diambil 1/4 bagian dari 100 kg sampah. Sampah kemudian dipilah-pilah dari bahan-bahan yang tidak dapat dikomposkan, selanjutnya dicacah sebesar 5 cm sebelum dimasukkan dalam reaktor (Tchobanoglous, Thiesen dan Vigil, 1993).

3.6. Analisis Parameter

1. Suhu

Pengukuran suhu dilakukan 4 hari sekali menggunakan thermometer digital. Pengambilan titik pengamatan dilakukan pada 2/3 kedalaman dari tumpukan dan permukaan wadah.

2. Kadar air

Pengukuran kadar air dilakukan 4 hari sekali sampai kompos matang. Analisis kadar air ini bertujuan untuk mengetahui kecenderungan perubahan H₂O dalam tumpukan kompos. Pengambilan sampel untuk dianalisis dilakukan pada 2/3 kedalaman dari tumpukan dan permukaan wadah.

3. pH

Pengukuran pH dilakukan 4 hari sekali menggunakan pH meter sampai kompos matang. Pengambilan sampel untuk dianalisis dilakukan pada 2/3 kedalaman dari tumpukan dan permukaan wadah.

4. Rasio C/N

Pengukuran rasio C/N dilakukan 4 hari sekali sampai kompos matang. Analisis parameter rasio C/N ini dilakukan untuk mengetahui banyaknya bahan organik yang terdegradasi. Pengambilan sampel untuk dianalisis dilakukan pada 2/3 kedalaman dari tumpukan dan permukaan wadah.

- Pengukuran kadar karbon (C) menggunakan metode *Volatile Solid (VS)*.
- Pengukuran kadar nitrogen (N) menggunakan metode *titrasi redoks*

5. Kualitas Akhir Kompos

Setelah kompos mengalami kematangan, dilakukan uji kualitas kompos dimana kualitas kompos disini dapat dilihat dari kandungan unsur makro didalamnya yang meliputi :

- Pengukuran kadar P menggunakan metode Spektrometri
- Pengukuran kadar K menggunakan metode AAS

3.7. Analisis Data

Dari hasil percobaan yang di dapat, dilakukan analisis data dengan metode :

- ❖ Analisis deskriptif bertujuan untuk mendapatkan gambaran berdasarkan fakta yang diperoleh dari hasil penelitian yang ditampilkan dalam bentuk grafik.
- ❖ Analisis korelasi bertujuan untuk mengetahui bukti empiris hubungan antara variabel yang diamati (variabel terikat dan variabel bebas).
- ❖ Analisis regresi bertujuan untuk mengetahui apakah variabel-variabel bebas dapat memprediksi pengaruh variabel terikat.
- ❖ Analisis Varian (ANOVA)

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata hitung yang signifikan antara berbagai variasi penelitian.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Hasil Penelitian Variasi Komposisi Bahan kompos

Tujuan dari pencampuran variasi komposisi bahan baku antara lain adalah untuk mendapatkan nilai rasio C/N bahan organik yang ideal yaitu 20:1- 40:1. (CPIS, 1992). Sedangkan dalam (Tchobanoglous, Theisen, Vigil, 1993) rasio C/N awal pengomposan 25 – 50. Sehingga rasio C/N awal dalam penelitian ini sebesar 41:1 sesuai dengan rasio C/N awal pengomposan. Hasil analisis variasi komposisi bahan baku antara sampah, ampas tahu dan dedak dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil analisis variasi komposisi bahan organik

No	Parameter	REAKTOR			
		1	2	3	4
1	Suhu	22.39	22.33	22.43	22.27
2	pH	6.50	6.77	6.45	6.73
3	Kadar air (%)	55.20	51.92	55.65	51.97
4	C (%)	38.52	45.48	39.67	46.28
5	N (%)	1.13	1.09	1.14	1.11
6	C/N	34.08	41.72	34.73	41.69

Sumber : Hasil analisis

4.1.2. Hasil Penelitian Proses Pengomposan

Analisis parameter temperatur suhu, pH, kadar air, karbon (C), nitrogen (N), serta rasio C/N dilakukan setiap 4 hari sekali sampai kompos matang (CPIS, 1992). Analisis kualitas kompos dilakukan setelah kompos matang meliputi parameter phosphor (P), serta kalium (K).

4.1.2.1. Temperatur (Suhu)

Tabel 4.2 Hasil Penelitian Parameter Suhu Proses Pengomposan

Hari ke-	PERLAKUAN			
	1	2	3	4
0	22.39	22.33	22.43	22.27
4	32.47	28.57	32.03	29.63
8	39.37	36.33	37.67	35.47
12	45.60	41.35	50.55	47.50
16	41.20	40.13	39.26	40.63
20	37.77	38.56	35.30	37.78
24	34.77	36.23	32.80	34.77
28	29.90	33.55	28.23	29.80
32	27.07	27.83	25.67	27.60
36	25.87	26.96	24.50	25.80

Sumber : Hasil Analisis

4.1.2.2. pH

Tabel 4.3 Hasil Penelitian Parameter pH Proses Pengomposan

Hari ke-	PERLAKUAN			
	1	2	3	4
0	6.50	6.77	6.45	6.73
4	6.41	6,68	6.37	6.52
8	6.35	6.56	6.32	6.43
12	6,29	6,45	6,22	6,30
16	6.66	7.36	6.49	7.08
20	7.77	8.18	7.70	7.88
24	7.31	7.67	7.60	7.69
28	7.63	7.34	7.27	7.55
32	7.55	7.19	7.14	7.30
36	7.30	7.06	6.89	7.10

Sumber : Hasil Analisis

4.1.2.3. Kadar Air (% KA)

Tabel 4.4 Hasil Penelitian Parameter Kadar Air Proses Pengomposan

Hari ke-	PERLAKUAN			
	1	2	3	4
0	55.20	51.92	55.65	51.97
4	55.06	50.77	53.92	50.13
8	53.45	50.14	52.89	49.67
12	53.11	48.93	51.50	48.67
16	51.72	47.62	50.05	47.44
20	50.70	47.04	48.05	46.62
24	48.29	46.67	46.94	46.07
28	47.79	45.55	45.65	45.52
32	45.52	44.71	44.52	44.75
36	43.61	43.27	43.35	42.65

Sumber : Hasil Analisis

4.1.2.4. Carbon (% C)

Tabel 4.5 Hasil Penelitian Parameter Carbon Pada Proses Pengomposan

Hari ke-	PERLAKUAN			
	1	2	3	4
0	38.52	45.48	39.67	46.28
4	38.25	44.43	38.11	45.36
8	36.42	43.38	37.32	42.19
12	35.42	42.67	35.67	40.28
16	33.82	41.24	33.64	39.47
20	32.22	40.07	31.40	37.24
24	31.44	38.45	29.26	35.35
28	30.68	36.23	28.42	31.15
32	29.44	32.38	26.80	27.55
36	28.79	31.19	24.69	25.32

Sumber : Hasil Analisis

4.1.2.5. Nitrogen (N)

Tabel 4.6 Hasil Penelitian Parameter Nitrogen Pada Proses Pengomposan

Hari ke-	PERLAKUAN			
	1	2	3	4
0	1,13	1,09	1,14	1,11
4	1,15	1,13	1,29	1,13
8	1,15	1,15	1,31	1,19
12	1,27	1,19	1,37	1,24
16	1,33	1,26	1,53	1,33
20	1,43	1,35	1,67	1,52
24	1,48	1,41	1,75	1,66
28	1,55	1,46	1,80	1,71
32	1,58	1,50	1,93	1,81
36	1,61	1,57	2,17	1,89

Sumber : Hasil Analisis

4.1.2.6. Rasio C/N

Tabel 4.7 Hasil Penelitian Rasio C/N Pada Proses Pengomposan

Hari ke-	PERLAKUAN			
	1	2	3	4
0	34.08	41.72	34.79	41.69
4	33.26	39.32	29.54	40.14
8	31.67	37.72	28.49	35.45
12	27.89	35.88	26.03	32.48
16	25.43	32.73	21.98	29.68
20	22.53	29.68	18.80	24.50
24	21.24	27.26	16.72	21.30
28	19.70	24.82	15.78	18.23
32	18.63	21.59	13.89	15.22
36	17.88	19.89	11.38	13.40

Sumber : Hasil Analisi

4.1.2.7. Phospor (P_2O_5)

Tabel 4.8 Hasil Penelitian Kadar Phospor Proses Pengomposan

PERLAKUAN	1	2	3	4
P_2O_5	0.647	0.549	1.247	0,982

Sumber : Hasil Penelitian

4.1.2.8. Kalium (K_2O)

Tabel 4.9 Hasil Penelitian Kadar Kalium Proses Pengomposan

PERLAKUAN	1	2	3	4
K_2O	0,237	0.169	0.764	0.693

Sumber : Hasil Penelitian

Keterangan tabel :

- R1 : 5 kg sampah + 1,25 kg ampas tahu + 0,25 kg dedak
- R2 : 5 kg sampah + 0,75 kg ampas tahu + 0,75 kg dedak
- R3 : 5 kg sampah + 1,25 kg ampas tahu + 0,25 kg dedak + 10 ml EM16
- R4 : 5 kg sampah + 0,75 kg ampas tahu + 0,75 kg dedak + 10 ml EM16

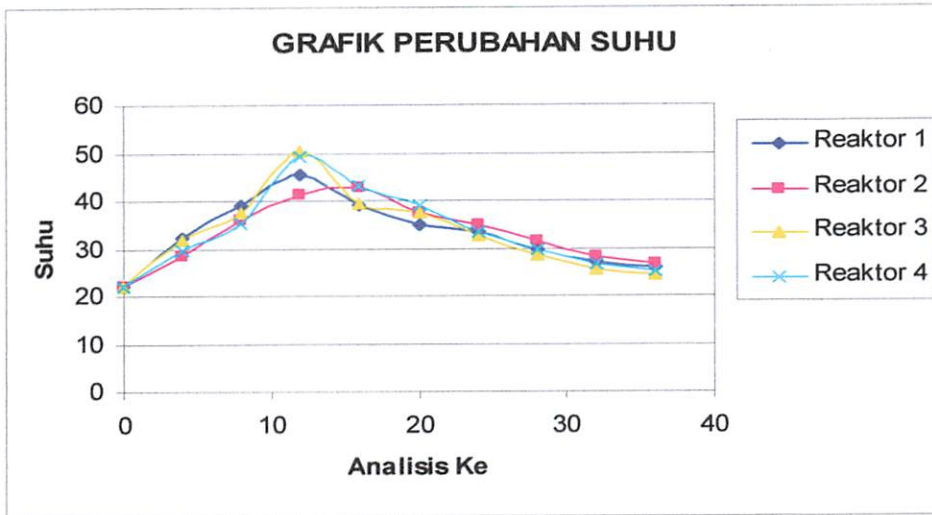
4.2. Analisa Deskriptif

4.2.1 Kondisi Suhu

Suhu tertinggi tanpa penambahan bioaktivator yaitu sebesar $45,60^{\circ}C$ terjadi pada hari ke-12 dicapai oleh reaktor 1.

Suhu tertinggi pada proses pengomposan dengan penambahan bioaktivator ditunjukkan oleh reaktor 3 yaitu sebesar $50,55^{\circ}C$ terjadi pada hari ke-12, Pada hari ke-36 pada saat kompos matang, suhu pada reaktor 3 menurun sampai angka $24,50^{\circ}C$.

Grafik 4.1 menunjukkan perubahan suhu dari awal proses hingga kompos matang.

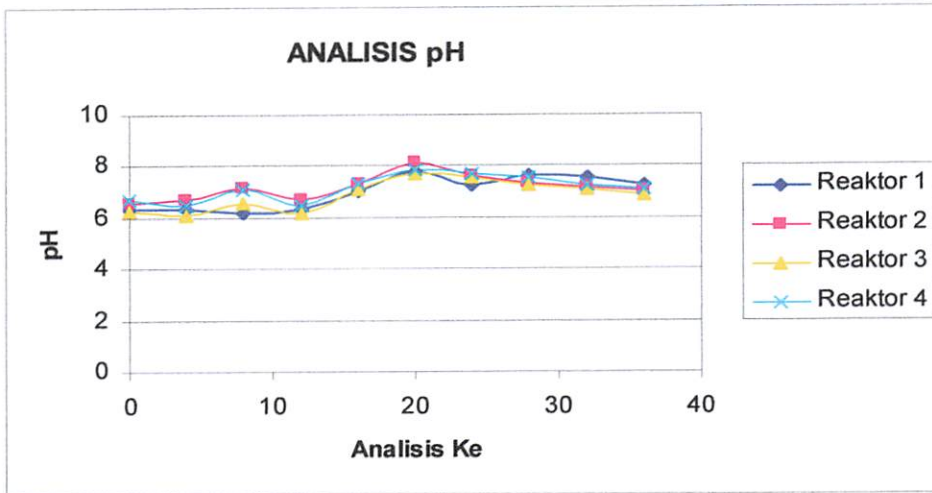


Grafik 4.1 Perubahan Suhu Pada Masing-masing Reaktor

4.2.2. Kondisi pH

Hasil pengamatan pH menunjukkan bahwa semua reaktor mempunyai pH awal berada pada range pH 6 – 8. Kondisi tersebut sesuai dengan standart kompos yang diperbolehkan menurut CPIS 1992. Kondisi pH pada hari ke-36 (kompos matang) dalam semua perlakuan menunjukkan pH berkisar pada nilai 6,89 – 7,30. Berdasarkan SNI 19-7030-2004, pH kompos matang berada pada range 6,8 – 7,49. pH tertinggi tanpa penambahan bioaktivator dicapai oleh reaktor 2 yaitu 8,18 pada hari ke 20. Sedangkan pH tertinggi dengan penambahan bioaktivator dicapai oleh reaktor 4 yaitu 7,77 pada hari ke 20.

Perubahan kadar pH dalam tumpukan kompos dapat dilihat pada Grafik 4.2.



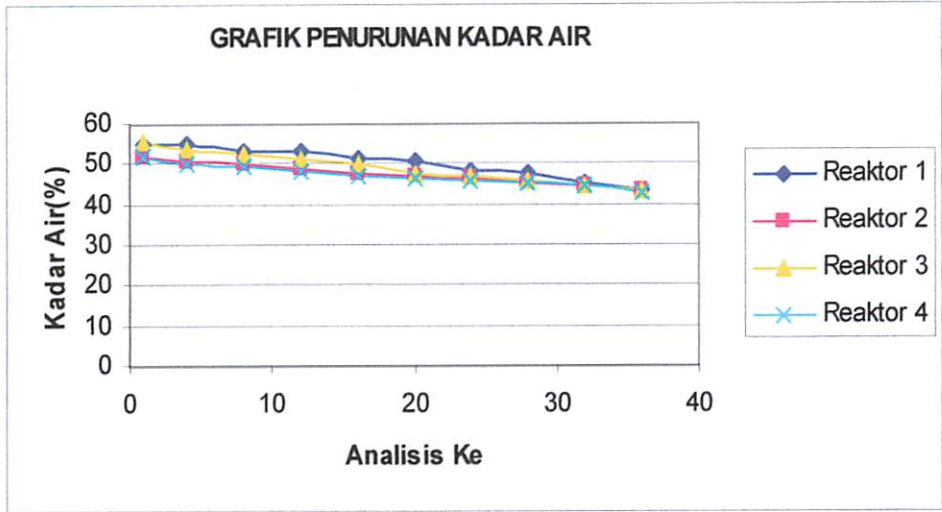
Grafik 4.2 Perubahan pH Pada Masing-masing Reaktor

4.2.3. Kondisi Kadar Air

Pengamatan terhadap kadar air menunjukkan bahwa kadar awal masing-masing reaktor berkisar antara 51 – 55%. Dimana kadar air ini masih berada dalam range kadar air ideal dalam proses pengomposan Anaerobik yaitu > 50% keatas (Yuwono,2007).

Perubahan kadar air pada semua reaktor mulai awal pengomposan sampai dengan kompos matang pada hari ke-36, kadar air tertinggi tanpa penambahan bioaktivator terdapat pada reaktor 1 yaitu 55,20% . Sedangkan kadar air tertinggi dengan penambahan bioaktivator terdapat pada reaktor 3 yaitu 55,65%.

Perubahan kadar air pada masing-masing perlakuan disajikan dalam Grafik 4.3.



Grafik 4.3 Perubahan Kadar Air Pada Masing-masing Reaktor

4.1.2.4. Kondisi Rasio C/N

Kadar karbon pada awal proses cukup tinggi yaitu berada diatas 40%. Namun hingga hari ke-36 sampai kompos matang, menunjukkan penurunan. Kompos matang diharapkan mempunyai kadar C sebesar 9,8 – 32% (SNI 19-7030-2004).

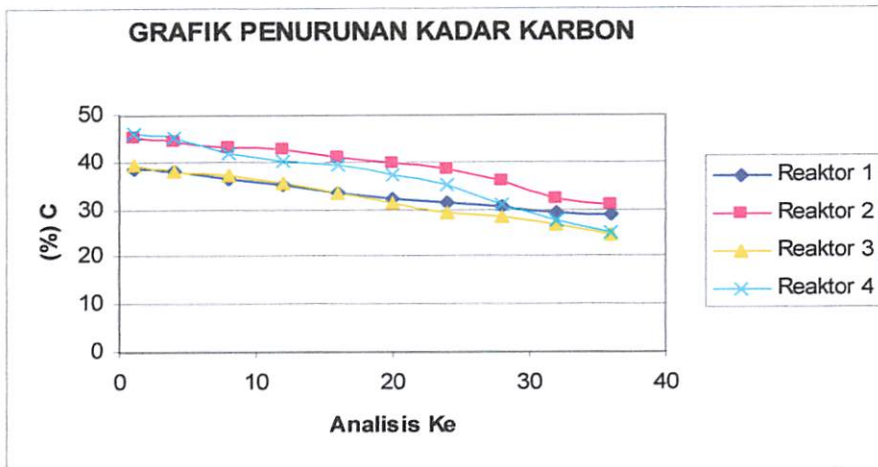
Penurunan kadar karbon terendah dicapai oleh reaktor 3 pada hari ke-36 yaitu sebesar 24,69%.

Kadar nitrogen tanpa penambahan bioktivorator yaitu reaktor 1 dan 2 sampai kompos matang telah memenuhi standar SNI 19-7030-2004 yaitu kadar N minimum yang disarankan sebesar 0,4%.

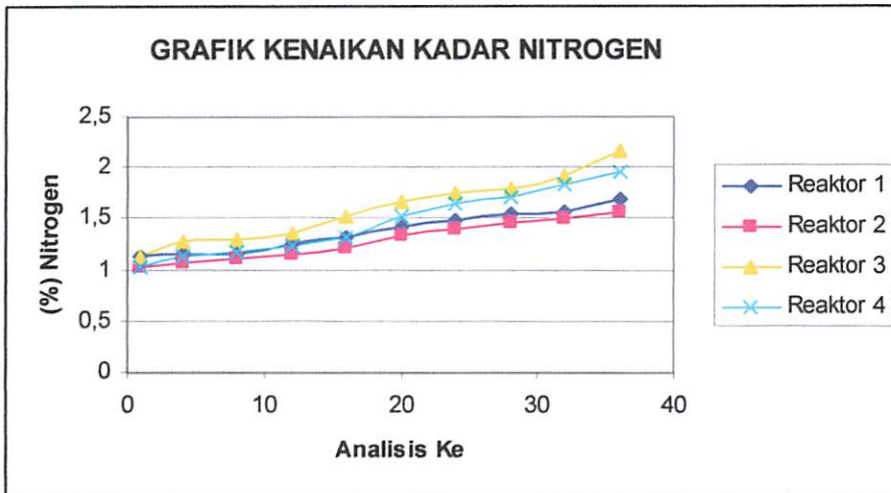
Berdasarkan seluruh reaktor yang ada, kadar nitrogen dalam bahan kompos dengan variasi komposisi bahan dalam reaktor, rata-rata mengalami peningkatan. Meningkatnya kadar nitrogen ini menunjukkan terjadinya proses penguraian zat-zat organik dalam bahan yang menghasilkan amoniak (NH_3).

Grafik penurunan kadar karbon dalam tumpukan kompos dapat dilihat pada grafik 4.4. Sedangkan grafik 4.5 merupakan peningkatan kadar nitrogen dalam reaktor

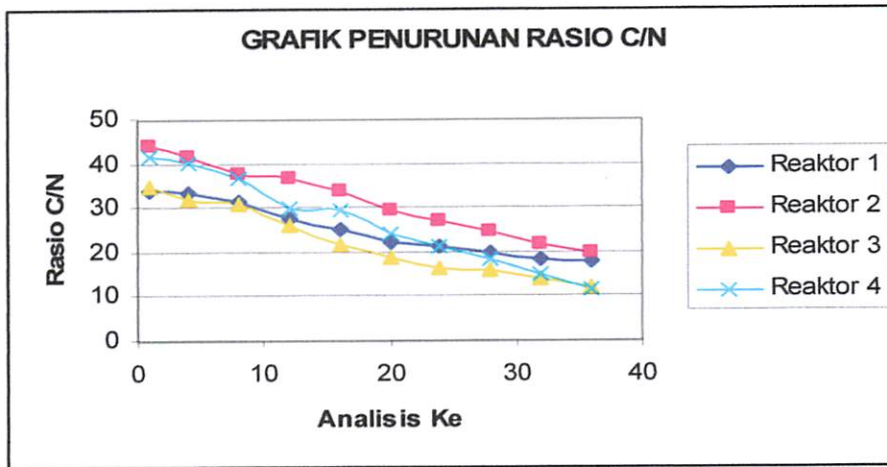
selama 10 (sepuluh) kali analisis (36 hari). Hubungan antara penurunan kadar karbon (C) dan kenaikan nitrogen (N) dapat ditunjukkan dengan perbandingan rasio C/N pada grafik 4.4 berikut.



Grafik 4.4 Penurunan Kadar Karbon Pada Masing-masing Reaktor



Grafik 4.5 Kenaikan Kadar Nitrogen Pada Masing-masing Reaktor



Grafik 4.6 Penurunan Rasio C/N Pada Masing-masing Reaktor

4.3. Analisis Korelasi

Untuk mengetahui ada atau tidaknya dan kuat lemahnya hubungan antara variabel yang diamati, maka digunakan analisis korelasi. Dalam analisis korelasi terdapat :

Hipotesis

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

Pengambilan keputusan

- Jika probabilitas $> 0,05$, H_0 diterima
- Jika probabilitas $< 0,05$, H_0 ditolak

Untuk mengetahui kuat lemahnya korelasi :

Apabila nilai korelasi semakin mendekati 1 atau (-1), berarti hubungan antara 2 variabel semakin erat (Iriawan dan Astuti, 2006).

4.3.1. Analisis Korelasi Karbon

- Uji korelasi karbon antara reaktor 1 dan reaktor 3 dapat dilihat pada tabel 4.10

Tabel 4.10 Korelasi Antara Penambahan M-16 Terhadap C

Correlations: C; M16 Pearson correlation of C and M16 = -0,997 P-Value = 0,000

Keputusan :

Berdasarkan tabel 4.10 menunjukkan bahwa :

- Korelasi antara kadar C dengan penambahan M-16 adalah -0,997. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel kuat karena mendekati -1 (Iriawan dan Astuti, 2006). Hubungan kedua variabel tidak searah. Hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai negatif pada nilai koefisien korelasi. Tingkat signifikan C terhadap penambahan M-16 ditunjukkan dengan nilai 0,000 ($<0,05$) maka korelasinya nyata/signifikan.

- Uji korelasi karbon antara reaktor 2 dan reaktor 4 dapat dilihat pada tabel 4.11

Tabel 4.11 Korelasi Antara Penambahan M-16 Terhadap C

Correlations: C; M16 Pearson correlation of C and M16 = -0,999 P-Value = 0,000

Keputusan :

Berdasarkan tabel 4.11 menunjukkan bahwa :

- Korelasi antara kadar C dengan penambahan M-16 adalah -0,999. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel kuat karena mendekati -1. Hubungan kedua variabel tidak searah. Hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai negatif pada nilai koefisien korelasi. Tingkat signifikan C terhadap penambahan M-16 ditunjukkan dengan nilai 0,000 ($<0,05$) maka korelasinya nyata/signifikan.

4.3.2. Analisis Korelasi Kadar Nitrogen

- Uji korelasi nitrogen antara reaktor 1 dan reaktor 3 dapat dilihat pada tabel 4.12

Tabel 4.12 Korelasi Antara M-16 Terhadap Kadar N

<p>Correlations: Nitrogen; M16 Pearson correlation of Nitrogen and M16 = 0,937 P-Value = 0,006</p>

Keputusan :

Berdasarkan tabel 4.12 menunjukkan bahwa :

- Korelasi antara kadar N dengan Penambahan M-16 adalah 0,937. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel kuat karena mendekati 1 (Iriawan dan Astuti, 2006). Hubungan kedua variabel searah. Hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai positif pada nilai koefisien korelasi. Tingkat signifikan N terhadap penambahan M-16 ditunjukkan dengan nilai 0,006 ($<0,05$) maka korelasinya nyata/signifikan.

- Uji korelasi nitrogen antara reaktor 2 dan reaktor 4 dapat dilihat pada tabel 4.13

Tabel 4.13 Korelasi Antara M-16 Terhadap Kadar N

<p>Correlations: Nitrogen; M16 Pearson correlation of Nitrogen and M16 = 0,962 P-Value = 0,002</p>

Keputusan :

Berdasarkan tabel 4.13 menunjukkan bahwa :

- Korelasi antara kadar N dengan Penambahan M-16 adalah 0,962. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel kuat karena mendekati 1. Hubungan kedua variabel searah. Hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai positif pada nilai koefisien korelasi. Tingkat signifikan N terhadap penambahan M-16 ditunjukkan dengan nilai 0,002 ($<0,05$) maka korelasinya nyata/signifikan.

4.3.3. Analisis Korelasi Kadar C/N

- Uji Korelasi C/N antara reaktor 1 dan reaktor 3 dapat dilihat pada tabel 4.14

Tabel 4.14 Korelasi Antara M-16 Terhadap Kadar C/N

Correlations: C/N; M16

Pearson correlation of C/N and M16 = -0,963

P-Value = 0,002

Keputusan :

Berdasarkan tabel 4.14 menunjukkan bahwa :

- Korelasi antara kadar C/N dengan penambahan M-16 adalah -0,963. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel kuat karena mendekati -1. Hubungan kedua variabel tidak searah. Hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai negatif pada nilai koefisien korelasi. Tingkat signifikan C/N terhadap penambahan M-16 ditunjukkan dengan nilai 0,002 (<0,05) maka korelasinya nyata/signifikan.

- Uji Korelasi C/N antara reaktor 2 dan reaktor 4 dapat dilihat pada tabel 4.15

Tabel 4.15 Korelasi Antara M-16 Terhadap Kadar C/N

Correlations: C/N; M16

Pearson correlation of C/N and M16 = -0,994

P-Value = 0,000

Keputusan :

Berdasarkan tabel 4.15 menunjukkan bahwa :

- Korelasi antara kadar C/N dengan penambahan M-16 adalah -0,994. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel kuat karena mendekati -1. Hubungan kedua variabel tidak searah. Hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai negatif nilai koefisien korelasi. Tingkat signifikan C/N terhadap

penambahan M-16 ditunjukkan dengan nilai 0,000 ($<0,05$) maka korelasinya nyata/signifikan.

4.3.4. Analisis Korelasi Kadar Fosfor

- Uji Korelasi P antara reaktor 1 dan reaktor 3 dapat dilihat pada tabel 4.16

Tabel 4.16 Korelasi Antara M-16 Terhadap Kadar P

Correlations: Fosfor; M16

Pearson correlation of Fospor and M16 = 1,000
P-Value = 0,000

Keputusan :

Berdasarkan tabel 4.16 menunjukkan bahwa :

- Korelasi antara kadar P dengan penambahan M-16 adalah 1,000. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel kuat karena berada pada angka 1. Hubungan kedua variabel searah. Hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai positif pada nilai koefisien korelasi. Tingkat signifikan P terhadap penambahan M-16 ditunjukkan dengan nilai 0,000 ($<0,05$) maka korelasinya nyata/signifikan.

- Uji Korelasi P antara reaktor 2 dan reaktor 4 dapat dilihat pada tabel 4.17

Tabel 4.17 Korelasi Antara M-16 Terhadap Kadar P

Correlations: Fospor; M16

Pearson correlation of Fospor and M16 = 1,000
P-Value = 0,000

Keputusan :

Berdasarkan tabel 4.17 menunjukkan bahwa :

- Korelasi antara kadar P dengan penambahan M-16 adalah 1,000. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel kuat karena berada pada

angka 1. Hubungan kedua variabel searah. Hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai positif pada nilai koefisien korelasi. Tingkat signifikan P terhadap penambahan M-16 ditunjukkan dengan nilai 0,000 ($<0,05$) maka korelasinya nyata/signifikan.

4.3.4. Analisis Korelasi Kadar Kalium

- Uji Korelasi K antara reaktor 1 dan reaktor 3 dapat dilihat pada tabel 4.18

Tabel 4.18 Korelasi Antara M-16 Terhadap Kadar K

Correlations: Kalium; M16

Pearson correlation of Kalium and M16 = 1,000
P-Value = 0,000

Keputusan :

Berdasarkan tabel 4.18 menunjukkan bahwa :

- Korelasi antara kadar K dengan penambahan M-16 adalah 1,000. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel kuat karena berada pada angka 1. Hubungan kedua variabel searah. Hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai positif pada nilai koefisien korelasi. Tingkat signifikan K terhadap penambahan M-16 ditunjukkan dengan nilai 0,000 ($<0,05$) maka korelasinya nyata/signifikan.

- Uji Korelasi K antara reaktor 2 dan reaktor 4 dapat dilihat pada tabel 4.19

Tabel 4.19 Korelasi Antara M-16 Terhadap Kadar K

Correlations: Kalium; M16

Pearson correlation of Kalium and M16 = 1,000
P-Value = 0,000

Keputusan :

Berdasarkan tabel 4.19 menunjukkan bahwa :

- Korelasi antara kadar K dengan penambahan M-16 adalah 1,000. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel kuat karena berada pada angka 1. Hubungan kedua variabel searah. Hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai positif pada nilai koefisien korelasi. Tingkat signifikan K terhadap penambahan M-16 ditunjukkan dengan nilai 0,000 ($<0,05$) maka korelasinya nyata/signifikan.

4.4 Analisis Anova

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan dalam masing-masing perlakuan, maka dilakukan analisis dengan menggunakan uji ANOVA. Dalam uji anova ini terdapat :

Hipotesis

H_0 : Ke – 2 perlakuan adalah identik

H_1 : Ke – 2 perlakuan adalah tidak identik

Pengambilan keputusan

Untuk nilai Probabilitas

- Jika probabilitas $> 0,05$, H_0 diterima
- Jika probabilitas $< 0,05$, H_0 ditolak

Untuk nilai F

- Jika stasistik hitung (nilai F hitung) $>$ statistik tabel (tabel F), maka H_0 ditolak
- Jika stasistik hitung (nilai F hitung) $<$ statistik tabel (tabel F), maka H_0 diterima

4.4.1. Analisis Anova Karbon

➤ Uji Anova kadar C antara reaktor 1 dan reaktor 3 dapat dilihat pada tabel 4.20

Tabel 4.20 Hasil Uji Anova Karbon

One-way ANOVA: C versus M-16						
Source	DF	SS	MS	F	P	
Perlakuan	1	25,1740	25,1740	633,84	0,000	
Error	4	0,1589	0,0397			
Total	5	25,3329				

S = 0,1993 R-Sq = 99,37% R-Sq(adj) = 99,22%

				Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev			
Level	N	Mean	StDev	-----+-----+-----+-----+-----			
R1A	3	28,790	0,282				(--*--)
R1C	3	24,693	0,012	(--*--)			
				-----+-----+-----+-----+-----			
				25,2	26,4	27,6	28,8

Pooled StDev = 0,199

Keterangan :

DF	=	Derajat Bebas	F	=	Nilai Statistik Uji
SS	=	Variasi Residual	P	=	Nilai Probabilitas
Ms	=	Mean Square	Mean	=	Nilai rata-rata

Keputusan :

Berdasarkan tabel 4.20 nilai F hitung sebesar 633,84 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F tabel adalah 4,39. Karena nilai F hitung lebih besar daripada F tabel maka keputusannya adalah menolak hipotesis awal (H_0). Dengan nilai probabilitas 0,000 (<0,05), maka H_0 ditolak. Artinya kedua perlakuan adalah tidak identik/berbeda nyata. Berdasarkan tabel uji anova dapat dilihat bahwa pada reaktor 3 menunjukkan C terendah pada fase kematangan kompos sebesar 24,69.

➤ Uji Anova kadar C antara reaktor 2 dan reaktor 4 dapat dilihat pada tabel 4.21

Tabel 4.21 Hasil Uji Anova Karbon

One-way ANOVA: C versus M-16						
Source	DF	SS	MS	F	P	
Perlakuan	1	51,8028	51,8028	2283,74	0,000	
Error	4	0,0907	0,0227			
Total	5	51,8936				

S = 0,1506 R-Sq = 99,83% R-Sq(adj) = 99,78%

				Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev				
Level	N	Mean	StDev	-----+-----+-----+-----+-----				
R1B	3	31,193	0,114					(-*)
R1D	3	25,317	0,180	(*-)				
				-----+-----+-----+-----+-----				
				25,6	27,2	28,8	30,4	

Pooled StDev = 0,151

Keputusan :

Berdasarkan tabel 4.21 nilai F hitung sebesar 2283,74 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F tabel adalah 4,39. Karena nilai F hitung lebih besar daripada F tabel maka keputusannya adalah menolak hipotesis awal (H_0). Dengan nilai probabilitas 0,000 ($<0,05$), maka H_0 ditolak. Artinya kedua perlakuan adalah tidak identik/berbeda nyata. Berdasarkan tabel uji anova dapat dilihat bahwa pada reaktor 4 menunjukkan C terendah pada fase kematangan kompos sebesar 25,31.

4.4.2 Analisis Kadar Nitrogen

➤ Uji Anova kadar N antara reaktor 1 dan reaktor 3 dapat dilihat pada tabel 4.22

Tabel 4.22 Hasil Uji Anova kadar Nitrogen

One-way ANOVA: Nitrogen versus M-16					
Source	DF	SS	MS	F	P
Perlakuan	1	0,4704	0,4704	28,62	0,006
Error	4	0,0657	0,0164		
Total	5	0,5361			

S = 0,1282 R-Sq = 87,74% R-Sq(adj) = 84,67%

Level	N	Mean	StDev	Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev	
R1A	3	1,6133	0,1443	(- - - - - * - - - - -)	
R1C	3	2,1733	0,1097	(- - - - - * - - - - -)	

-----+-----+-----+-----+-----
 1,50 1,75 2,00 2,25

Pooled StDev = 0,1282

Keputusan :

Berdasarkan tabel 4.22 nilai F hitung sebesar 28,62 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F tabel adalah 4,39. Karena nilai F hitung lebih besar daripada F tabel maka keputusannya adalah menolak hipotesis awal (H_0). Dengan nilai probabilitas 0,006 ($<0,05$), maka H_0 ditolak. Artinya kedua perlakuan adalah tidak identik/berbeda nyata. Berdasarkan tabel uji anova dapat dilihat bahwa pada reaktor 3 menunjukkan kadar N tertinggi pada fase kematangan kompos sebesar 2,17.

➤ Uji Anova kadar N antara reaktor 2 dan reaktor 4 dapat dilihat pada tabel 4.23

Tabel 4.23 Hasil Uji Anova kadar Nitrogen

One-way ANOVA: Nitrogen versus M-16					
Source	DF	SS	MS	F	P
Perlakuan	1	0,15682	0,15682	49,52	0,002
Error	4	0,01267	0,00317		
Total	5	0,16948			

S = 0,05627 R-Sq = 92,53% R-Sq(adj) = 90,66%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev					
Level	N	Mean	StDev	CI	
R1B	3	1,5700	0,0265	(-----*-----)	
R1D	3	1,8933	0,0751	(-----*-----)	

1,50 1,65 1,80 1,95

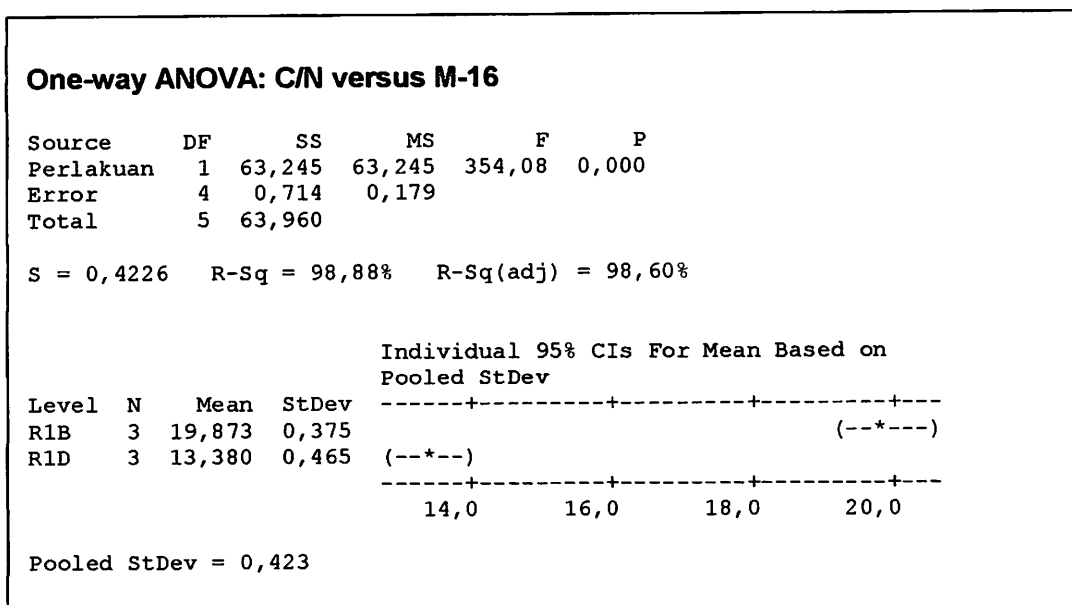
Pooled StDev = 0,0563

Keputusan :

Berdasarkan tabel 4.23 nilai F hitung sebesar 49,52 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F tabel adalah 4,39. Karena nilai F hitung lebih besar daripada F tabel maka keputusannya adalah menolak hipotesis awal (H_0). Dengan nilai probabilitas 0,002 ($<0,05$), maka H_0 ditolak. Artinya kedua perlakuan adalah tidak identik/berbeda nyata. Berdasarkan tabel uji anova dapat dilihat bahwa pada reaktor 4 menunjukkan kadar N tertinggi pada fase kematangan kompos sebesar 1,89.

➤ Uji Anova kadar C/N antara reaktor 2 dan reaktor 4 dapat dilihat pada tabel 4.25

Tabel 4.25 Hasil Uji Anova Kadar C/N



Keputusan :

Berdasarkan tabel 4.25 nilai F hitung sebesar 354,08 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F tabel adalah 4,39. Karena nilai F hitung lebih besar daripada F tabel maka keputusannya adalah menolak hipotesis awal (H_0). Dengan nilai probabilitas 0,000 ($<0,05$), maka H_0 ditolak. Artinya kedua perlakuan adalah tidak identik/berbeda nyata. Berdasarkan tabel uji anova dapat dilihat bahwa pada reaktor 4 menunjukkan C/N terendah pada fase kematangan kompos sebesar 13,38.

➤ Uji Anova kadar P antara reaktor 2 dan reaktor 4 dapat dilihat pada tabel 4.27

Tabel 4.27 Hasil Uji Anova Kadar P

One-way ANOVA: Phospor versus M16						
Source	DF	SS	MS	F	P	
Perlakuan	1	0,0900000	0,0900000	37497,80	0,000	
Error	2	0,0000010	0,0000005			
Total	3	0,0900010				

S = 0,0007071 R-Sq = 100,00% R-Sq(adj) = 100,00%

Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled			
StDev	Level	N	Mean
0,000707	R1B	2	0,27450
0,000707	R1D	2	0,49100

Pooled StDev = 0,0011

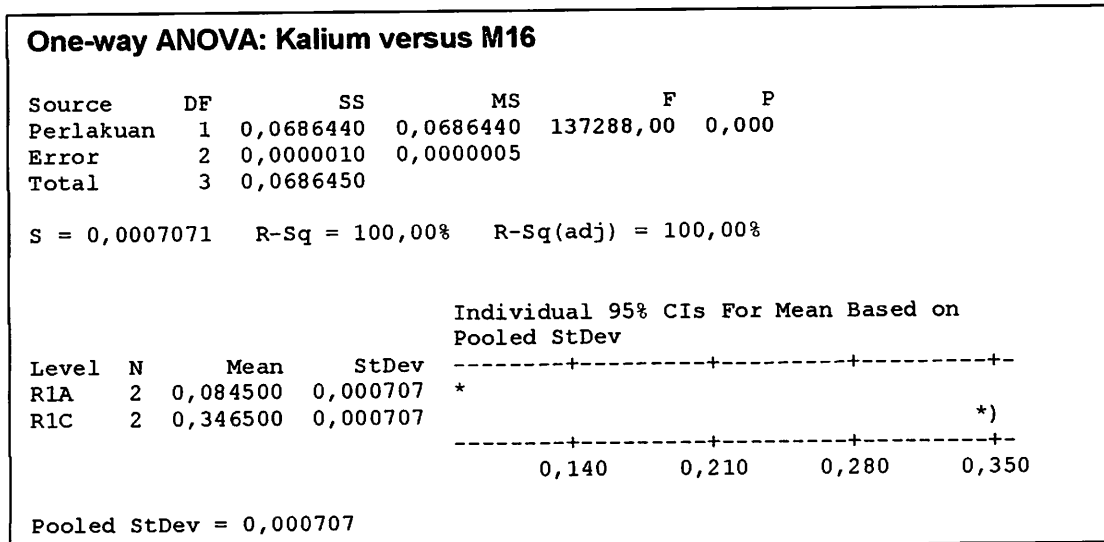
Keputusan :

Berdasarkan tabel 4.27 nilai F hitung sebesar 37497,80 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F tabel adalah 4,39. Karena nilai F hitung lebih besar daripada F tabel maka keputusannya adalah menolak hipotesis awal (H_0). Dengan nilai probabilitas 0,000 ($<0,05$), maka H_0 ditolak. Artinya kedua perlakuan adalah tidak identik/berbeda nyata. Berdasarkan tabel uji anova dapat dilihat bahwa pada reaktor 4 menunjukkan P tertinggi pada fase kematangan kompos sebesar 0,491.

4.4.5 Analisis Anova K

➤ Uji Anova kadar K antara reaktor 1 dan reaktor 3 dapat dilihat pada tabel 4.28

Tabel 4.28 Hasil Uji Anova Kadar K



Keputusan :

Berdasarkan tabel 4.26 nilai F hitung sebesar 137288,00 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F tabel adalah 4,39. Karena nilai F hitung lebih besar daripada F tabel maka keputusannya adalah menolak hipotesis awal (H_0). Dengan nilai probabilitas 0,000 ($<0,05$), maka H_0 ditolak. Artinya kedua perlakuan adalah tidak identik/berbeda nyata. Berdasarkan tabel uji anova dapat dilihat bahwa pada reaktor 4 menunjukkan P tertinggi pada fase kematangan kompos sebesar 0,346.

➤ Uji Anova kadar K antara reaktor 2 dan reaktor 4 dapat dilihat pada tabel 4.29

Tabel 4.29 Hasil Uji Anova Kadar K

One-way ANOVA: Kalium versus M16					
Source	DF	SS	MS	F	P
Perlakuan	1	0,0694323	0,0694323	16337,00	0,000
Error	2	0,0000085	0,0000043		
Total	3	0,0694407			

s = 0,002062 R-Sq = 99,99% R-Sq(adj) = 99,98%

				Individual 95% CIs For Mean Based on Pooled StDev			
Level	N	Mean	StDev	-----+-----+-----+-----+-----			
R1B	2	0,11850	0,00071	(*)			
R1D	2	0,38200	0,00283	-----+-----+-----+-----+----- (*)			
				0,140	0,210	0,280	0,350

Pooled StDev = 0,00206

Keputusan :

Berdasarkan tabel 4.29 nilai F hitung sebesar 16337,00 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F tabel adalah 4,39. Karena nilai F hitung lebih besar daripada F tabel maka keputusannya adalah menolak hipotesis awal (H_0). Dengan nilai probabilitas 0,000 ($<0,05$), maka H_0 ditolak. Artinya kedua perlakuan adalah tidak identik/berbeda nyata. Berdasarkan tabel uji anova dapat dilihat bahwa pada reaktor 4 menunjukkan P tertinggi pada fase kematangan kompos sebesar 0,382.

4.5 Pembahasan

4.5.1 Analisis Parameter Kontrol Pengomposan

➤ Suhu

Berdasarkan kondisi suhu dalam perlakuan, diketahui bahwa suhu puncak di dalam tumpukan relatif rendah atau tidak mencapai suhu optimum yang disarankan. Menurut Yowono (2007) suhu optimum pada proses pengomposan anaerobik adalah 55-60 °C, sedangkan pada proses pengomposan ini suhu tertinggi yaitu sebesar 50,55 °C, sehingga suhu pada proses pengomposan tidak sesuai dengan suhu optimum pengomposan anaerobik. Rendahnya suhu optimum yang dicapai pada pengomposan ini dapat diakibatkan oleh ukuran tumpukan pada penelitian yang relatif kecil, dengan tinggi permukaan wadah yang hanya 30 cm, mempengaruhi pencapaian suhu optimum dalam tumpukan. Ukuran tumpukan pada proses pengomposan yang disyaratkan CPIS 1992 adalah sebesar 1,5 m pada tinggi tumpukan, dengan lebar maximum yang disyaratkan sebesar 1,75 m. Ukuran tumpukan pada penelitian ini yang tidak sesuai dengan syarat yang telah ditetapkan, menimbulkan panas yang dihasilkan dari kerja mikroorganisme menjadi mudah terlepas, sehingga suhu optimum yang diharapkan tidak tercapai.

Proses dekomposisi bahan organik secara anaerobik yaitu suatu proses penguraian secara biologis dari senyawa-senyawa organik yang terjadi karena adanya kegiatan mikroorganisme yang bekerja pada suhu tertentu, yang menghasilkan karbondioksida, gas metan, amoniak, hidrogen sulfida, panas dan kompos.

➤ pH

Pada awal proses pengomposan terjadi penurunan kadar pH yang diakibatkan oleh pembentukan asam organik *volatile* (Polprasert, 1998). Setelah itu pH akan kembali netral ketika asam yang terbentuk diubah menjadi metan dan karbondioksida oleh bakteri pembentuk metan. Dekomposisi protein dan nitrogen organik yang menghasilkan ammonium disertai pelepasan ion OH⁻ dapat menyebabkan kenaikan pH

sehingga tumpukan berada pada kondisi basa. Pada masa maturasi (proses menuju kompos matang), pH kembali netral (Vesilind et al, dalam Yuristanti, 2006).

Menurut Yowono derajat keasaman (pH) optimal yang dibutuhkan pada pengomposan anaerobik adalah 6,7 – 7,2. Untuk mempertahankan kondisi pH ini dapat dilakukan dengan penambahan kapur. Bakteri metan akan keracunan serta berhenti beraktivitas pada pH kurang dari 6,2. pH awal pada proses pengomposan yaitu 6,45-6,77.

Ada tiga tahap proses pembentukan kompos oleh bakteri anaerob secara berurutan menurut Yuwono yaitu sebagai berikut:

- Tahap 1 : perombakan senyawa kompleks seperti karbohidrat, protein, dan lemak menjadi senyawa yang lebih sederhana. Pada tahap ini pH berkisar pada suhu 6 – 7. Bakteri *mesofilia* yang berperan pada proses ini bekerja pada suhu 30 – 40⁰ C dan bakteri *termofilia* pada suhu 50 – 60⁰ C. Akibatnya pH akan terus turun dan diikuti dengan bau busuk.
- Tahap 2 : perubahan senyawa sederhana menjadi asam organik seperti asam lemak, asam asetat, asam butirrat, asam propionate, dan lain-lain. Namun pada waktu yang bersamaan terbentuk ion buffer sehingga pH dapat netral kembali. Untuk mencegah penurunan pH secara drastis, dilakukan penambahan kapur sebagai penetral. Pada tahap kedua ini juga terjadi perombakan asam organik dan senyawa nitrogen serta sebagian kecil CO₂, N₂, CH₄ dan H₂.
- Tahap 3 : pembentukan gas metan, karbondioksida, hidrogen sulfide, hidrogen, dan nitrogen yang dibentuk dari senyawa-senyawa asam yang ditandai dengan naiknya pH menjadi basa. Sementara hasil sampingnya berupa lumpur organik yang sangat baik untuk dijadikan kompos bagi tanaman.

➤ Kadar Air

Kelembaban berperan penting dalam proses dekomposisi bahan baku kompos karena berhubungan dengan aktivitas mikroorganisme. Kelembaban campuran bahan

kompos yang rendah (kekurangan air) akan menghambat proses pengomposan dan menguapkan nitrogen ke udara. Namun jika kelembapan tinggi proses pertukaran udara dalam campuran bahan kompos akan terganggu. Pori-pori udara dalam tumpukan bahan kompos akan diisi air dan cenderung menimbulkan kondisi anaerobik.

Pengomposan anaerobik membutuhkan kadar air yang tinggi yaitu <50% (Yuwono, 2007). Dimana kadar air awal pada proses pengomposan yaitu sebesar 51,92% - 55,65%, karena bahan organik yang digunakan pada proses pengomposan mempunyai kadar air yang tinggi, sehingga kadar air pada proses pengomposan ini telah sesuai dengan kadar air yang disyaratkan pada proses pengomposan anaerobik. Kadar air yang tinggi pada proses anaerobik diperlukan bakteri untuk membentuk senyawa-senyawa gas dan beraneka macam asam organik sehingga pengendapan kompos akan lebih cepat.

Seiring dengan berlangsungnya proses pengomposan, semakin hari kadar air semakin berkurang, maka uap air yang dihasilkan juga semakin berkurang pula. Berkurangnya kadar air diikuti juga dengan berkurangnya bau busuk pada tumpukan kompos. Hal ini menunjukkan bahwa semakin mendekati tahap maturasi (pematangan) bahan organik yang diuraikan oleh mikroorganisme pengurai jumlahnya semakin sedikit, sehingga asam sulfida, amonia, dan gas metan yang menimbulkan bau dalam tumpukan jumlahnya akan berkurang pula.

Penurunan kadar air dalam proses pengomposan disebabkan H_2O yang terbentuk digunakan kembali dalam proses pembentukan gas (dalam Yuristanti, 2006), selain itu dapat juga disebabkan karena air yang terdapat dalam tumpukan turun ke bawah karena tempat untuk pengomposan diberi lubang pada bagian bawah. Penurunan kadar air ini diiringi dengan munculnya belatung, hewan kecil-kecil.

Pada saat kompos matang pada hari ke-36, kadar air pada semua perlakuan berada pada nilai <50%. Hal ini menunjukkan bahwa kompos matang ditinjau dari parameter kadar air berdasarkan SNI 19-7030-2004 telah memenuhi persyaratan.

4.5.2 Pengaruh Penambahan M-16 Terhadap Kadar N, P dan K

- a. Nitrogen dibutuhkan sebagai pembentuk sel-sel baru mikroorganisme. Nitrogen didapatkan dari bahan organik dalam bentuk organik. Bentuk-bentuk organik disini dapat berupa NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- , NO dan unsur N. Juga terdapat bentuk lain yaitu peralihan dari NO_4^- menjadi NO_2^- (Hakim, dkk, 1991 dalam Fandhi, 2007).
- b. Fosfor dibutuhkan untuk membentuk berbagai bagian sel mikroorganisme seperti : asam nukleat, fosfolisida dan koenzim. Unsur ini didapat dari senyawa-senyawa anorganik misalnya : garam natrium dan kalium fosfat atau senyawa organiknya seperti : nukleosida, fosfolisida. Selain itu, fosfor juga berfungsi untuk membantu dalam proses asimilasi dan respirasi bagi mikroba (Barois, 1992 dalam Fandhi, 2007).
- c. Kalium berfungsi untuk pembentukan antibodi bagi mikroorganisme (Fitter dan Hay, dalam Fandhi., 2007). Selain itu, kalium berperan penting bagi mikroorganisme dalam proses metabolisme, penguraian bahan organik, translokasi asimilat, hingga pembentukan enzim dari hasil perombakan bahan organik (Pranata., 2004 dalam Fandhi, 2007).

Nitrogen, fosfor dan kalium yang cukup tinggi akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam mendegradasi sampah organik. Dimana diketahui nitrogen, fosfor dan kalium merupakan nutrisi yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme yang ada di dalam M-16. Hubungan korelasi antara M-16 dengan nitrogen, fosfor dan kalium adalah kuat. Hal ini disebabkan mikroorganisme yang terdapat di dalam M-16 mempengaruhi aktivitas mikroorganisme yang terdapat dalam sampah sehingga mampu meningkatkan kadar N, P dan K dalam kompos.

Kenaikan kadar nitrogen, fosfor dan kalium disebabkan karena proses imobilisasi selama perombakan bahan organik oleh mikroorganisme. Pada proses ini terjadi pelepasan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium namun unsur hara ini akan dimanfaatkan kembali oleh mikroorganisme untuk metabolisme tubuhnya. Unsur hara

ini akan dilepaskan kembali bila mikroorganisme telah mencapai fase termofilik (Musnamar, 2003).

4.5.3 Pengaruh Penambahan M-16 Terhadap C/N

Perubahan yang terjadi selama proses pengomposan ditentukan oleh dua hal, yaitu %C (karbon) dan %N (nitrogen) dalam tumpukan bahan organik. Karbon (C) dimanfaatkan sebagai sumber energi di dalam proses metabolisme dan perbanyakan sel-sel oleh bakteri pengurai. Sementara, unsur nitrogen (N) digunakan untuk sintesis protein atau pembentukan protoplasma. Pemanfaatan unsur karbon sebagai sumber energi bagi bakteri pengurai akan menghasilkan buangan berupa asam organik dan alkohol. Namun, pada proses pengomposan anaerobik, hasil buangan ini akan dimanfaatkan kembali untuk kedua kalinya sebagai sumber energi maupun pembentukan sel-sel baru oleh bakteri pengurai. Pada proses yang kedua inilah karbondioksida (CO₂) dan gas metan (CH₄) akan terbentuk, kemudian di lepas sebagai gas sehingga karbon dan nitrogen berkurang (Yuwono, 2007).

Berdasarkan hubungan korelasi antara kadar C/N dengan penambahan M-16 adalah kuat. Hal ini disebabkan karena M-16 merupakan jenis mikroorganisme selulolitik, dimana jenis mikroorganisme ini mengeluarkan enzim selulosa yang dapat mempercepat hidrolisis selulosa dan polisakarida lain yang terdapat dalam baku kompos. Perombakan bahan akan melepaskan beberapa unsur hara seperti N, P, K dan S. Unsur hara yang terlepas ini akan dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk metabolisme tubuhnya. Aktivitas mikroorganisme akan meningkat dan proses perombakan bahan akan semakin cepat. Sebagian karbon dilepaskan dalam bentuk gula sederhana, sementara sisa karbon dilepaskan ke lingkungan dalam bentuk gas CO₂ sehingga kandungan C bahan menjadi turun (Musnamar, 2003).

Berdasarkan uji anova tabel 4.20 dan 4.21 kedua perlakuan adalah tidak identik/berbeda nyata. Berdasarkan tabel uji anova dapat dilihat bahwa C/N terendah pada fase kematangan kompos sebesar 11,38 pada reaktor 3 hari ke-36. Sedangkan

Hasil Dan Pembahasan

reaktor 4 menunjukkan N terendah pada fase kematangan kompos sebesar 13,38 pada hari ke-36.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

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

M-16 sangat efektif digunakan sebagai fermentator dalam mendegradasi dan mendekomposisi bahan organik seperti sampah basah secara anaerobik. Menghasilkan rasio C/N sebesar 11,38, kadar nitrogen (N) sebesar 2,17%, kadar phosphor (P_2O_5) sebesar 1,247% dan kadar kalium (K_2O) sebesar 0,764% pada waktu 36 hari.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian menggunakan sampah organik lain untuk mengetahui efektifitas penggunaan M-16 dalam proses pengomposan sampah organik.

DAFTAR PUSTAKA

- SNI. 2004. *Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik*. SK SNI 19-7030-2004. Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- SNI. 2002. *Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*. SK SNI 19-2454-2002.
- Anonim. 2002. *Teknologi Pengolahan Limbah Cair Industri*.
- Anonim. 2002. *Laporan Program Percontohan Perbaikan Lingkungan Perairan DAS Kota Semarang*.
- Center Policy and Implementation Studies, 1992. *Buku Panduan Teknik Pembuatan Kompos Dari Sampah*. Jakarta.
- Damanhuri, E. dan Tri Padmi. 2004. *Pengelolaan Sampah*. Diklat Kuliah TL-3150. Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Bandung.
- Dwidjoseputro, D. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan, 2003.
- Dalzell, Biddlestone, Gray dan Thurairajan. 1987. *Soil Management: Compost Production and Use in Tropical dan Subtropical Environments*. *Soil Bulletin 56; Food and Agriculture Organization of the United Nations*. FAO-UN.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan 1*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Fandhi, R. 2007. *Pengaruh Mikrobio dan Komposisi Bahan Organik Terhadap Penurunan Rasio C/N dan Kenaikan Unsur N, P₂O₅ dan K₂O Pada Pembuatan Pupuk Organik dengan Pengomposan Aerobik dari Sludge IPAL PT. Kertas Leces Probolinggo*. Skripsi Teknik Lingkungan. FTSP-ITN. Malang
- Grahayanti, A. Y. 2006. *Pengaruh Penambahan Mikroorganisme (M-16) dan Kotoran Ayam Dalam Pengomposan Sampah Kota Secara Semi Anaerobik*. Laporan Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan ITS, Surabaya.
- <http://id.wikipedia.org/wiki/kompos>. Diakses tanggal 10 April 2009, jam 18.58 WIB. KOMPOS.
- Indriani, Y. H. 2007. *Membuat Kompos Secara Kilat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Irawan, K. A, 2009. *Pemanfaatan Lumpur Pengalengan Udang Untuk Pupuk Organik Dengan Metode Anaerobik*. Laporan Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan FTSP- ITN, Malang.
- Isroi, 2008. *Kompos*. Makalah Balai Penelitian Bioteknologi Indonesia, Bogor. <http://id.wikipedia.org/wiki/kompos/2008/03/26>.
- Iriawan, N, dan Astuti, S, P, 2006. *Mengolah Data Statistik Dengan Mudah Menggunakan Minitab 14, Yogyakarta*.
- Jawetz.E., J. L. Melnick and E. A. Adelberg. 1986. *Review of Medical Microbiology*. 16 th Ed. Lang Medical Publication Drawers L. Los Altos. California. P. 115 - 117
- Murbandonno, L. 2008. *Membuat Kompos Edisi Revisi*. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Musnamar, E, I, 2003. *Pupuk Organik : Cair & Padat, Pembuatan, Aplikasi*, Jakarta.
- Pelzar MJ Jr, Chan ECS, Krieg NR (1986). *Microbiology*, 5th Edition, McGraw-Hill Book company. New York. Auckland, London Tokyo, Toronto.
- Polprasert, C. 1988. *Organic Waste Recycling*. Environment Engineering Division, Asian Institute Of Technology. Bangkok.
- Rochaeni, A, Rusmaya, D, dan Hartini K, 2003. *Pengaruh Agitasi Terhadap Proses Pengomposan Sampah Organik*, Pasundan.
- Simamora, S & Salundik. 2006. *Meningkatkan Kualitas Kompos*. Agromedia Pustaka.
- Sari, K.F, 2005. *Pengaruh Penambahan starter EM-4 dan Urea dalam Pengomposan Anaerobik TPS Pasar Batu*. Laporan Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan FTSP- ITN, Malang.
- Sudradjat, H. R. 2006. *Mengelola Sampah Kota*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Setiawan, H. I. 2002. *Studi Pemanfaatan Limbah Susu dan Ampas Tahu Sebagai Suplemen Pakan Ternak Ayam Kampung*. Laporan Tugas Akhir Jurusan Teknik Lingkungan FTSP- ITN, Malang.
- Tchobanoglous, Thiesen, Vigil. 1993. *Integrated Solid Waste Management*, McGraw-Hill Inc. New York.
- Taurista, Y. 2006. *Pengaruh Penambahan Ragi Tape dalam Proses Pengomposan Sampah Organik dengan Penambahan Bahan Organik Lain*. Skripsi Teknik Lingkungan. FTSP-ITS. Surabaya
- UU RI No : 18 Th 2008. *Tentang Pengelolaan Sampah*.
- Yuwono, D. 2007. *Kompos Dengan Cara Aerobik Maupun Anaerobik Untuk Menghasilkan Kompos Berkualitas*, Malang.

LAMPIRAN

МАРШАЛ



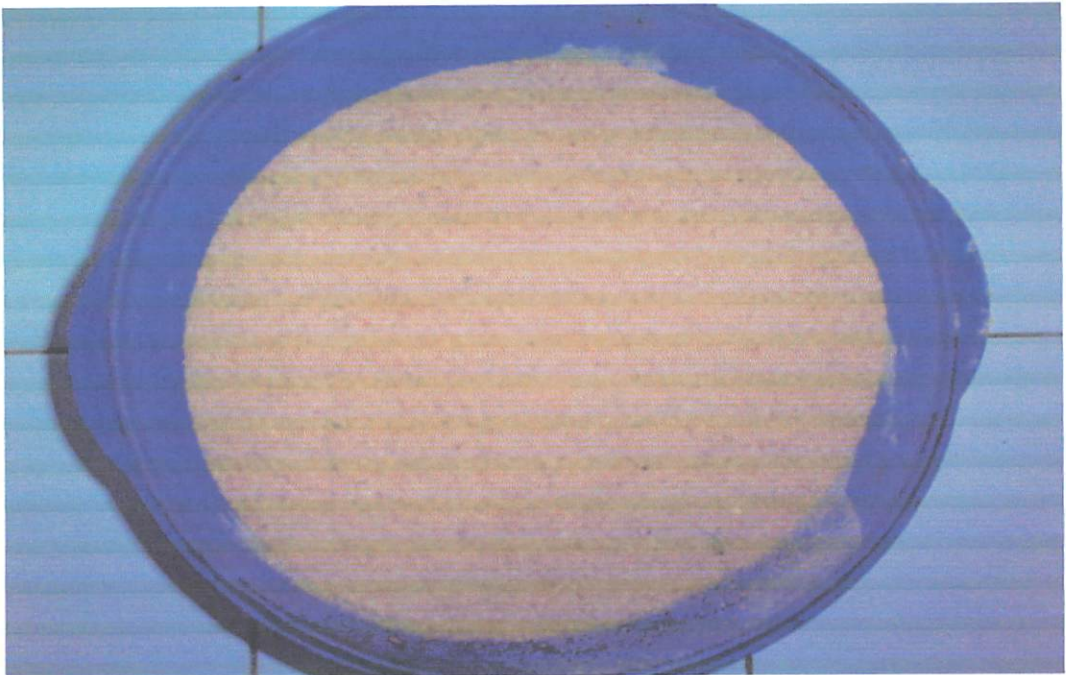
Gambar proses pencacahan sampah



Gambar sampah yang telah dicacah



Gambar Sampah dimasukkan dalam wadah plastik



Gambar Dedak



Gambar kompos yang telah matang



Furnace



Neraca analitis



Oven



pH meter



Neraca analitis



Pemanasan pada proses analisis kadar air

Gambar Reaktor Pengomposan



LAMPIRAN CARA KERJA

ANALISIS KELEMBABAN (KADAR AIR)

- a. Masukkan cawan kosong kedalam oven suhu 105°C selama 2 jam
- b. Dinginkan dalam desikator selama ± 30 menit
- c. Timbang cawan kosong (x)
- d. Masukkan sampel ke dalam cawan
- e. Timbang cawan + sampel (y)
- f. Cawan + sampel dimasukkan kedalam oven suhu 105°C selama 2 jam
- g. Cawan + sampel didinginkan dalam desikator selama ± 30 menit
- h. Timbang cawan + sampel (z)

$$\% KA = \frac{(y - z)}{(y - x)} \times 100\%$$

Dimana : x = berat cawan kosong

y = berat cawan + sampel awal

z = berat cawan + sampel akhir

ANALISIS pH

❖ REAGEN

- a. Air bebas ion
- b. Larutan *buffer* pH 7,0 dan pH 4,0
- c. KCl 1M

Larutkan 74,5 gr KCl p.a. dengan air bebas ion hingga 1 l

❖ CARA KERJA

Timbang 10 gr contoh tanah sebanyak dua kali, masing-masing dimasukkan ke dalam botol kocok, ditambah 50 ml air bebas ion ke botol yang satu (pH H₂O) dan 50 ml KCl 1M ke dalam botol lainnya (pH KCl). Kocok dengan mesin pengocok selama 30 menit. Suspensi tanah diukur dengan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan *buffer* pH 7,0 dan pH 4,0.

ANALISIS KADAR KARBON (%C)

- a. Cawan dipanaskan dalam furnace suhu 550°C selama 1 jam
- b. Kemudian dimasukkan dalam oven 105°C selama 30 menit
- c. Cawan didinginkan dalam desikator selama 30 menit, lalu ditimbang sebagai (x)
- d. Ambil sampel yang telah melalui analisa kelembaban dan diletakkan dalam cawan, kemudian ditimbang sebagai (y)
- e. Cawan + sampel dipanaskan dalam furnace 550°C selama 1 jam
- f. Kemudian dimasukkan dalam desikator selama ± 30 menit
- g. Keluarkan, setelah itu ditimbang sebagai (z)

$$\% \text{ Volatil solid} = \frac{(y - z)}{(y - x)} \times 100\%$$

$$\% C = \frac{\% \text{ Volatil solid} \times 100\%}{1,8}$$

LAMPIRAN HASIL ANALISIS



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

IA MALANG

No : ITN-25.4/Lab.T,ling/FTSP/2009

HASIL ANALISIS SAMPEL

a.n. : Baiq Fahziah (NIM : 0226010)
Alamat : Mahasiswa Teknik Lingkungan ITN Malang
Lokasi : Sampah Pasar Dinoyo Malang
Sampling : Oleh konsumen
Analisis : Oleh konsumen
Tanggal Analisis Sampel : 23 Juni – 28 Juli 2009

HASIL ANALISIS

1. HASIL ANALISIS SUHU

REAKTOR 1

HARI KE	T1	T2	T3	TOT	RATA-RATA
0	22.45	22.30	22.40	67.15	22.39
4	32.40	32.60	31.90	97.4	32.47
8	39.30	39.40	39.40	118.1	39.37
12	45.40	44.70	45.70	138.80	45.60
16	41.20	41.10	40.95	120.4	41.20
20	37.70	37.50	36.50	109.7	37.77
24	34.30	34.20	34.20	102.7	34.23
28	31.80	31.60	31.60	95.00	31.66
32	28.10	28.00	28.10	84.2	28.07
36	26.50	25.60	25.50	75.6	25.87

REAKTOR 2

HARI KE	T1	T2	T3	TOT	RATA-RATA
0	22.30	22.50	22.20	67.50	22.33
4	28.60	28.50	28.60	87.70	28.57
8	36.40	36.30	36.30	109.00	36.33
12	41.50	41.30	41.24	133.04	41.35
16	40.20	40.40	40.00	123.60	40.13
20	38.20	38.00	38.30	114.50	38.56
24	36.80	36.70	35.80	101.30	36.23
28	33.90	32.97	33.80	89.70	33.55
32	27.70	27.90	27.90	83.50	27.83
36	26.80	26.90	26.90	80.60	26.96



**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



REAKTOR 3

0	22.40	22.50	22.40	67.30	22.43
4	32.10	32.00	32.00	96.10	32.03
8	37.70	37.60	37.70	113.00	37.67
12	50.80	49.90	50.35	147.80	50.55
16	39.10	39.00	39.30	117.20	39.26
20	35.20	35.40	35.30	105.90	35.30
24	32.90	32.70	32.80	98.40	32.80
28	29.30	29.10	29.30	87.70	28.23
32	26.60	26.70	26.70	80.00	25.67
36	24.50	24.40	24.60	73.50	24.50

REAKTOR 4

HARI KE	T1	T2	T3	TOT	RATA-RATA
0	22.30	22.30	22.20	66.80	22.27
4	29.70	29.50	29.70	88.90	29.63
8	35.60	35.40	35.40	106.40	35.47
12	47.40	47.60	47.50	142.50	47.50
16	42.70	42.50	42.70	127.90	40.63
20	37.80	37.90	37.80	113.40	37.78
24	34.50	34.90	34.90	104.30	34.77
28	29.60	30.40	29.40	89.40	29.80
32	27.80	27.60	27.40	82.80	27.60
36	25.90	25.70	25.80	77.40	25.80



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

2. HASIL ANALISIS pH

REAKTOR 1

HARI KE	pH 1	pH 2	pH 3	TOT	RATA-RATA
0	6.70	6.30	6.46	19.47	6.50
4	6.30	6.40	6.50	19.20	6.41
8	6.40	6.35	6.30	19.05	6.35
12	6.34	6.20	6.34	18.88	6,29
16	6.77	6.70	6.55	20.02	6.66
20	7.60	7.80	7.76	23.16	7.72
24	7.30	7.38	7.27	21.95	7.31
28	7.70	7.78	7.40	22.88	7.63
32	7.56	7.48	7.60	22.64	7.55
36	7.34	7.40	7.17	21.91	7.30

REAKTOR 2

HARI KE	pH1	pH2	pH3	TOT	RATA-RATA
0	6.80	6.70	6.80	20.30	6.77
4	6.60	6.55	6.88	20.02	6,68
8	6.50	6.45	6.70	19.65	6.56
12	6.40	6.58	6.40	19.38	6,45
16	7.20	7.47	7.38	22.05	7.36
20	8.34	8.30	7.90	24.54	8.18
24	7.65	7.70	7.66	23.01	7.67
28	7.41	7.20	7.40	22.01	7.34
32	7.23	7.10	7.25	21.58	7.19
36	7.14	7.03	7.00	21.17	7.06



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



GA MALANG

REAKTOR 3

HARI KE	pH1	pH2	pH3	TOT	RATA-RATA
0	6.55	6.41	6.40	19.36	6.45
4	6.38	6.35	6.40	19.13	6.37
8	6.20	6.40	6.35	18.95	6.32
12	6.18	6.22	7.27	18.67	6,22
16	6.35	6.55	6.55	19.45	6.49
20	7.85	7.40	7.86	23.11	7.70
24	7.70	7.42	7.69	22.81	7.60
28	7.35	7.17	7.30	21.82	7.27
32	7.25	7.20	7.00	21.43	7.14
36	6.90	6.85	6.93	20.68	6.89

REAKTOR 4

HARI KE	pH1	pH2	pH3	TOT	RATA-RATA
0	6.70	6.67	6.80	20.17	6.73
4	6.55	6.50	6.52	19.57	6.52
8	6.25	6.65	7.40	19.30	6.43
12	6.20	7.39	7.30	18.89	6,30
16	7.10	7.05	7.10	21.25	7.08
20	7.90	8.00	7.76	23.65	7.88
24	7.70	7.68	7.68	23.06	7.69
28	7.56	7.55	7.55	22.66	7.55
32	7.30	7.30	7.31	21.91	7.30
36	7.12	7.09	7.10	21.31	7.10



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



3. HASIL ANALISI KADAR AIR (% KA)

REAKTOR 1

HARI KE	KA1	KA2	KA3	TOT	RATA-RATA
0	55.24	55.13	55.23	165.60	55.20
4	55.00	55.10	55.07	165.17	55.06
8	53.42	53.50	53.43	160.35	53.45
12	53.12	53.10	53.10	159.36	53.11
16	51.70	51.75	51.70	155.15	51.72
20	50.69	50.70	50.71	152.10	50.70
24	48.34	48.20	48.34	144.48	48.29
28	47.80	47.78	47.80	143.38	47.79
32	45.55	45.50	45.50	136.55	45.52
36	43.76	43.51	43.58	130.85	43.61

REAKTOR 2

HARI KE	KA1	KA2	KA3	TOT	RATA-RATA
0	51.67	52.13	51.98	155.78	51.92
4	51.12	51.20	50.00	152.32	50.77
8	50.21	50.43	49.80	150.41	50.14
12	48.89	48.90	49.00	146.79	48.93
16	47.70	47.73	47.43	142.86	47.62
20	47.24	47.00	46.87	141.11	47.04
24	46.77	46.60	46.65	140.02	46.67
28	45.85	45.50	45.30	136.65	45.55
32	44.76	44.79	44.58	134.13	44.71
36	42.95	43.00	43.85	129.80	43.27



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



REAKTOR 3

HARI KE	KA1	KA2	KA3	TOT	RATA-RATA
0	55.70	55.56	55.69	166.95	55.65
4	54.04	53.76	53.97	161.77	53.92
8	52.79	52.90	53.00	158.69	52.89
12	51.65	51.40	51.45	154.50	51.50
16	50.13	49.96	50.07	140.16	50.05
20	48.00	48.03	48.11	144.14	48.05
24	46.90	47.00	46.93	140.83	46.94
28	45.76	45.60	45.60	136.96	45.65
32	44.47	44.58	44.40	133.56	44.52
36	43.78	43.36	43.34	130.06	43.35

REAKTOR 4

HARI KE	KA1	KA2	KA3	TOT	RATA-RATA
0	51.97	51.95	52.00	TOT	51.97
4	50.06	50.23	50.10	155.92	50.13
8	49.70	49.65	49.65	150.39	49.67
12	48.67	48.65	48.70	149.00	48.67
16	47.42	47.48	47.42	146.02	47.44
20	46.56	46.60	46.60	142.32	46.62
24	46.00	46.08	46.13	139.85	46.07
28	45.50	45.52	45.55	138.21	45.52
32	44.74	44.80	44.72	136.57	44.75
36	42.79	42.40	42.75	134.26	42.65



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

GA MALANG

4. HASIL ANALISIS CARBON (%C)

REAKTOR 1

HARI KE	C1	C2	C3	TOT	RATA-RATA
0	38.56	38.50	38.50	155.56	38.52
4	37.87	37.90	37.98	114.75	38.25
8	36.45	36.32	36.48	109.25	36.42
12	35.13	35.55	35.57	106.25	35.42
16	33.77	34.00	33.70	101.47	33.82
20	32.22	32.18	32.28	96.68	32.22
24	31,78	31.69	30.87	94.34	31.44
28	30.88	30,41	30.68	92.05	30.68
32	30.05	29.18	29.10	88.33	29.44
36	28.90	28.47	29.00	86.37	28.79

REAKTOR 2

HARI KE	C1	C2	C3	TOT	RATA-RATA
0	45.50	45.34	45.61	136.45	45.48
4	44.34	44.54	44.40	133.28	44.43
8	43.54	43.30	43.30	130.14	43.38
12	42.77	42.63	42.50	128.00	42.67
16	41.20	41.19	41.32	123.71	41.24
20	40.00	39.96	40.25	120.21	40.07
24	38.43	38.40	38.51	115.34	38.45
28	36.18	36.31	36.20	106.69	36.23
32	32.44	32.40	32.30	97.14	32.38
36	31.16	31.10	31.32	93.53	31.19



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

NIAGA MALANG

REAKTOR 3

HARI KE	C1	C2	C3	TOT	RATA-RATA
0	39.76	39.65	39.60	199.01	39.67
4	38.77	38.54	38.87	116.73	38.11
8	37.25	37.40	37.32	111.97	37.32
12	35.64	35.70	35.68	107.02	35.67
16	33.76	33.50	33.65	100.91	33.64
20	31.40	31.37	31.44	94.21	31.40
24	29.19	29.37	29.21	87.77	29.26
28	28.45	28.47	28.34	85.26	28.42
32	26.78	26.80	26.82	80.80	26.80
36	24.68	24.70	24.70	74.08	24.69

REAKTOR 4

HARI KE	C1	C2	C3	TOT	RATA-RATA
0	46.12	46.32	46.10	138.85	46.28
4	45.35	45.40	45.32	136.07	45.36
8	42.12	42.23	42.21	126.56	42.19
12	40.57	40.26	40.00	120.83	40.28
16	39.35	39.51	39.55	118.41	39.47
20	37.28	37.18	37.25	111.71	37.24
24	35.21	35.27	35.56	106.04	35.35
28	31.12	31.00	31.32	93.44	31.15
32	27.45	27.81	27.39	82.65	27.55
36	25.44	25.40	25.11	75.95	25.32



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

Asisten Laboratorium Pendamping

Efraim Suryadarma

NIM : 09.26.011

Mahasiswa

Baiq Fahziah

NIM :

Malang, 10 Agustus 2009

Kepala Laboratorium Teknik Lingkungan



Hardianto, ST, MT

NIP. Y : 1030000350



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA
JL. VETERAN TELP. (0341) 575838 MALANG 65145

LAPORAN HASIL ANALISA
NO : LP.88 / RT.5 / T.1 / R.0 / TT.150803 /2009

1. Data Konsumen :

Nama konsumen : Baiq Fahziah
Instansi : FTSP Jurusan Lingkungan ITN Malang
Alamat : Jl. Gajayana Gang 2 No 733 Malang
Telepon : (0341) 571778
Status : Mahasiswa
Keperluan analisis : Penelitian

2. Sampling dilakukan : Oleh konsumen

3. Identifikasi sampel

Nama sampel : Pupuk Organik
Wujud : Padat

4. Prosedur analisa : Dari Lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA Unibraw Malang

5. Penyampaian laporan hasil analisis : Diambil sendiri

6. Tanggal terima sampel : 23 Juni 2009

7. Data hasil analisa :

No.	Parameter	Kode	Hasil Analisa		Metode	
			Kadar	Satuan	Pereaksi	Metode
1.	N-Organik	RA - 1	1,13	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
2.		RA - 2	1,09	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
3.		RA - 3	1,18	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
4.		RB - 1	1,00	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
5.		RB - 2	1,17	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
6.		RB - 3	1,10	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
7.		RC - 1	1,14	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
8.		RC - 2	1,09	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
9.		RC - 3	1,19	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
10.		RD - 1	1,15	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
11.		RD - 2	1,08	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
12.		RD - 3	1,11	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks

Catatan :

Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel dengan kondisi sampel saat itu.



Malang, 26 Juni 2009
Kalab. Lingkungan,

Ir. Bambang Ismuyanto, MS.
NIP. 131 616 317



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA
JL. VETERAN TELP. (0341) 575838 MALANG 65145

LAPORAN HASIL ANALISA

NO : LP.89 / RT.5 / T.1 / R.0 / TT.150803 / 2009

1. Data Konsumen :

Nama konsumen : Baiq Fahziah
Instansi : FTSP Jurusan Lingkungan ITN Malang
Alamat : Jl. Gajayana Gang 2 No 733 Malang
Telepon : (0341) 571778
Status : Mahasiswa
Keperluan analisis : Penelitian

2. Sampling dilakukan :

Oleh konsumen

3. Identifikasi sampel

Nama sampel : Pupuk Organik
Wujud : Padat

4. Prosedur analisa

: Dari Lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA Unibraw Malang

5. Penyampaian laporan hasil analisis

: Diambil sendiri

6. Tanggal terima sampel

: 27 Juni 2009

7. Data hasil analisa

:

No.	Parameter	Kode	Hasil Analisa		Metode	
			Kadar	Satuan	Pereaksi	Metode
1.	N-Organik	RA - 1	1,18	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
2.		RA - 2	1,10	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
3.		RA - 3	1,17	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
4.		RB - 1	1,09	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
5.		RB - 2	1,16	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
6.		RB - 3	1,15	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
7.		RC - 1	1,06	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
8.		RC - 2	1,45	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
9.		RC - 3	1,35	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
10.		RD - 1	1,13	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
11.		RD - 2	1,17	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
12.		RD - 3	1,15	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks

Catatan :

Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel dengan kondisi sampel saat itu.



Mengetahui
Kepala Departemen Pendidikan Nasional
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
Dr. Sasangka Prasetyawan, MS.
NIP. 131 616 317

Malang, 1 Juli 2009
Kalab. Lingkungan,

Ir. Bambang Ismuyanto, MS.
NIP. 131 616 317



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA
JL. VETERAN TELP. (0341) 575838 MALANG 65145

LAPORAN HASIL ANALISA

NO : LP.90 / RT.5 / T.1 / R.0 / TT.150803 / 2009

1. Data Konsumen :

Nama konsumen : Baiq Fahziah
Instansi : FTSP Jurusan Lingkungan ITN Malang
Alamat : Jl. Gajayana Gang 2 No 733 Malang
Telepon : (0341) 571778
Status : Mahasiswa
Keperluan analisis : Penelitian
2. Sampling dilakukan : Oleh konsumen

3. Identifikasi sampel

Nama sampel : Pupuk Organik
Wujud : Padat

4. Prosedur analisa

: Dari Lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA Unibraw Malang

5. Penyampaian laporan hasil analisis

: Diambil sendiri

6. Tanggal terima sampel

: 01 Juli 2009

7. Data hasil analisa

:

No.	Parameter	Kode	Hasil Analisa		Metode	
			Kadar	Satuan	Pereaksi	Metode
1.	N-Organik	RA - 1	1,12	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
2.		RA - 2	1,16	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
3.		RA - 3	1,17	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
4.		RB - 1	1,13	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
5.		RB - 2	1,11	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
6.		RB - 3	1,22	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
7.		RC - 1	1,21	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
8.		RC - 2	1,45	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
9.		RC - 3	1,35	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
10.		RD - 1	1,19	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
11.		RD - 2	1,22	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
12.		RD - 3	1,16	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks

Catatan :

Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel dengan kondisi sampel saat itu.

Mengetahui



Dr. Sasangka Prasetyawan, MS.

Malang, 04 Juli 2009
Kalab. Lingkungan,

Ir. Bambang Ismuyanto, MS.
NIP. 131 616 317



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA
JL. VETERAN TELP. (0341) 575838 MALANG 65145

LAPORAN HASIL ANALISA

NO : LP.91/RT.5/T.1/R.0/TT.150803/2009

1. Data Konsumen :
Nama konsumen : Baiq Fahziah
Instansi : FTSP Jurusan Lingkungan ITN Malang
Alamat : Jl. Gajayana Gang 2 No 733 Malang
Telepon : (0341) 571778
Status : Mahasiswa
Keperluan analisis : Penelitian
2. Sampling dilakukan : Oleh konsumen
3. Identifikasi sampel
Nama sampel : Pupuk Organik
Wujud : Padat
4. Prosedur analisa : Dari Lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA Unibraw Malang
5. Penyampaian laporan hasil analisis : Diambil sendiri
6. Tanggal terima sampel : 05 Juli 2009
7. Data hasil analisa :

No.	Parameter	Kode	Hasil Analisa		Metode	
			Kadar	Satuan	Pereaksi	Metode
1.	N-Organik	RA - 1	1,33	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
2.		RA - 2	1,24	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
3.		RA - 3	1,24	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
4.		RB - 1	1,18	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
5.		RB - 2	1,22	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
6.		RB - 3	1,17	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
7.		RC - 1	1,38	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
8.		RC - 2	1,25	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
9.		RC - 3	1,47	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
10.		RD - 1	1,23	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
11.		RD - 2	1,27	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
12.		RD - 3	1,23	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks

Catatan :

Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel dengan kondisi sampel saat itu.



Dr. Sasangka Prasetyawan, MS.
NIP. 11663434

Malang, 09 Juli 2009
Kalab. Lingkungan,

Ir. Bambang Ismuyanto, MS.
NIP. 131 616 317



LAPORAN HASIL ANALISA

NO : LP.92 / RT.5 / T.1 / R.0 / TT.150803 / 2009

1. Data Konsumen :

Nama konsumen : Baiq Fahziah
Instansi : FTSP Jurusan Lingkungan ITN Malang
Alamat : Jl. Gajayana Gang 2 No 733 Malang
Telepon : (0341) 571778
Status : Mahasiswa
Keperluan analisis : Penelitian

2. Sampling dilakukan :

Oleh konsumen

3. Identifikasi sampel

Nama sampel : Pupuk Organik

Wujud : Padat

4. Prosedur analisa

: Dari Lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA Unibraw Malang

5. Penyampaian laporan hasil analisis

: Diambil sendiri

6. Tanggal terima sampel

: 09 Juli 2009

7. Data hasil analisa

:

No.	Parameter	Kode	Hasil Analisa		Metode	
			Kadar	Satuan	Pereaksi	Metode
1.	N-Organik	RA - 1	1,40	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
2.		RA - 2	1,30	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
3.		RA - 3	1,30	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
4.		RB - 1	1,36	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
5.		RB - 2	1,22	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
6.		RB - 3	1,20	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
7.		RC - 1	1,67	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
8.		RC - 2	1,38	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
9.		RC - 3	1,77	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
10.		RD - 1	1,33	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
11.		RD - 2	1,33	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
12.		RD - 3	1,33	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks

Catatan :

Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel dengan kondisi sampel saat itu.



Malang, 13 Juli 2009
Kalab. Lingkungan,

Ir. Bambang Ismuyanto, MS.
NIP. 131 616 317



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA
JL. VETERAN TELP. (0341) 575838 MALANG 65145

LAPORAN HASIL ANALISA

NO : LP.93 / RT.5 / T.1 / R.0 / TT.150803 / 2009

1. Data Konsumen :
Nama konsumen : Baiq Fahziah
Instansi : FTSP Jurusan Lingkungan ITN Malang
Alamat : Jl. Gajayana Gang 2 No 733 Malang
Telepon : (0341) 571778
Status : Mahasiswa
Keperluan analisis : Penelitian
2. Sampling dilakukan : Oleh konsumen
3. Identifikasi sampel
Nama sampel : Pupuk Organik
Wujud : Padat
4. Prosedur analisa : Dari Lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA Unibraw Malang
5. Penyampaian laporan hasil analisis : Diambil sendiri
6. Tanggal terima sampel : 13 Juli 2009
7. Data hasil analisa :

No.	Parameter	Kode	Hasil Analisa		Metode	
			Kadar	Satuan	Pereaksi	Metode
1.	N-Organik	RA - 1	1,43	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
2.		RA - 2	1,47	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
3.		RA - 3	1,43	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
4.		RB - 1	1,35	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
5.		RB - 2	1,30	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
6.		RB - 3	1,40	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
7.		RC - 1	1,65	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
8.		RC - 2	1,70	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
9.		RC - 3	1,62	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
10.		RD - 1	1,55	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
11.		RD - 2	1,60	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
12.		RD - 3	1,42	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks

Catatan :

Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel dengan kondisi sampel saat itu.



Dr. Sasangka Prasetyawan, MS.

Malang, 17 Juli 2009
Kalab. Lingkungan,

Ir. Bambang Ismuyanto, MS.
NIP. 131 616 317



LAPORAN HASIL ANALISA

NO : LP.94 / RT.5 / T.1 / R.0 / TT.150803 / 2009

1. Data Konsumen :
Nama konsumen : Baiq Fahziah
Instansi : FTSP Jurusan Lingkungan ITN Malang
Alamat : Jl. Gajayana Gang 2 No 733 Malang
Telepon : (0341) 571778
Status : Mahasiswa
Keperluan analisis : Penelitian
2. Sampling dilakukan : Oleh konsumen
3. Identifikasi sampel
Nama sampel : Pupuk Organik
Wujud : Padat
4. Prosedur analisa : Dari Lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA Unibraw Malang
5. Penyampaian laporan hasil analisis : Diambil sendiri
6. Tanggal terima sampel : 17 Juli 2009
7. Data hasil analisa :

No.	Parameter	Kode	Hasil Analisa		Metode	
			Kadar	Satuan	Pereaksi	Metode
1.	N-Organik	RA - 1	1,53	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
2.		RA - 2	1,45	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
3.		RA - 3	1,47	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
4.		RB - 1	1,43	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
5.		RB - 2	1,40	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
6.		RB - 3	1,40	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
7.		RC - 1	1,73	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
8.		RC - 2	1,80	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
9.		RC - 3	1,77	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
10.		RD - 1	1,60	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
11.		RD - 2	1,70	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
12.		RD - 3	1,67	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks

Catatan :

Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel dengan kondisi sampel saat itu.



Dr. Sasangka Prasetyawan, MS.

Malang, 21 Juli 2009
Kalab. Lingkungan,

Ir. Bambang Ismuyanto, MS.
NIP. 131 616 317



LAPORAN HASIL ANALISA

NO : LP.95 / RT.5 / T.1 / R.0 / TT.150803 /2009

1. Data Konsumen :
- Nama konsumen : Baiq Fahziah
 - Instansi : FTSP Jurusan Lingkungan ITN Malang
 - Alamat : Jl. Gajayana Gang 2 No 733 Malang
 - Telepon : (0341) 571778
 - Status : Mahasiswa
 - Keperluan analisis : Penelitian
2. Sampling dilakukan : Oleh konsumen
3. Identifikasi sampel
- Nama sampel : Pupuk Organik
 - Wujud : Padat
4. Prosedur analisa : Dari Lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA Unibraw Malang
5. Penyampaian laporan hasil analisis : Diambil sendiri
6. Tanggal terima sampel : 21 Juli 2009
7. Data hasil analisa :

No.	Parameter	Kode	Hasil Analisa		Metode	
			Kadar	Satuan	Pereaksi	Metode
1.	N-Organik	RA - 1	1,60	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
2.		RA - 2	1,46	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
3.		RA - 3	1,60	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
4.		RB - 1	1,50	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
5.		RB - 2	1,44	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
6.		RB - 3	1,44	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
7.		RC - 1	1,85	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
8.		RC - 2	1,85	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
9.		RC - 3	1,71	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
10.		RD - 1	1,74	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
11.		RD - 2	1,70	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
12.		RD - 3	1,70	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks

Catatan :

Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel dengan kondisi sampel saat itu.



Malang, 25 Juli 2009
 Kalab. Lingkungan,

Ir. Bambang Ismuyanto, MS.
 NIP. 131 616 317



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA
JL. VETERAN TELP. (0341) 575838 MALANG 65145

LAPORAN HASIL ANALISA

NO : LP.96 / RT.5 / T.1 / R.0 / TT.150803 / 2009

1. Data Konsumen :
Nama konsumen : Baiq Fahziah
Instansi : FTSP Jurusan Lingkungan ITN Malang
Alamat : Jl. Gajayana Gang 2 No 733 Malang
Telepon : (0341) 571778
Status : Mahasiswa
Keperluan analisis : Penelitian
2. Sampling dilakukan : Oleh konsumen
3. Identifikasi sampel : Pupuk Organik
Wujud : Padat
4. Prosedur analisa : Dari Lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA Unibraw Malang
5. Penyampaian laporan hasil analisis : Diambil sendiri
6. Tanggal terima sampel : 25 Juli 2009
7. Data hasil analisa :

No.	Parameter	Kode	Hasil Analisa		Metode	
			Kadar	Satuan	Pereaksi	Metode
1.	N-Organik	RA - 1	1,63	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
2.		RA - 2	1,60	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
3.		RA - 3	1,47	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
4.		RB - 1	1,55	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
5.		RB - 2	1,45	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
6.		RB - 3	1,50	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
7.		RC - 1	1,93	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
8.		RC - 2	1,97	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
9.		RC - 3	1,89	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
10.		RD - 1	1,87	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
11.		RD - 2	1,80	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
12.		RD - 3	1,76	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks

Catatan :

Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel dengan kondisi sampel saat itu.



Malang, 29 Juli 2009
Kalab. Lingkungan,

Ir. Bambang Ismuyanto, MS.
NIP. 131 616 317



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA
JL. VETERAN TELP. (0341) 575838 MALANG 65145

LAPORAN HASIL ANALISA

NO : LP.97 / RT.5 / T.1 / R.0 / TT.150803 / 2009

1. Data Konsumen :

Nama konsumen : Baiq Fahziah
Instansi : FTSP Jurusan Lingkungan ITN Malang
Alamat : Jl. Gajayana Gang 2 No 733 Malang
Telepon : (0341) 571778
Status : Mahasiswa
Keperluan analisis : Penelitian

2. Sampling dilakukan : Oleh konsumen

3. Identifikasi sampel

Nama sampel : Pupuk Organik
Wujud : Padat

4. Prosedur analisa : Dari Lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA Unibraw Malang

5. Penyampaian laporan hasil analisis : Diambil sendiri

6. Tanggal terima sampel : 29 Juli 2009

7. Data hasil analisa :

No.	Parameter	Kode	Hasil Analisa		Metode	
			Kadar	Satuan	Pereaksi	Metode
1.	N-Organik	RA - 1	1,50	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
2.		RA - 2	1,71	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
3.		RA - 3	1,53	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
4.		RB - 1	1,55	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
5.		RB - 2	1,61	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
6.		RB - 3	1,55	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
7.		RC - 1	2,11	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
8.		RC - 2	2,30	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
9.		RC - 3	2,11	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
10.		RD - 1	1,85	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
11.		RD - 2	1,85	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks
12.		RD - 3	1,90	%	Amonium Ferro sulfat	Titration Redoks

Catatan :

Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel dengan kondisi sampel saat itu.

Malang, 03 Agustus 2009
Kalab. Lingkungan,

Ir. Bambang Ismuyanto, MS.
NIP. 131 616 317





DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA
JL. VETERAN TELP. (0341) 575838 MALANG 65145

LAPORAN HASIL ANALISA

NO : LP.61 / RT.5 / T.1 / R.0 / TT.150803 /2009

1. Data Konsumen :
Nama konsumen : Baiq Fahziah
Instansi : FTSP Jurusan Lingkungan ITN Malang
Alamat : Jl. Gajayana Gang 2 No 733 Malang
Telepon : (0341) 571778
Status : Mahasiswa
Keperluan analisis : Uji Kualitas
2. Sampling dilakukan : Oleh konsumen
3. Identifikasi sampel
Nama sampel : Pupuk Organik
Wujud : Padat
4. Prosedur analisa : Dari Lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA Unibraw Malang
5. Penyampaian laporan hasil analisis : Diambil sendiri
6. Tanggal terima sampel : 29 Juli 2009
7. Data hasil analisa :

No.	Parameter	Kode	Hasil Analisa		Metode	
			Kadar	Satuan	Percaksi	Metode
1.	Phosfor	RA - 1	0,670	%	Amonium Molibdat	Spektrometri
2.		RA - 2	0,600	%	Amonium Molibdat	Spektrometri
3.		RA - 3	0,670	%	Amonium Molibdat	Spektrometri
4.		RB - 1	0,530	%	Amonium Molibdat	Spektrometri
5.		RB - 2	0,560	%	Amonium Molibdat	Spektrometri
6.		RB - 3	0,560	%	Amonium Molibdat	Spektrometri
7.		RC - 1	1,250	%	Amonium Molibdat	Spektrometri
8.		RC - 2	1,190	%	Amonium Molibdat	Spektrometri
9.		RC - 3	1,290	%	Amonium Molibdat	Spektrometri
10.		RD - 1	0,940	%	Amonium Molibdat	Spektrometri
11.		RD - 2	1,030	%	Amonium Molibdat	Spektrometri
12.		RD - 3	0,980	%	Amonium Molibdat	Spektrometri

Catatan :

Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel dengan kondisi sampel saat itu.



Dr. Sasangka Prasetyawan, MS.

NIP. 1953.134

Malang, 03 Agustus 2009
Kalab. Lingkungan,

Ir. Bambang Ismuyanto, MS.
NIP. 131 616 317



LAPORAN HASIL ANALISA

NO : LP.61 / RT.5 / T.1 / R.0 / TT.150803 /2009

1. Data Konsumen :
Nama konsumen : Baiq Fahziah
Instansi : FTSP Jurusan Lingkungan ITN Malang
Alamat : Jl. Gajayana Gang 2 No 733 Malang
Telepon : (0341) 571778
Status : Mahasiswa
Keperluan analisis : Uji Kualitas
2. Sampling dilakukan : Oleh konsumen
3. Identifikasi sampel
Nama sampel : Pupuk Organik
Wujud : Padat
4. Prosedur analisa : Dari Lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA Unibraw Malang
5. Penyampaian laporan hasil analisis : Diambil sendiri
6. Tanggal terima sampel : 29 Juli 2009
7. Data hasil analisa :

No.	Parameter	Kode	Hasil Analisa		Metode	
			Kadar	Satuan	Percaksi	Metode
1.	Kalium	RA - 1	0,210	%	HNO3	AAS
2.		RA - 2	0,240	%	HNO3	AAS
3.		RA - 3	0,260	%	HNO3	AAS
4.		RB - 1	0,180	%	HNO3	AAS
5.		RB - 2	0,155	%	HNO3	AAS
6.		RB - 3	0,175	%	HNO3	AAS
7.		RC - 1	0,740	%	HNO3	AAS
8.		RC - 2	0,780	%	HNO3	AAS
9.		RC - 3	0,770	%	HNO3	AAS
10.		RD - 1	0,680	%	HNO3	AAS
11.		RD - 2	0,710	%	HNO3	AAS
12.		RD - 3	0,650	%	HNO3	AAS

Catatan :

Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel dengan kondisi sampel saat itu.



Dr. Bambang Prasetyawan, MS.
NIP. 41 683 134

Malang, 26 Juni 2009
Kalab. Lingkungan,

Ir. Bambang Ismuyanto, MS.
NIP. 131 616 317

MY HEART Thanks To.,.



Trimakasih ku panjatkan selalu to ALLAH SWT. atas segala karunia yang t'lah diberikan, selalu ada di sisi ku disaat ingat ataupun lupa..Coz ALLAH SWT. Maha Mengetahui,Maha Bijaksana, Maha Pemberi Jalan dalam s'gala hal dengan cara-Nya yang terindah. Engkau tak kan memberikan ujian di luar batas kemampuan hambaNya, tak kan memberikan kesulitan kecuali Engkau menghendaki kemudahan



Alhamdulillah akhirnya TA aku selesai jg. ga trasa ak bisa....stlah melewati b'bagai rintangan n cobaan ternyata ak mampu walaupun lama tp tetap ada hasilnya jg

Skripsi ini.....zi persembahkan tuq amiq inaq ku tersayang. trimakasih tuk smuanya. tiada bosan melimpahkan nanda materi, kasih-sayang spirit. Doakan nanda agar menjadi org SUKSES slalu.



Trimakasih jg zi haturkan tuk my sister, K' nanik n K'jok makish untuk smua2nya, tuk adek tersayang 'ipox's juaini msh tetap jd adek yg mja n g pelit dlm segala hal, maaf ya kk rluu sering meminta...but jgn kapok ngisiin kk pls ya hehee..... Trimaksh jg zi ucapkan tuk k2 kk iparku K'tn Hamdi "n Ktn Ibnu. Buat smua kponakanqu tersayang.... Andi, Dini, Najwa, Gina, Bilina Metha' tante xangeen bgt pngen cubit kalian

Untuk some one yg slama 6 th disampingku, trimaksh atas support, spiritnya n yg ga bosen2nya mmberikan dukungan serta motivasi walau kadang2 kata2 itu trlalu pedas....but zi tau kok smuanya tuq bebaihan zi (trims ya abnk uda nememin zi ke sbY ke Unair Cari M-16,walaupun hujan tetap jalan trus) **TERIMA KASIH..... Untuk Smua dosen-dosen "TL" .khususnya Bapak Hery, S dan Epk Hardianto, atas Bimbingannya. Epk Sudiro, Ibu Evy, Ibu Candra, Ibu Anis dan Ibu Tuani.....trimakasih atas smua ilmu yg bapak dan ibu berikan, smoga bisa bermanfaat sampai kapanpun Amin.....**



PIPIT, RINA, YANTI.....MAKSIH YA DAH BNTUIN CACAH SAMPAH, PIT N YANTI JGN LUPA K'LO KE LOMBOK MAEN M RUMAHQU YAA....AWAS.....!KALO LUPA. N TUK RINA JGN KAPOK2 MAEN KE RUMAHKU YA.....INGET....KT SMUA SLALU MNUNGGU KDATANGAN RINA (KALIAN B3 ADALAH THE BEST FRIEND IN THE LESTARI KOS)



ncok akhirnya ak lulus jg, duh perjalanan pnjang dan melelahkan akhirnya terlewati,.....n kita akhirnya lulus di taon yg sama, but hbs lulus bngung mo ngap...????? Smoga kita b'sahbat ampe nenek2



Tuk Sabahatqu "Zaniar ulfa" thanks for u Spiritnya serta ga bosen2 nya nglsh dukungaan. Jen akhirnya ak Eisa.....

ZIAH MO UCAPIN TRIMAKSIH YG SEBESAR-BESARNYA KEPADA , NIA N THE BANK " VIA, DIRA, DITA N MIA (TRIMA KSH K ZIA UCAPIN ATAS BANTUAINNYA UDA BANTUIN CACAH SAMPAH N PERAS AMPAS TAHU MALEM2. MAKASIH YA A DEKKU YG MANIIEEZ

TEMAN-TEMAN KAMPUS UM (TRIMS YA UDA BNTUAIN NGOLAH DATA, BGADANG BARENG N NGELAB' N IRFAN TRIMS YA UDA BANTUAIN NGELAB JENG BEB, PRANE IFAN, MEGA, EVY, MB MITA RYAN N IIM, AKHIRNYA QT WISUDA BARENG.BUAT SMUA TEMAN2 "OZ AYO SMANGAT BIAR CPAT LULUS.....

