

SKRIPSI

PENGARUH PENAMBAHAN STARTER BIOLINK-5 TERHADAP KUALITAS PRODUK AKHIR KOMPOS SEKAM PADI-KOTORAN SAPI SECARA AEROBIK

Oleh :

GUNTUR IRAWAN

03.26.018



**MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG**

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

2009

211112

REKORSAH RAJAWAN NEGARA
KEMENTERIAN KEMENTERIAN
KEMENTERIAN KEMENTERIAN

1000
KEMENTERIAN KEMENTERIAN
1000.00.00



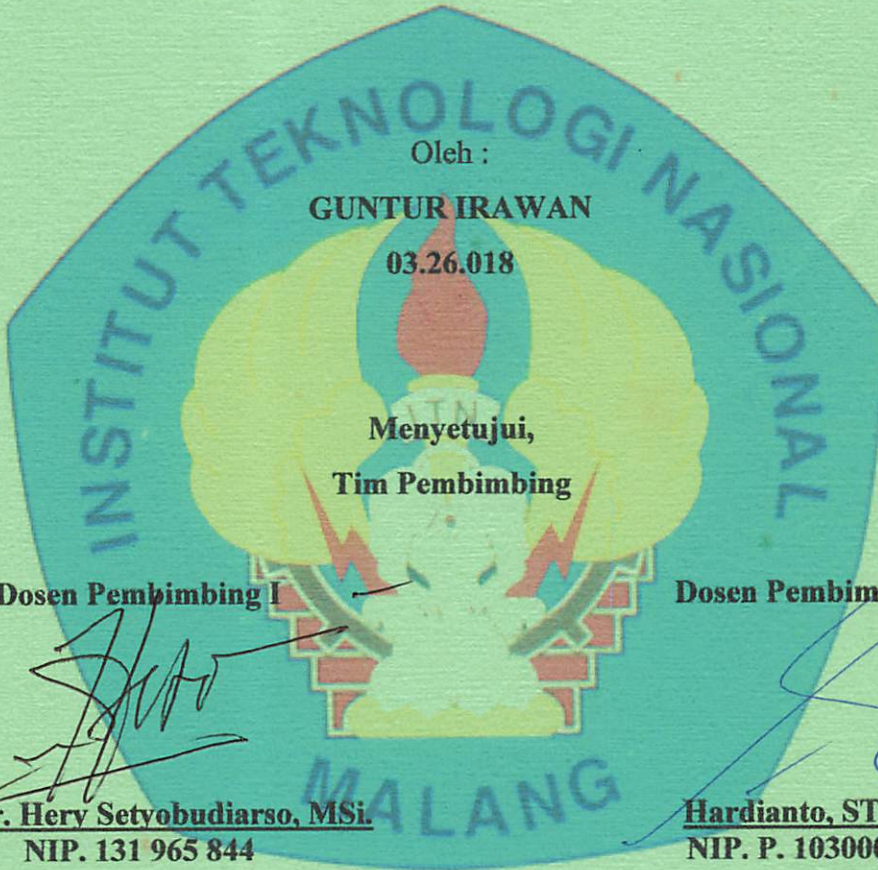
MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG

REKORSAH RAJAWAN NEGARA
KEMENTERIAN KEMENTERIAN
KEMENTERIAN KEMENTERIAN
KEMENTERIAN KEMENTERIAN
1000

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN STARTER BIOLINK-5
TERHADAP KUALITAS PRODUK AKHIR KOMPOS
SEKAM PADI-KOTORAN SAPI SECARA AEROBIK**



Oleh :

GUNTUR IRAWAN

03.26.018

**Menyetujui,
Tim Pembimbing**

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, MSi.
NIP. 131 965 844

Hardianto, ST. MT.
NIP. P. 1030000350

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Lingkungan



Sutiro, ST. MT.
NIP. Y. 1039900327

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN STARTER BIOLINK-5
TERHADAP KUALITAS PRODUK AKHIR KOMPOS
SEKAM PADI-KOTORAN SAPI SECARA AEROBIK**

Oleh :

GUNTUR IRAWAN

03.26.018

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 24 Maret 2009.

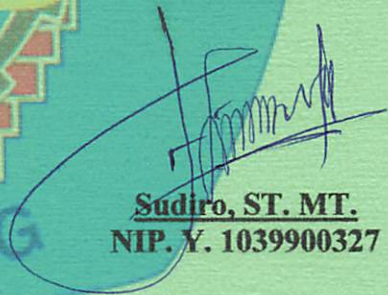
**Mengetahui,
Panitia Ujian Komprehensif Skripsi**

Ketua



Ir. Agus Santoso, MT.
NIP. Y. 1018700155

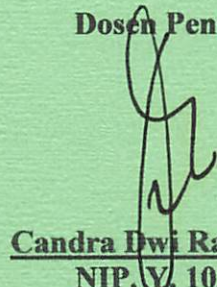
Sekretaris



Sudiro, ST. MT.
NIP. Y. 1039900327

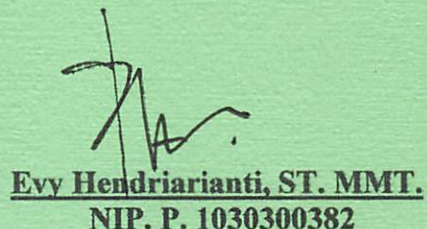
Dewan Penguji,

Dosen Penguji I



Candra Dwi Ratna, ST. MT.
NIP. Y. 1030000349

Dosen Penguji II



Evy Hendriarianti, ST. MMT.
NIP. P. 1030300382

Irawan, Guntur., Setyobudiarso, Hery., Hardianto. 2009. *Pengaruh Penambahan Starter Biolink-5 Terhadap Kualitas Produk Akhir Kompos Sekam Padi - Kotoran Sapi Secara Aerobik*. Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang

ABSTRAKSI

Sekam padi dan kotoran sapi pengolahannya masih belum optimal bahkan terkadang dibuang begitu saja, sehingga dapat mencemari lingkungan. Salah satu alternatif yang saat ini sedang digalakkan adalah pengolahan sampah dengan metode pengomposan yang merupakan salah satu alternatif untuk mereduksi sampah secara efektif dan sederhana. Pada skripsi ini metode yang dipilih adalah metode pengomposan secara aerobik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan starter Biolink-5 dalam pengomposan campuran sekam padi dan kotoran sapi dengan variasi lubang pada reaktor pengomposan, serta mengetahui kualitas kompos yang dihasilkan pada masing-masing variasi reaktor dan dosis starter.

Proses pengomposan selama 21 hari secara aerobik dengan variasi dosis Biolink-5 sebesar 0 ml, 40 ml, 80 ml, 120 ml dan 160 ml dalam komposisi kompos adalah 1 kg sekam padi dicampur dengan 5 kg kotoran sapi dan variasi lubang pada reaktor pengomposan.

Hasil penelitian rasio C/N terbaik terdapat pada reaktor dengan lubang pada dinding reaktor sebesar 17,16 dengan komposisi 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 40 ml Biolink-5 dan mempunyai kandungan unsur N = 1,89%, P₂O₅ = 1,54% dan K₂O = 3,07%.

Kata Kunci : Biolink-5, Kompos, Kotoran Sapi, Nilai NPK, Rasio C/N, Sekam Padi

Irawan, Guntur., Setyobudiarso, Hery., Hardianto. 2009. *Addition Effect Of Starter Biolink-5 To Quality Of Final Product Of Compost Paddy Chaff – Ox Dirt By Aerobic.* Thesis, Environmental Engineering Department, National Institute of Technology Malang

ABSTRACT

Treatment of paddy chaff and ox dirt still not yet optimal, sometimes thrown off hand, so that can contaminate environment. One of the alternative which in this time is emboldening is processing of garbage by composting method is representing one of the alternative to reduce garbage effectively and modestly. At this thesis, selected method is composting method by aerobic. This research aim to know effect addition of Biolink-5 starter in composting of mixture ox dirt and paddy chaff with hole variation at composting reactor, and also know the quality of yielded by compost at each reactor variation and starter dose.

Composting process during 21 day by aerobic with Biolink-5 dose variation of equal to 0 ml, 40 ml, 80 ml, 120 ml and 160 ml in compost composition is 1 kg lock up paddy chaff mixed with 5 kg ox dirt and ventilation hole at composting reactor.

Result of research of C/N ratio best there are at reactor with hole at reactor wall equal to 17,16 with composition 1 kg paddy chaff + 5 kg ox dirt + 40 ml Biolink-5 and have N element content = 1,89%; P_2O_5 = 1,54% and K_2O = 3,07%.

Keyword : Biolink-5, Compost, Ox Dirt, NPK Value, C/N Ratio, Paddy Chaff

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Starter Biolink-5 Terhadap Kualitas Prduk Akhir Kompos Sekam Padi - Kotoran Sapi Secara Aerobik”** ini tepat pada waktunya.

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

1. Bapak Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, MSi selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran demi kesempurnaan laporan skripsi ini.
2. Bapak Hardianto, ST., MT. selaku dosen pembimbing dan Kepala Laboratorium Teknik Lingkungan yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran demi kesempurnaan laporan skripsi ini.
3. Ibu Candra Dwi Ratna, ST. MT., selaku dosen penguji skripsi ini dan selaku Sekretaris Jurusan Teknik Lingkungan ITN Malang.
4. Ibu Evy Hendriarianty, ST. MMT., selaku dosen penguji skripsi ini, selaku Kepala Laboratorium Pemodelan Teknik Lingkungan dan selaku dosen wali atas bimbingannya selama menjadi mahasiswa Teknik Lingkungan ITN Malang.
5. Bapak Sudiro, ST. MT selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan ITN Malang.
6. Dosen pengajar dan staf Jurusan Teknik Lingkungan ITN Malang.
7. Teman – teman Teknik Lingkungan yang telah banyak membantu mulai dari awal sampai selesainya laporan skripsi ini.
8. Semua pihak yang telah ikut membantu dalam proses penyelesaian laporan skripsi ini.

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

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

Malang, Maret 2009

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
ABSTRAKSI	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kompos	4
2.2 Pengomposan	4
2.2.1 Definisi Pengomposan	4
2.2.2 Metoda Pengomposan	5
2.2.3 Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Pengomposan	7
2.3 Proses Pengomposan	10
2.3.1 Umum	10
2.3.2 Proses Dasar Pembentukan Kompos	12
2.3.2.1 Perubahan Hayati	13
2.3.2.2 Pedoman Teoritis	13
2.3.3 Jasad - Jasad Pembusuk (Jasad Renik)	14
2.3.3.1 Jasad Renik <i>Mesofilia</i> dan <i>Thermofilia</i>	14
2.3.3.2 Habitat Jasad Renik Dalam Tumpukan Sampah	15
2.4 Dekomposisi Bahan Organik	16

2.4.1 Umum	16
2.4.2 Hubungan Karbon dan Nitrogen dalam Dekomposisi Bahan Organik	18
2.5 Tingkat Kestabilan dan Kematangan Kompos	19
2.6 Manfaat Kompos	21
2.7 Teknologi Aerobik Komposting	27
2.8 Sekam Padi	29
2.9 Kotoran Sapi	30
2.10 Biostarter	31
2.10.1 Umum	31
2.10.2 Biolink-5	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1 Umum	35
3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian	35
3.3 Tahap - Tahap Penelitian	35
3.3.1 Studi Literatur	35
3.3.2 Persiapan Penelitian	35
3.3.3 Variabel Penelitian	36
3.3.4 Analisis Parameter - Parameter Kontrol Penelitian	36
3.4 Reaktor Pengomposan	38
3.5 Proses Pengomposan	41
3.6 Analisis Data Dan Pembahasan	42
3.7 Kesimpulan dan Saran	43
3.8 Kerangka Penelitian	43
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Karakteristik Awal Bahan	45
4.2 Karakteristik Variasi Pengomposan Pada Hari Ke Nol Sampai Kompos Matang	45
4.2.1 Hasil Analisis Proses Pengomposan	45
4.2.1.1 Temperatur (Suhu)	46
4.2.1.2 pH	47
4.2.1.3 Kadar Air (Kelembaban)	47

4.2.1.4 Karbon (C)	48
4.2.1.5 Nitrogen (N)	48
4.2.1.6 Rasio C/N	49
4.2.1.7 Phospor (P_2O_5)	49
4.2.1.8 Kalium (K_2O)	49
4.2.2 Analisis Deskriptif	50
4.2.2.1 Kondisi Suhu	50
4.2.2.2 Kondisi pH	56
4.2.2.3 Kondisi Kadar Air	62
4.2.2.4 Kondisi Rasio C/N	64
4.2.3 Analisis Anova	68
4.2.3.1 Analisis Anova Kadar C	68
4.2.3.2 Analisis Anova Kadar N	69
4.2.3.3 Analisis Anova Kadar P	69
4.2.3.4 Analisis Anova Kadar K	70
4.2.3.5 Analisis Anova Rasio C/N	70
4.2.4 Analisis Duncan	71
4.2.4.1 Analisis Duncan Kadar C	71
4.2.4.2 Analisis Duncan Kadar N	72
4.2.4.3 Analisis Duncan Kadar P	73
4.2.4.4 Analisis Duncan Kadar K	74
4.2.4.5 Analisis Duncan Rasio C/N	75
4.2.5 Analisis Korelasi	76
4.2.5.1 Analisis Korelasi Kadar C	76
4.2.5.2 Analisis Korelasi Kadar N	78
4.2.5.3 Analisis Korelasi Kadar P	80
4.2.5.4 Analisis Korelasi Kadar K	82
4.2.5.5 Analisis Korelasi Rasio C/N	84
4.2.6 Analisis Regresi	86
4.2.6.1 Analisis Regresi Kadar C	87
4.2.6.2 Analisis Regresi Kadar N	88
4.2.6.3 Analisis Regresi Kadar P	90

4.2.6.4 Analisis Regresi Kadar K	92
4.2.6.5 Analisis Regresi Rasio C/N	93
4.2.7 Pembahasan Analisis Parameter Kontrol	95
4.2.7.1 Suhu	95
4.2.7.2 pH	97
4.2.7.3 Kadar Air	99
4.2.8 Pembahasan Pengaruh Penambahan Biolink-5 Dalam Proses Pengomposan Sekam Padi - Kotoran Sapi	100
4.2.8.1 Karbon (C)	100
4.2.8.2 Nitrogen (N)	102
4.2.8.3 Phospor (P)	105
4.2.8.4 Kalium (K)	108
4.2.8.5 Rasio C/N	110
4.3 Kualitas Produk Akhir Pengomposan	113
BAB V PENUTUP	115
5.1 Kesimpulan	115
5.2 Saran	115
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
Lampiran Cara Kerja Analisis Parameter Uji	
Lampiran Data Hasil Analisis Parameter Uji	
Lampiran Data Analisis Statistik	
Lampiran Dokumentasi Penelitian	
LEMBAR PERSEMBAHAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Kualitas Kompos	20
Tabel 2.2 Kandungan Rata-Rata Hara Kompos	22
Tabel 2.3 Kapasitas Tukar Kation Tanah	23
Tanah 2.4 Pengaruh Kompos Terhadap Kadar Air Tanah	24
Tabel 2.5 Pengaruh Pemberian Kompos Sampah Kota Terhadap Sifat Kimia Tanah	26
Tabel 2.6 Kandungan Unsur Mikro Pada Kompos dan Pengaruhnya	26
Tabel 2.7 Komposisi Faeces Sapi Secara Umum	31
Tabel 3.1 Metode Analisis Parameter	38
Tabel 3.2 Susunan Komposisi pada masing-masing Reaktor	41
Tabel 4.1 Karakteristik Awal Bahan Organik	45
Tabel 4.2 Hasil Analisis Parameter Suhu Proses Pengomposan	46
Tabel 4.3 Hasil Analisis Parameter pH Proses Pengomposan	47
Tabel 4.4 Hasil Analisis Parameter Kadar Air Proses Pengomposan	48
Tabel 4.5 Hasil Analisis Parameter Karbon Proses Pengomposan	48
Tabel 4.6 Hasil Analisis Parameter Nitrogen Proses Pengomposan	48
Tabel 4.7 Hasil Analisis Rasio C/N Proses Pengomposan	49
Tabel 4.8 Hasil Analisis Kadar Phospor Proses Pengomposan	49
Tabel 4.9 Hasil Analisis Kadar Kalium Proses Pengomposan	50
Tabel 4.10 Hasil Uji Anova Kadar C	68
Tabel 4.11 Hasil Uji Anova Kadar N	69
Tabel 4.12 Hasil Uji Anova Kadar P	69
Tabel 4.13 Hasil Uji Anova Kadar K	70
Tabel 4.14 Hasil Uji Anova Rasio C/N	70
Tabel 4.15 Hasil Uji Duncan Kadar C Pada Setiap Variasi Pengomposan	71
Tabel 4.16 Hasil Uji Duncan Kadar N Pada Setiap Variasi Pengomposan	72
Tabel 4.17 Hasil Uji Duncan Kadar P Pada Setiap Variasi Pengomposan	73
Tabel 4.18 Hasil Uji Duncan Kadar K Pada Setiap Variasi Pengomposan	74
Tabel 4.19 Hasil Uji Duncan Rasio C/N Pada Setiap Variasi Pengomposan	75
Tabel 4.20 Korelasi Antara Dosis Biolink-5, Sekam Padi dan Kotoran Sapi	

Terhadap Kadar C	76
Tabel 4.21 Korelasi Antara Variasi Aerasi, Sekam Padi dan Kotoran Sapi Terhadap Kadar C	77
Tabel 4.22 Korelasi Antara Dosis Biolink-5, Sekam Padi dan Kotoran Sapi Terhadap Kadar N	78
Tabel 4.23 Korelasi Antara Variasi Aerasi, Sekam Padi dan Kotoran Sapi Terhadap Kadar N	79
Tabel 4.24 Korelasi Antara Dosis Biolink-5, Sekam Padi dan Kotoran Sapi Terhadap Kadar P	80
Tabel 4.25 Korelasi Antara Variasi Aerasi, Sekam Padi dan Kotoran Sapi Terhadap Kadar P	81
Tabel 4.26 Korelasi Antara Dosis Biolink-5, Sekam Padi dan Kotoran Sapi Terhadap Kadar K	82
Tabel 4.27 Korelasi Antara Variasi Aerasi, Sekam Padi dan Kotoran Sapi Terhadap Kadar K	83
Tabel 4.28 Korelasi Antara Dosis Biolink-5, Sekam Padi dan Kotoran Sapi Terhadap Rasio C/N	84
Tabel 4.29 Korelasi Antara Variasi Aerasi, Sekam Padi dan Kotoran Sapi Terhadap Rasio C/N	85
Tabel 4.30 Koefisien Persamaan Regresi Kadar C	87
Tabel 4.31 Hasil Uji Kolinieran Analisis Regresi Kadar C	87
Tabel 4.32 Koefisien Persamaan Regresi Kadar N	88
Tabel 4.33 Hasil Uji Kolinieran Analisis Regresi Kadar N	88
Tabel 4.34 Koefisien Persamaan Regresi Kadar P	90
Tabel 4.35 Hasil Uji Kolinieran Analisis Regresi Kadar P	90
Tabel 4.36 Koefisien Persamaan Regresi Kadar K	92
Tabel 4.37 Hasil Uji Kolinieran Analisis Regresi Kadar K	92
Tabel 4.38 Koefisien Persamaan Regresi Rasio C/N	93
Tabel 4.39 Hasil Uji Kolinieran Analisis Regresi Rasio C/N	94
Tabel 4.40 Kualitas Produk Akhir Kompos	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan Antara Suhu dan Pertumbuhan Mikroba	12
Gambar 3.1 Reaktor Dengan Lubang Aerasi Pada Dindingnya	38
Gambar 3.2 Reaktor Dengan Lubang Pada Tengah Reaktor	39
Gambar 3.3 Kerangka Penelitian Skripsi	44

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Perubahan Suhu Pada Reaktor R1A	51
Grafik 4.2 Perubahan Suhu Pada Reaktor R1B	51
Grafik 4.3 Perubahan Suhu Pada Reaktor R1C	52
Grafik 4.4 Perubahan Suhu Pada Reaktor R1D	52
Grafik 4.5 Perubahan Suhu Pada Reaktor R1E	52
Grafik 4.6 Perubahan Suhu Pada Reaktor R2A	53
Grafik 4.7 Perubahan Suhu Pada Reaktor R2B	53
Grafik 4.8 Perubahan Suhu Pada Reaktor R2C	53
Grafik 4.9 Perubahan Suhu Pada Reaktor R2D	54
Grafik 4.10 Perubahan Suhu Pada Reaktor R2E	54
Grafik 4.11 Perubahan Suhu Pada Masing – Masing Reaktor	55
Grafik 4.12 Perubahan pH Pada Reaktor R1A	57
Grafik 4.13 Perubahan pH Pada Reaktor R1B	57
Grafik 4.14 Perubahan pH Pada Reaktor R1C	57
Grafik 4.15 Perubahan pH Pada Reaktor R1D	58
Grafik 4.16 Perubahan pH Pada Reaktor R1E	58
Grafik 4.17 Perubahan pH Pada Reaktor R2A	58
Grafik 4.18 Perubahan pH Pada Reaktor R2B	59
Grafik 4.19 Perubahan pH Pada Reaktor R2C	59
Grafik 4.20 Perubahan pH Pada Reaktor R2D	59
Grafik 4.21 Perubahan pH Pada Reaktor R2E	60
Grafik 4.22 Perubahan pH Pada Masing – Masing Reaktor	61
Grafik 4.23 Perubahan Kadar Air Pada Reaktor R1A, R1B, R1C, R1D dan R1E	63
Grafik 4.24 Perubahan Kadar Air Pada Reaktor R2A, R2B, R2C, R2D dan R2E	63
Grafik 4.25 Penuruna Kadar Karbon Pada Reaktor R1A, R1B, R1C, R1D dan R1E	65
Grafik 4.26 Penurunan Kadar Karbon Pada Reaktor R2A, R2B, R2C, R2D dan R2E	65

Grafik 4.27 Kenaikan Kadar Nitrogen Pada Reaktor R1A, R1B, R1C, R1D dan R1E	66
Grafik 4.28 Kenaikan Kadar Nitrogen Pada Reaktor R2A, R2B, R2C, R2D dan R2E	66
Grafik 4.29 Penurunan Rasio C/N Pada Reaktor R1A, R1B, R1C, R1D dan R1E	67
Grafik 4.30 Penurunan Rasio C/N Pada Reaktor R2A, R2B, R2C, R2D dan R2E	67
Grafik 4.31 Perbandingan Kadar Karbon Pada Masing - Masing Reaktor	102
Grafik 4.32 Perbandingan Kadar Nitrogen Pada Masing - Masing Reaktor	105
Grafik 4.33 Perbandingan Kadar Phospor Pada Masing - Masing Reaktor	107
Grafik 4.34 Perbandingan Kadar Kalium Pada Masing - Masing Reaktor	110
Grafik 4.35 Perbandingan Rasio C/N Pada Masing - Masing Reaktor	112

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Cara Kerja Analisis Parameter Uji

Lampiran Data Hasil Analisis Parameter Uji

Lampiran Data Analisis Statistik

Lampiran Dokumentasi Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan sisa-sisa dari hasil kegiatan/aktifitas manusia dimana sampah ini sudah tidak dapat dipakai lagi tapi dimungkinkan masih dapat digunakan untuk didaur ulang kembali menjadi bentuk yang lain yang tidak merugikan bagi manusia.

Daerah yang mayoritas penduduknya memiliki mata pencaharian bertani, berkebun dan beternak maka akan banyak sekali ditemukan sampah pertanian (jerami dan sekam) dan peternakan (kotoran sapi dan sisa-sisa makanan ternak). Untuk sekam padi pengolahannya masih belum optimal bahkan terkadang dibuang begitu saja. Pembuangan yang terkadang tidak tepat, digelontor ke sungai atau dibiarkan begitu saja hingga menumpuk, akan dapat menimbulkan beberapa efek antara lain pembuangan kotoran sapi ke sungai dapat menyebabkan pencemaran pada air sungai tersebut. Jika ditimbun, baik untuk sekam ataupun kotoran sapi akan menyebabkan timbulnya gangguan pada estetika, menimbulkan bau yang tidak sedap dan dimungkinkan dapat menjadi tempat berkembangnya lalat, tikus ataupun serangga-serangga lainnya sehingga dapat berdampak sebagai sumber berbagai penyakit. Pembakaran terhadap sekam ataupun kotoran sapi secara terbuka dan tidak dikendalikan akan dapat menyebabkan terjadinya pencemaran terhadap udara. Dikhawatirkan dengan adanya pembuangan kotoran sapi yang sembarangan ke dalam aliran sungai, dapat terjadi pencemaran terhadap badan air sungai tersebut. Terutama jika terjadi resapan air sungai ke dalam sumur penduduk yang mayoritas menggunakan air tanah sebagai air sumur dengan jalan memompa, maka akan dapat menimbulkan gangguan bagi masyarakat.

Dengan meningkatnya kesadaran dan keinginan untuk kembali pada lingkungan yang alami, maka diupayakan alternatif pengolahan sampah yang sederhana dan mudah untuk dilakukan baik di kota maupun di daerah-daerah terpencil dengan memanfaatkan kembali sampah-sampah tersebut. Salah satu alternatif yang saat ini sedang digalakkan adalah pengolahan sampah dengan metode pengomposan pada skala rumah tangga maupun komunal.

Mikroorganisme dekomposer dengan berbagai macam jenis telah banyak tersedia di pasaran yang merupakan hasil dari beberapa penelitian, yang salah satunya adalah mikroorganisme starter Biolink-5. Biolink-5 merupakan produk bioindustri yang selama ini telah terbukti efektif digunakan dalam proses *composting* untuk mendegradasi sampah kota, dimana Biolink-5 terdiri dari 5 mikroorganisme yang semuanya berperan dalam pendegradasian limbah organik yaitu : *bacillus thuringiensis*, *bacillus megaterium*, *bacillus subtilis*, *lactobacillus plantarum* dan *saccharomyces cerevisiae* (Arifin, 2005).

Penelitian yang pernah dilakukan oleh Romadona (2003) dengan material kompos sekam padi dan kotoran sapi dengan starter Bicom-Plus, jika ditinjau dari kualitas NPK maka hasil produk kompos sebagai *soil conditioner* saja karena masih berada di bawah kandungan unsur hara pupuk organik, dengan nilai N dicapai 3,24 %, P 1,76 % dan K 0,58% pada reaktor dengan lubang di dinding. Sedangkan untuk reaktor untuk lubang pada tengah reaktor nilai N 2,98 %, P 1,39 % dan K 0,96 %.

Sekam padi merupakan limbah pertanian yang kurang dimanfaatkan. Sementara itu sekam padi memiliki ratio C/N yang cukup tinggi yaitu 50-70. Sedangkan untuk kotoran sapi memiliki ratio C/N yang rendah 20 (Yuwono, 2007). Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian dengan melakukan penggabungan antara sekam dengan kotoran sapi dengan bantuan mikroorganisme starter Biolink-5 sebagai salah satu alternatif pengomposan.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh pemberian dosis starter Biolink-5 yang optimal terhadap kualitas produk akhir kompos?
2. Bagaimana kualitas kompos yang dihasilkan pada masing-masing variasi reaktor dan dosis starter?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan pengaruh pemberian dosis starter Biolink-5 yang optimal terhadap kualitas produk akhir kompos.
2. Mengetahui kualitas kompos yang dihasilkan pada masing-masing variasi reaktor dan dosis starter.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini adalah :

1. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium.
2. Material kompos yang digunakan adalah sekam padi yang diambil dari tempat penggilingan padi Parikesit di Gadang dan kotoran sapi yang diambil dari peternakan sapi potong di Jalan Sanan.
3. Pengomposan dilakukan dengan menambahkan starter Biolink-5.
4. Pengomposan dilakukan secara aerobik.
5. Parameter yang diukur :
 - Analisis suhu, pH dan kelembaban (kadar air)
 - Analisis rasio C/N
 - Analisis N, P dan K

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kompos

Ada beberapa pengertian tentang kompos, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Jika material organik, tidak termasuk plastik, karet dan kulit yang sudah terpisahkan dari limbah padat dan terdekomposisi oleh pembusukan bakteri, sisa hasil akhir setelah *dissimilatory* dan *assimilatory* aktivitas bakteri disebut kompos atau humus (Peavy, Rowe And Tchobanoglous, 1985).
2. Kompos adalah produk akhir yang masih tersisa setelah proses oleh aktifitas mikrobiologi yang ada pada dasarnya adalah material humus (Polprasert, 1989).
3. 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).
4. Kompos merupakan bentuk akhir dari bahan-bahan organik sampah domestik setelah mengalami dekomposisi (SNI 19-7030-2004).
5. Kompos merupakan semua bahan organik yang telah mengalami degradasi/penguraian/pengomposan sehingga berubah bentuk dan sudah tidak dikenali bentuk aslinya, berwarna kehitam-hitaman, dan tidak berbau (Indriani, 2007).

2.2 Pengomposan

2.2.1 Definisi Pengomposan

Pengertian pengomposan adalah sebagai berikut :

1. Keseluruhan proses yang menyertakan kedua-duanya, yaitu pemisahan dan konversi bakteri dari limbah padat organik dikenal sebagai pengomposan (Peavy, Rowe And Tchobanoglous, 1985).
2. Pengomposan adalah penguraian bahan organik oleh sejumlah besar mikroorganisme dalam lingkungan yang hangat, basah dan berudara dengan hasil akhir berupa kompos (Dalzell, 1987).

3. Pengomposan merupakan proses dekomposisi dan stabilisasi substrat organik dalam kondisi yang diikuti dengan kenaikan suhu yang termofilik sebagai akibat dari panas yang dihasilkan, dengan hasil akhir yang cukup stabil untuk penyimpanan dan pemakaian pada tanah tanpa memberikan efek merugikan pada lingkungan (Haug, 1980, dalam Polprasert, 1989).
4. Sedangkan menurut Polprasert (1989), pengertian *composting* dibedakan menjadi dua berdasarkan proses yang terjadi yaitu aerobik dan anaerobik. Pengomposan secara aerobik adalah suatu dekomposisi buangan organik yang membutuhkan oksigen; dengan hasil akhir berupa metabolisme biologis diantaranya CO₂, NH₃, air dan panas/energi. Sedangkan pengomposan secara anaerobik merupakan suatu dekomposisi bahan organik yang tidak membutuhkan oksigen; dengan hasil akhir diantaranya CH₄, CO₂, NH₃ dan sejumlah gas-gas lainnya, serta asam-asam organik dengan berat molekul yang rendah lainnya.
5. Pengomposan pada hakikatnya adalah suatu proses biologis dimana berbagai jenis jasad renik ikut berperan (CPIS, 1992).

2.2.2 Metoda Pengomposan

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

1. Penggunaan oksigen

a. Pengomposan aerobik

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

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

bahan organik + O₂ + nutrien + m.o. → sel m.o baru + kompos + CO₂ + NO₃ + H₂O + SO₄²⁻ + panas

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 :

kompos organik + H₂O + m.o → sel m.o baru + kompos + CO₂ + CH₄ + NH₃ + H₂S + panas

2. Teknologi yang digunakan

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

3. Temperatur yang digunakan

- a. Proses pengomposan mesofilik pada temperatur sedang (15 – 40 °C).
- b. Proses pengomposan termofilik pada rentang temperatur (40 – 65 °C).

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

1. Cara pasif

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

2. Cara aktif

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

3. Cara kombinasi

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

2.2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pengomposan

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

1. Ukuran partikel bahan

Ukuran partikel bahan menentukan ukuran dan volume pori-pori dalam bahan. Jika ukuran partikel bertambah kecil, maka pori-pori dalam tumpukan juga semakin kecil. Pori-pori yang terlalu kecil dapat menghambat pergerakan udara sehingga dapat mengganggu proses pengomposan. Di samping itu, ukuran partikel yang kecil menyebabkan luas permukaan bahan semakin luas sehingga semakin luas pula permukaan yang terbuka terhadap aktifitas mikroorganisme.

Ukuran partikel optimal untuk pengomposan adalah $\pm 2,5 - 7,5$ cm (Tchobanoglous, Theisen, Vigil, 1993), tetapi partikel dengan ukuran lebih besar juga dapat dikomposkan. Ukuran partikel berhubungan dengan peningkatan rata-rata reaksi dalam proses.

Ukuran bahan yang disarankan :

- 2 - 3 cm (Polprasert, 1989)
- 1 - 3 in (Tchobanoglous, Theisen, Vigil, 1993)
- 3 - 5 cm (Sudradjat, 2006)

2. Ukuran tumpukan

Aktifitas mikroorganisme dalam tumpukan menimbulkan energi dalam bentuk panas. Panas yang dihasilkan oleh aktifitas mikroorganisme ini sebagian akan tersimpan dalam tumpukan, sementara sebagian lainnya akan menguap atau

terlepas ke lingkungan sekitar. Keseimbangan antara panas yang dihasilkan dan yang terlepas akan bergantung pada kemampuan tumpukan. Semakin besar tumpukan, akan semakin tinggi pula daya isolasinya sehingga panas yang dihasilkan dalam tumpukan akan bertahan lebih lama di dalam tumpukan. Dengan demikian, ukuran tumpukan ini bisa dijadikan sebagai cara yang efektif untuk mengatur suhu yang diperlukan selama proses pengomposan.

3. Suhu

Suhu merupakan salah satu kriteria penting yang digunakan dalam upaya optimalisasi proses pengomposan. Umumnya suhu optimum proses pengomposan adalah berkisar antara 35 – 55 °C. Akan tetapi setiap kelompok mikroorganisme mempunyai temperatur optimum yang berbeda untuk aktifitasnya, sehingga suhu optimum dapat dikatakan merupakan integrasi dari suhu optimum berbagai kelompok mikroorganisme.

Pada pengomposan aerobik, akan terjadi kenaikan suhu yang cepat pada 3 – 5 hari pertama. Suhu akan mencapai 55 – 60 °C. Suhu yang tinggi tersebut sangat menolong dalam mematikan benih rumput, organisme patogen dan belatung lalat yang mungkin terdapat dalam bahan organik. Suhu dalam kompos selain tergantung dari besar tumpukan atau susunan bahan, juga tergantung pada jenis bahan dan penutup tumpukan kompos.

Beberapa literatur dapat dilihat suhu optimal yang dianjurkan selama pengomposan :

- 30 – 50 °C (Indriani, 2007)
- 30 – 45 °C pada fase mesofilik dan 50 – 65 °C pada fase termofilik (Polprasert, 1989)
- 50 – 60 °C (Tchobanoglous, Theisen, Vigil, 1993)

4. Kadar air dan aerasi

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

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

- 50 – 60% (Tchobanoglous, Theisen, Vigil, 1993)
- 50 – 70% (Polprasert, 1989)
- 40 – 60% dengan kisaran ideal 50% (CPIS, 1992)

5. Rasio C/N

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

Aktifitas mikroorganisme dipertinggi dengan adanya nutrien yang cocok. Energi dibutuhkan dalam jumlah yang lebih banyak daripada zat pembentuk struktur, oleh karena itu karbon lebih banyak dibutuhkan daripada nitrogen.

Rasio C/N yang disarankan pada awal pengomposan :

- 20 – 40 (Polprasert, 1989)
- 25 – 50 (Tchobanoglous, Theisen, Vigil, 1993)
- 25 – 30 (Damanhuri dan Padmi, 2004)

6. Homogenitas campuran

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

7. Kontrol asam basa (pH)

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

8. Kontrol patogen

Kerusakan akibat organisme patogenik penting untuk desain proses pengomposan, terutama berpengaruh pada temperatur. Sebagian besar patogen akan mati pada temperatur 50 – 55 °C, dan tidak bertahan pada suhu 67 °C dalam waktu yang singkat.

2.3 Proses Pengomposan

2.3.1 Umum

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 *sludge*, kotoran hewan (kotoran ternak), 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 mikroorganisme 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 – 40⁰C).

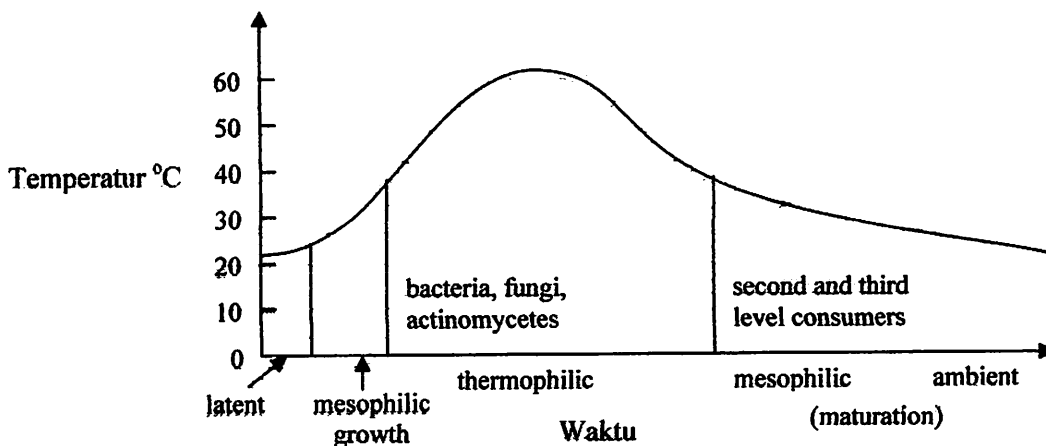
3. Fase *termofilia*

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 65⁰C.

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, dll) 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)

2.3.2 Proses Dasar Pembentukan Kompos

Dalam pemupukan, kompos menjadi penting karena kompos merupakan pupuk organik yang bahan bakunya masih tersedia dalam jumlah banyak. Ketersediaan bahan baku ini penting dalam pembuatan. Sebagai contoh pupuk kandang tidak dapat dibuat di setiap daerah karena bahan kotoran ternak belum tentu ada di setiap daerah, berbeda dengan sampah yang dapat dikatakan selalu ada di setiap tempat.

Dalam pembuatan kompos terjadi perubahan-perubahan sehingga zat-zat yang mulanya dalam keadaan terikat akan terurai sehingga dapat diserap oleh akar tanaman.

2.3.2.1 Perubahan Hayati

Di dalam timbunan bahan-bahan organik pada pembuatan kompos, terjadi aneka perubahan hayati yang dilakukan oleh jasad-jasad renik. Perubahan hayati yang penting yaitu:

1. Penguraian hidrat arang, selulosa, hemiselulosa, dan lain-lain menjadi CO_2 dan air.
2. Penguraian zat lemak dan lilin menjadi CO_2 dan air.
3. Penguraian zat putih telur, melalui amida-amida dan asam-asam amino, menjadi amoniak, CO_2 , dan air.
4. Terjadi pengikatan beberapa jenis unsur hara di dalam tubuh jasad-jasad renik, terutama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Unsur-unsur tersebut akan kembali bila jasad-jasad tersebut mati.
5. Pembebasan unsur-unsur hara dari senyawa-senyawa organik menjadi senyawa anorganik yang berguna bagi tanaman.

Akibat perubahan tersebut, berat dan isi bahan kompos menjadi sangat berkurang. Sebagian besar senyawa zat arang akan hilang, menguap ke udara. Kadar senyawa N yang larut (amoniak) akan meningkat. Peningkatan ini tergantung pada perbandingan C/N bahan asal. Perbandingan C/N bahan yang semakin kecil berarti bahan tersebut mendekati C/N tanah. Idealnya, C/N bahan sedikit lebih rendah dibanding C/N tanah.

2.3.2.2 Pedoman Teoritis

Mengingat banyak perubahan yang terjadi di dalam timbunan bahan kompos, maka perlu diperhatikan sejumlah pedoman berikut bila membuat bahan kompos.

1. Persenyawaan zat arang (C) yang mudah diubah harus secepat mungkin diubah secara sempurna. Untuk itu, diperlukan banyak udara dalam timbunan bahan kompos. Proses tersebut bisa dipercepat dengan campuran kapur dan fosfat dan/atau dengan campuran zat lemas secukupnya. Zat lemas yang digunakan yaitu yang mempunyai perbandingan C/N kecil.
2. Persenyawaan zat lemas sebagian besar harus diubah menjadi persenyawaan amoniak, tidak hanya terikat sebagai putih telur di tubuh bakteri. Untuk itu

diperlukan perbandingan C/N yang baik. Jika perbandingan C/N besar, maka persenyawaan zat lemas organik di dalam bahan baku itu amat sedikit sehingga tidak akan terjadi pembebasan amoniak.

3. Jika perbandingan C/N-nya kecil, maka akan banyak amoniak dibebaskan oleh bakteri. Disini, NH_3 di dalam tanah segera diubah menjadi nitrat yang mudah diserap tanaman. Dengan demikian harus diusahakan hasil terakhir pengomposan tidak terlalu banyak mengandung bakteri.
4. Pengomposan disebut baik jika zat lemas yang hilang tidak terlalu banyak. Hal ini bisa dilakukan dengan cara yang disebut denitrifikasi dan pembasuhan nitrat. Dengan cara ini, kemungkinan hilang atau menguapnya zat lemas sebagai NH_3 atau gas N bisa dicegah atau dikurangi. Karena amoniak bisa terikat pada kompleks penyerapan tanah atau bunga tanah, maka penting sekali mencampur pupuk dengan tanah. Pencampuran tersebut tidak perlu diaduk-aduk, tetapi cukup dengan menutup pupuk dengan selapis tanah.
5. Sisa-sisa pupuk sebagai bunga tanah harus diusahakan sebanyak mungkin. Ini mengingat kompleks putih telur dan lignin merupakan hasil akhir pembuatan kompos yang sangat penting. Agar kadar bunga tanah bertambah, diperlukan bahan baku kompos yang banyak mengandung lignin, misalnya jerami yang berkadar 16-18%.
6. Pengomposan disebut baik jika persenyawaan kalium dan fosfor berubah menjadi zat yang mudah diserap tanaman. Dalam proses pengomposan, sebagian besar kalium dalam bentuk yang mudah larut sehingga 90-100% kalium itu mudah diserap.

2.3.2 Jasad-jasad Pembusuk (Jasad Renik)

2.3.2.1 Jasad Renik *Mesofilia* dan *Thermofilia*

Pada hakikatnya proses pengomposan adalah suatu proses biologis dimana berbagai macam jasad renik (mikroorganisme) ikut berperan. Proses pengomposan tergantung pada berbagai macam jasad renik. Berdasarkan kondisi habitatnya (terutama suhu), jasad-jasad renik ini terdiri dari dua golongan yaitu yang disebut *Mesofilia* dan *Thermofilia*. Masing-masing jenis membentuk koloni atau habitatnya sendiri. Jasad renik golongan *mesofilia* adalah yang hidup dalam

suhu antara 10 – 45°C. Sedangkan jenis *thermofilia* adalah yang hidup dalam temperatur antara 45 – 65°C. Dengan demikian, maka pada waktu suhu tumpukan kompos kurang dari 45°C, maka proses pengomposan dibantu oleh *Mesofilia*, sedangkan diatas suhu tersebut (45 – 65°C) yang bekerja adalah dari jenis *Thermofilia*. Diatas suhu 65°C jasad renik masih ada, tetapi sulit untuk bertahan hidup.

2.3.2.2 Habitat Jasad Renik Dalam Tumpukan Sampah

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

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

Dengan demikian, maka dapat disimpulkan bahwa diawal proses pengomposan, jasad renik *mesofilia* yang hidup dalam tumpukan. Seiring berjalannya waktu, temperatur tumpukan cenderung meningkat lebih panas (karena efek isolasi panas), maka jasad renik *mesofilia* yang tidak tahan suhu diatas

45°C ini akan bergerak ke arah luar tumpukan, dan jasad renik jenis *thermofilia* akan menggantikannya hidup dan berkembang biak didalam tumpukan.

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

2.4 Dekomposisi Bahan Organik

2.4.1 Umum

Tumbuhan dan hewan tersusun dari bermacam-macam senyawa organik. Senyawa-senyawa penyusun tumbuhan dan hewan tersebut yang dapat didekomposisi oleh mikroorganisme adalah :

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

Bahan organik merupakan sumber energi dan karbon untuk pertumbuhan tubuh baru jasad renik tanah. Selain membebaskan energi, dekomposisi bahan organik juga membebaskan sejumlah senyawa penyusunnya seperti N, P, S serta CO₂, CH₄, asam-asam organik dan alkohol. Dalam proses, unsur-unsur C, N, P, K dengan cepat didekomposisi.

Mula-mula proses dekomposisi berjalan dengan cepat kemudian berangsur-angsur melambat tergantung dari faktor kandungan bahan organik, kelembaban, tata udara, kadar nitrogen dan suhu. Dalam proses ini bahan-bahan

organik yang kompleks didekomposisi menjadi bentuk yang lebih sederhana. Mengingat sumber utama karbon dalam tanah adalah bahan organik, maka besarnya dekomposisi tergantung banyaknya kandungan bahan organik.

Bahan organik dengan rasio C/N rendah akan cepat terdekomposisi. Sebagian besar nitrogen dibebaskan sebagai ammonia dan humus yang ditinggalkan sedikit. Penurunan kandungan oksigen akan mengurangi kegiatan jasad renik tanah. Dalam kondisi aerobik, bahan organik terurai sempurna, dengan membebaskan CO₂, H₂O, NH₄, lignin dan sejumlah energi. Dalam keadaan kekurangan oksigen, dekomposisi akan membebaskan asam-asam organik, CO₂, CH₄, gas hidrogen, senyawa sulfida dan senyawa-senyawa lain. Sedangkan bahan organik dengan rasio C/N yang tinggi akan terombak dengan lambat dan meninggalkan sejumlah besar humus. Menambahkan sejumlah bahan organik akan mempercepat proses dekomposisi bahan dengan rasio C/N yang tinggi.

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

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

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

1. Kandungan lignin dan lilin rendah
2. Adanya nitrogen yang mencukupi
3. pH yang optimum
4. Aerasi yang baik disertai kelembaban yang memadai
5. Temperatur yang tinggi, biasanya 30 - 40°C

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

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

2.4.2 Hubungan Karbon dan Nitrogen dalam Dekomposisi Bahan Organik

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

Dalam proses ini mikroorganisme juga mengasimilasi N, P, K dan S yang terikat dalam sel protoplasma sel. Oleh karena itu rasio-rasio C/N, C/P, C/K dan C/S dalam tanah ditentukan oleh sejauh mana bahan organik dimanfaatkan oleh mikroorganisme, yang tergantung pada kandungan oksigen dan biomassa sel pada tahap dekomposisi tertentu tersebut (Alexander, 1991).

Jadi berlangsungnya tiga proses paralel selama terjadi dekomposisi, yaitu :

1. Degradasi sisa-sisa tumbuhan dan hewan oleh selulosa dan enzim-enzim mikroba lainnya
2. Peningkatan biomassa mikroorganisme yang terdiri dari polisakarida dan protein

3. Akumulasi atau pembebasan hasil akhir

Istilah mineralisasi digunakan untuk menyatakan adanya perubahan kompleks organik dari suatu unsur menjadi bentuk anorganiknya yang mewakili proses pertama dari ketiga proses yang disebut di atas. Proses kedua yang meliputi pengambilan nutrisi seperti nitrogen, fosfor dan belerang dan dikenal sebagai imobilisasi. Dari titik pandang agronomi, imobilisasi mengurangi ketersediaan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman, intensitasnya berhubungan dengan biomassa total mikroba pada waktu tertentu. Proses yang terakhir memberikan suatu indeks kegiatan mikroba dalam tanah berkaitan erat dengan proses-proses nitrifikasi dan denitrifikasi yang juga diperantarai oleh mikroorganisme.

2.5 Tingkat Kestabilan dan Kematangan Kompos

Hasil akhir dari proses pengomposan adalah tercapainya kestabilan bahan organik. Kestabilan tercapai karena berakhirnya pembentukan CO_2 , H_2O 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)

2.6 Manfaat Kompos

Kompos sebagai hasil dari pengomposan dan merupakan salah satu pupuk organik yang memiliki manfaat yang penting, terutama dalam bidang pertanian, karena :

- **Memperbaiki struktur tanah**
Pada waktu terjadi penguraian bahan organik dalam tanah, terbentuk produk yang mempunyai sifat sebagai perekat, dan kemudian mengikat butiran pasir menjadi butiran yang lebih besar. Hal ini didukung oleh sistem yang saling berkaitan, yang terdiri dari benang-benang jamur yang mengikat bagian tanah menjadi satu. Karena itu tanah tidak mudah terhambur terbawa angin, sehingga pada tanah yang ringan, pemberian pupuk organik sangat penting. Pada tanah yang berat produk dekomposisi bahan organik akan mengurangi ikatan antara tanah liat, sehingga struktur gumpalan tanah menjadi kurang kuat dan mudah lepas pada waktu pengolahan tanah.
- **Meningkatkan daya serap tanah terhadap air.**
Bahan organik mempunyai daya absorpsi yang besar terhadap air tanah. Karena itu kompos seringkali memberikan pengaruh yang positif selama musim kering.
- **Meningkatkan kondisi kehidupan dalam tanah.**
Hal ini terutama disebabkan karena organisme dalam tanah memanfaatkan bahan organik sebagai nutriennya. Berbagai organisme tersebut mempunyai fungsi amat penting dalam tanah.
- **Mengandung nutrisi bagi tumbuhan.**
Berbagai nutrisi tumbuhan dalam tanah, hanya sebagian yang dapat diserap oleh tumbuhan. Bagian yang penting kadangkala baru tersedia sesudah terurainya bahan organik tersebut. Kebutuhan pupuk buatan makin berkurang dengan makin bertambahnya pupuk organik yang diberikan.

Menurut Dipo Yuwono (2007) manfaat kompos bagi tanaman yaitu :

1. **Memberikan nutrisi bagi tanaman**
Setiap tanaman membutuhkan nutrisi (makanan) untuk kelangsungan hidupnya. Tanah yang baik mempunyai unsur hara yang dapat mencukupi

kebutuhan tanaman. Berdasarkan jumlah yang dibutuhkan tanaman, unsur hara yang diperlukan tanaman dibagi menjadi tiga golongan.

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

Tabel 2.2 Kandungan Rata-Rata Hara Kompos

Komponen	Kandungan (%)
Kadar air	41,00 – 43,00
C-Organik	4,83 – 8,00
N	0,10 – 0,51
P ₂ O ₅	0,35 – 1,12
K ₂ O	0,32 – 0,80
Ca	1,00 – 2,09
Mg	0,10 – 0,19
Fe	0,50 – 0,64
Al	0,50 – 0,92
Mn	0,02 – 0,04

(Yuwono, 2007)

2. Memperbaiki struktur tanah

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

Kompos merupakan perekat pada butir-butir tanah dan mampu menjadi penyeimbang tingkat kerekatan tanah. Selain itu, kehadiran kompos pada tanah menjadi daya tarik bagi mikroorganisme untuk melakukan aktifitas pada

tanah. Dengan demikian, tanah yang semula keras atau teguh dan sulit ditembus air maupun udara, kini dapat menjadi gembur akibat aktifitas mikroorganisme. Struktur tanah yang gembur ini sangat baik untuk tanaman.

3. Kompos meningkatkan kapasitas tukar kation

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

Tabel 2.3 Kapasitas Tukar Kation Tanah

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

(Yuwono 2007)

4. Menambah kemampuan tanah untuk menahan air

Tanah mempunyai pori-pori, yaitu suatu bagian yang tidak terisi bahan padat. Bagian yang tidak terisi ini akan diisi oleh air dan udara. Pori-pori dibedakan menjadi dua, yaitu pori-pori halus dan pori-pori kasar. Pori-pori kasar berisi air gravitasi atau udara. Pori-pori kasar ini sulit menahan air di dalam tanah karena gaya gravitasi sehingga air hanya merembes masuk dan lewat begitu saja. Sebagai contoh adalah tanah pasir. Pada tanah yang berpori-pori kasar, tanaman dapat mati kekeringan. Sebaliknya, ada juga jenis tanah yang pori-porinya terlalu kecil sehingga air tidak bisa masuk melewati pori-pori tersebut. Bagian yang terkena air hanya tanah di permukaan saja.

Tanah yang bercampur dengan bahan organik seperti kompos mempunyai pori-pori dengan daya rekat yang lebih baik sehingga mampu mengikat seta

menahan ketersediaan air di dalam tanah. Banyaknya kompos yang diberikan berbanding lurus dengan jumlah air yang dapat ditahan oleh tanah, seperti terlihat pada Tabel 2.4.

Tanah 2.4 Pengaruh Kompos Terhadap Kadar Air Tanah

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

(Yuwono 2007)

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

5. Meningkatkan aktifitas biologi tanah

Kompos berisi mikroorganisme yang menguntungkan tanaman. Jika berada di dalam tanah, kompos akan membantu kehidupan mikroorganisme di dalam tanah. Selain berisi bakteri dan jamur dekomposer, keberadaan kompos akan membuat tanah menjadi sejuk tidak terlalu lembab dan tidak terlalu kering. Kondisi seperti ini sangat disenangi oleh mikroorganisme. Sebagai contoh, cacing tanah lebih senang tinggal di tanah dengan kadar organik tinggi daripada tanah yang keras atau berpasir. Cacing tanah ini akan memberikan pupuk alami berupa kascing yang bermanfaat bagi tanaman. Jenis artropoda yang mempunyai limbah organik juga membantu memperbaiki tata udara di dalam tanah dengan membuat lubang-lubang kecil.

Dengan adanya berbagai macam mikroorganisme, lama-kelamaan tanah yang terlalu liat dan sulit ditembus oleh akar sekarang menjadi gembur dan mampu ditembus oleh akar. Pertumbuhan tanaman pun meningkat karena jangkauan akar lebih luas dan mampu meraih unsur hara lebih banyak. Selain itu, masih banyak lagi mikroorganisme yang berperan membantu kesuburan tanah.

6. Kompos mampu meningkatkan pH pada tanah asam

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

Kondisi tanah asam ini dapat dinetralkan kembali dengan pengapuran. Pemberian kompos ternyata membantu meningkatkan pH tanah. Hasil percobaan pemberian kompos sampah kota terhadap sifat kimia tanah, termasuk pH dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Pengaruh pemberian kompos sampah kota terhadap sifat kimia tanah

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

T,t = tidak terdeteksi (Yuwono, 2007)

7. Kompos meningkatkan ketersediaan unsur mikro

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

Tabel 2.6 Kandungan Unsur Mikro Pada Kompos dan Pengaruhnya

Nama Unsur	Manfaat pada tanaman	Akibat kekurangan atau kelebihan unsur tersebut
Zn	<ul style="list-style-type: none"> • Katalisator dalam pembentukan protein • Mengatur pembentukan asam indoleastik • Berperan aktif dalam transformasi karbohidrat 	<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan Zn dapat menyebabkan keracunan • Kekurangan Zn mengakibatkan ruas bagian pucuk lebih pendek, tanaman tidak dapat berbuah, kematian jaringan di antara tualang daun, ukuran daun menjadi lebih kecil, sempit dan menebal
Mn	<ul style="list-style-type: none"> • Sebagai aktivator berbagai enzim untuk perombakan karbohidrat dan metabolisme nitrogen • Membantu terbentuknya sel-sel klorofil dengan Fe • Sintesa vitamin 	<ul style="list-style-type: none"> • Terlalu banyak Mn dapat menimbulkan racun dan menekan penyerapan Fe • Kekurangan Mn berakibat daun muda berwarna kuning, tapi tulang daunnya masih berwarna hijau
Cu	<ul style="list-style-type: none"> • Katalisator proses pernapasan dan perombakan karbohidrat • Salah satu elemen pembentuk vitamin A • Berperan tidak langsung dalam pembentukan klorofil 	<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan Cu dapat meracuni tanaman • Kekurangan Cu, daun muda menguning, pertumbuhannya tertekan, kemudian berubah memutih, daun-daun tua gugur

Fe	<ul style="list-style-type: none"> • Berperan sebagai pembentuk klorofil • Sebagai aktivator dalam proses biokimia, seperti fotosintesis dan respirasi • Pembentuk beberapa enzim tanaman 	<ul style="list-style-type: none"> • Munculnya warna kuning diantara tulang daun, tapi tulang daun masih tetap hijau • Warna daun menjadi putih, pertumbuhan terhenti, daun mulai gugur dan pucuknya mulai mati
Mo	<ul style="list-style-type: none"> • Berperan dalam penyerapan N, pengikatan N, asimilasi N, memproduksi asam amino dan protein 	<ul style="list-style-type: none"> • Munculnya warna kuning di antara tulang daun, munculnya bintik-bintik kuning kemudian mengering. Daun menggulung, keriput dan mengering

(Yuwono, 2007)

8. Kompos tidak menimbulkan masalah lingkungan

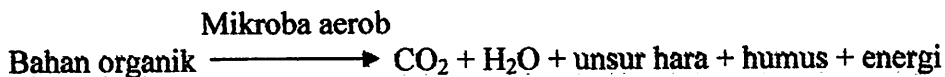
Penggunaan pupuk kimia ternyata berpengaruh buruk, tidak hanya meracuni tanah dan air saja, tetapi meracuni produk yang dihasilkan. Sebagai contoh, pupuk urea terbuat dari senyawa hidrokarbon yang juga digunakan untuk kendaraan bermotor. Senyawa ini akan berubah menjadi nitrit. Nitrit ini dapat muncul dalam produk makanan apabila pupuk masuk ke tata air tanah. Senyawa inilah yang kemudian menjadi radikal bebas yang dapat menimbulkan efek jangka panjang berupa kanker atau keracunan langsung. Oleh karena menginginkan hasil yang berlimpah, para petani sering kali tidak menghitung lagi jumlah pupuk yang diberikan dan cenderung boros. Pada saat terjadi pencucian tanah, pupuk kimia yang ikut dikonsumsi tanaman akan mengumpul, mengendap dan bertumpuk di dalam tanah sehingga kelak mengakibatkan tanah tersebut keracunan dan tidak produktif lagi.

2.7 Teknologi Aerobik Komposting

Aerobik komposting adalah dekomposisi bahan organik dalam suasana keberadaan oksigen. Pada proses pengomposan secara aerobik, oksigen mutlak dibutuhkan. Mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan membutuhkan oksigen dan mengasimilasikan sejumlah karbon, nitrogen, fosfor, belerang dan unsur lainnya untuk sintesis protoplasma sel tubuhnya. Karbon diasimilasikan lebih banyak daripada nitrogen dan digunakan sebagai sumber energi serta membentuk protoplasma. Sekitar dua pertiga bagian dari

karbondikeluarkan dalam bentuk karbondioksida (CO_2), sedangkan sisanya akan berkombinasi dengan nitrogen dalam sel.

Proses perombakan bahan organik secara aerobik akan menghasilkan humus, karbondioksida, air dan energi. Beberapa bagian energinya digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme, dan sisanya dikeluarkan dalam bentuk panas. Secara keseluruhan, reaksinya akan berlangsung sebagai berikut:



Bahan organik tidak dapat langsung dimanfaatkan atau digunakan oleh tanaman karena perbandingan C/N dalam bahan tersebut relatif tinggi atau tidak sama dengan C/N tanah. Nilai C/N merupakan hasil perbandingan antara karbohidrat dan nitrogen. Nilai C/N tanah sekitar 10 – 12. Umumnya, bahan organik segar mempunyai C/N yang tinggi, seperti jerami padi 50 – 70, daun – daunan >50 (tergantung jenisnya), cabang tanaman 15 – 60 (tergantung jenisnya), kayu yang telah tua dapat mencapai 400.

Prinsip pengomposan adalah menurunkan C/N rasio bahan organik hingga sama dengan C/N tanah (<15). Dengan semakin tingginya C/N bahan maka proses pengomposan tanah semakin lama karena C/N harus diturunkan. Waktu yang diperlukan untuk menurunkan C/N tersebut bervariasi. Hal ini terlihat dari proses terjadinya humus di alam, dari bahan organik untuk menjadi humus diperlukan waktu bertahun-tahun (humus merupakan hasil proses lebih lanjut dari pengomposan).

Selama proses dekomposisi bahan organik mentah (sampah) menjadi kompos akan terjadi berbagai perubahan hayati yang dilakukan oleh mikroorganisme sebagai aktivator. Adapun perubahannya adalah sebagai berikut :

1. Penguraian karbohidrat, selulosa, hemiselulosa, lemak dan lilin menjadi CO_2 dan H_2O (air).
2. Protein menjadi amonia, CO_2 dan air.
3. Pembebasan unsur hara dari senyawa – senyawa organik menjadi senyawa yang dapat diserap oleh tanaman.
4. Terjadi pengikatan beberapa jenis unsur hara di dalam sel mikroorganisme, terutama nitrogen, fosfor dan kalium.

Dengan perubahan tersebut maka kadar karbohidrat akan hilang atau turun dan senyawa nitrogen yang larut (amonia) akan Meningkatkan. Dengan demikian, C/N semakin rendah dan relatif stabil mendekati C/N tanah.

2.8 Sekam Padi

Indonesia merupakan negara agraris (negara pertanian). Dari pertanian dihasilkan padi, dimana padi tersebut memiliki bagian yaitu beras (biji padi), sekam dan jerami. Sekam merupakan kulit terluar padi sebagai hasil penggilingan, juga terdapat dalam jumlah yang banyak. Sekam merupakan lapisan keras yang meliputi kariopsis yang terdiri dari 2 belahan (yang disebut lemma dan palea) yang saling bertautan. Sekam yang dihasilkan penggilingan padi berwujud hancuran sekam bercampur dengan dedak dan bekatul, sedangkan sekam yang keluar dari mesin pengupas tidak hancur seperti yang keluar dari penggilingan.

Selama ini sekam padi biasa digunakan sebagai bahan bakar dan sebagai tempat penyimpanan es batu. Menurut penelitian dari University Of Technology Vienna (1988) dalam Jelita (2000), kandungan kimia dari sekam padi pada umumnya adalah :

C = ± 38,68 %	S = ± 0,05 %	N = ± 0,41 %
H = ± 5,14 %	Cl = ± 0,12 %	

Sedangkan menurut Warniati dan Agra (1980) dalam Jelita (2000) susunan kimia sekam padi yaitu :

Air = ± 14,42 %

Selulosa = ± 44,31 %

Abu = ± 22,96 %

Komposisi abu sekam padi pada umumnya :

SO ₃ = ± 0,62 %	CaO = ± 0,82 %	MgO = ± 1,04 %
Cl = ± 0,42 %	P ₂ O ₅ = ± 1,5 %	Na ₂ O = ± 0,88 %
Fe ₂ O ₃ = ± 0,54 %	K ₂ O = ± 1,54 %	SiO ₂ = ± 92,10 %

2.9 Kotoran Sapi

Kotoran atau *faeces* sapi sering dibuang begitu saja karena dianggap tidak ada gunanya. Tetapi kini ada yang memanfaatkan kotoran untuk membuat pupuk kandang yang bisa digunakan dalam bercocok tanam atau dijual.

Nitrogen adalah komponen utama dari kotoran hewan, oleh karena itu hewan memiliki bau yang khusus yang disebabkan oleh ammonia. Normalnya, hanya 25% dari N yang dikonsumsi oleh sapi diproduksi menjadi susu, sisanya dikeluarkan sekitar setengahnya lepas sebagai ammonia dan senyawa berbau lainnya. Jadi kurang dari 35% N yang dikonsumsi tertinggal dalam kotoran sapi. Kandungan nitrogen inilah yang penting untuk kompos.

Kotoran sapi juga digunakan sebagai campuran pembuatan kompos karena kandungan bakteri di dalamnya. Dengan penambahan bakteri nantinya, diharapkan proses pematangan kompos menjadi lebih cepat. Selain itu penambahan kotoran sapi dimaksudkan untuk menambah kandungan nitrogen dalam material kompos.

Selain ammonia, kotoran sapi juga mengandung metan. Metan yang biasa disebut biogas bisa digunakan untuk bahan bakar alternatif untuk kompor menggantikan minyak tanah atau *Liquid Petroleum Gas* (LPG). Karena itu kotoran sapi juga mulai banyak digunakan untuk memproduksi biogas untuk skala rumah tangga.

Data yang diperoleh menunjukkan seekor sapi dapat menghasilkan 10-15 kg/hari *faeces* sapi (RPH Malang, 2007 dalam Sutandhi, 2007). Jumlah kotoran sapi terus bertambah seiring dengan perkembangan dunia peternakan sapi, baik sapi pedaging maupun sapi perah jika tidak dikelola dengan baik, kotoran ternak dapat menurunkan mutu lingkungan dan mengganggu kenyamanan kehidupan manusia. Kotoran sapi dapat dimanfaatkan dengan beberapa cara sehingga mempunyai nilai guna dan ekonomis. Komposisi dari *faeces* sapi dapat dilihat pada tabel 2.7.

Tabel 2.7 Komposisi Faeces Sapi Secara Umum

Unsur	% Berat
Bahan Kering	21,24
Protein	6,74
Serat Kasar	36,64
Lemak	2,45
Abu	22,11
Kalsium	0,43
Phospor	2,25

(Widarto dan Suryana, 1995 dalam Sutandhi, 2007)

Menurut Indriany (2002) dalam Romadona (2003), kandungan kimia dari kotoran sapi adalah :

C = $\pm 15,25$ %	pH = $\pm 6,73$	Kadar air = $\pm 56,54$ %
N = $\pm 0,92$ %	C/N = $\pm 16,57$	Densitas = $\pm 0,733$ gr/cm ³
P = $\pm 0,3$ %	C/P = $\pm 50,83$	
K = $\pm 0,125$ %	C/K = $\pm 122,0$	

2.10 Biostarter

2.10.1 Umum

Dengan kemajuan teknologi dan untuk mempercepat proses penguraian dalam pengomposan maka dapat dilakukan dengan menambahkan biostarter. Biostarter adalah probiotik bahan cair yang terdiri dari bermacam-macam mikroorganisme seperti *Lactobacillus sp.*, *Micrococcus sp.*, *Streptomyces sp.*, *Actinomycetes sp.*, dan lain-lain, yang mempunyai kemampuan untuk mendegradasi bahan-bahan organik. Biostarter merupakan bahan yang terdiri dari enzim, asam humat bahan dan mikroorganisme (kultur bakteri) yang dapat mempercepat proses pengomposan. Beberapa biostarter yang banyak terdapat di pasaran diantaranya EM4, OrgaDec, StarDec, Fix-Up Plus dan Harmony.

Adapun fungsi dari biostarter adalah sebagai berikut:

1. Mendegradasi bahan-bahan organik
2. Penyedia asam, sehingga dapat mengatur pH pada pengomposan
3. Mengurangi bau selama proses pengomposan
4. Mendekomposisi protein dan komponen non-selulosa

5. Mendekomposisi fraksi-fraksi lemak dan hemiselulosa

2.10.2 Biolink-5

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

- *Bacillus thuringiensis*

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

- *Bacillus megaterium*

Adalah bakteri gram positif berbentuk batang dan mempunyai spora, spora ini akan membantu bakteri untuk tetap hidup pada kondisi yang kurang menguntungkan seperti panas dan kekeringan. Bakteri dapat menghasilkan enzim ekstraseluler, salah satunya adalah enzim linamarase. *Bacillus megaterium*. Dapat ditemukan di dalam tanah, air dan sedimen laut, makanan kering dan susu, ia termasuk organisme anaerob fakultatif, berbentuk batang dengan diameter 1,2 – 1,5 μm dan panjang 2 – 5, μm serta merupakan bakteri mesofilik yang mempunyai suhu optimum pada kisaran 25 – 40°C, serta dapat menghasilkan enzim protease dimana mempunyai pH optimal untuk aktifitasnya yaitu pada pH 7. *Bacillus megaterium* merupakan salah satu jenis

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

- *Bacillus subtilis*

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

- *Lactobacillus plantarum*

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

- *Saccharomyces cerevisiae*

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

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Umum

Dalam metodologi penelitian ini akan dibahas mengenai segala sesuatu yang berhubungan dengan pelaksanaan penelitian. Maksud dari metodologi penelitian adalah memberikan gambaran umum mengenai langkah-langkah yang akan digunakan dalam penelitian sehingga sesuai dengan tujuan dalam penelitian. Adapun tujuan dari metode penelitian adalah sebagai berikut :

- Memberikan kemudahan dan kelancaran dalam pelaksanaan penelitian.
- Memberikan gambaran awal mengenai tahapan penelitian yang sistematis.
- Memperkecil kesalahan dalam pelaksanaan penelitian.

3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan selama \pm 30 hari dan tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Lingkungan ITN Malang.

3.3 Tahap - Tahap Penelitian

3.3.1 Studi Literatur

Kegiatan studi literatur ini penting dilakukan selama penelitian ini berlangsung, dengan tujuan :

- Lebih mengenal hal-hal yang akan diteliti
- Mengetahui prosedur penelitian dengan tepat
- Membantu untuk menentukan penjadwalan tahap-tahap penelitian agar tercapai efektifitas dan efisiensi penelitian

3.3.2 Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian meliputi kegiatan-kegiatan, antara lain :

a. Penetapan lokasi sampling

Lokasi sampling untuk sekam padi dari tempat penggilingan padi Parikesit di Gadang. Sedangkan untuk kotoran sapi diambil dari peternakan sapi potong di Jalan Sanan.

b. Persiapan alat

Persiapan alat yang dilakukan yaitu pembuatan reaktor. Alat yang digunakan :

- ember
- pipa PVC
- kursi plastik kecil
- gelas plastik

c. Persiapan bahan

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah :

- sekam padi
- kotoran sapi
- mikroorganisme starter Biolink-5

3.3.3. Variabel Penelitian

- Variabel bebas
 1. Variasi dosis starter Biolink-5: 40 ml, 80 ml, 120 ml dan 160 ml
 2. Variasi aerasi pada reaktor
- Variabel terikat
 1. Suhu
 2. pH
 3. Kadar air
 4. C/N
 5. P
 6. K

3.3.4 Analisis Parameter-Parameter Kontrol Penelitian

1. Penelitian Pendahuluan

Analisis pendahuluan karakteristik sekam meliputi parameter fisik dan kimia, yaitu kelembaban, suhu dan rasio C/N.

2. Analisis Parameter Kontrol Selama Pengomposan

Dalam penelitian ini yang akan diamati dan diukur adalah parameter-parameter yang menunjukkan berlangsungnya proses biokimiawi di dalam tumpukan sampah, meliputi :

a. Analisis kelembaban (kadar air)

Pengukuran Kelembaban diukur setiap 4 hari sampai proses pengomposan selesai. Hal ini penting karena keberhasilan proses pengomposan tergantung salah satunya dari faktor kelembaban. Apabila kelembaban kurang dari nilai optimumnya dapat dilakukan penambahan air pada tumpukan, jika lebih dapat dilakukan pembalikan.

b. Analisis suhu ($^{\circ}\text{C}$)

Pengukuran suhu dilakukan setiap hari sampai proses pengomposan selesai.

c. Analisis pH

Pengukuran pH dilakukan setiap hari sampai proses pengomposan selesai.

d. Rasio C/N

Pengamatan rasio C/N dilakukan setiap 4 hari sekali. Pengambilan sampel untuk pengukuran diambil setelah pengadukan dan dilakukan analisa untuk memperoleh nilai yang homogen dalam tumpukan. Melalui pengamatan C/N diharapkan dapat diketahui jumlah bahan organik yang telah terdegradasi, dimana penambahan atau pengurangan nilai %C akan menunjukkan sejauh mana mikroorganisme memanfaatkan bahan organik yang ada. Sedangkan nilai %N akan memberikan gambaran mengenai jumlah total N hasil degradasi dari bahan.

e. Analisis P

Pengamatan dilakukan pada kondisi akhir pengomposan. Pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui kualitas produk akhir pada salah satu bentuk organiknya, yaitu P_2O_5 yang mudah diserap oleh perakaran tanaman.

f. Analisis K

Sebagaimana Phospor, pengamatan Kalium juga dilakukan pada kondisi akhir kematangan produk atau akhir penelitian. Pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui kualitas akhir produk yaitu K dalam bentuk potassium (K_2O) sebagai salah satu bentuk anorganik yang mudah diserap oleh perakaran tanaman.

Metode yang digunakan untuk analisis parameter – parameter di atas dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Metode Analisis Parameter

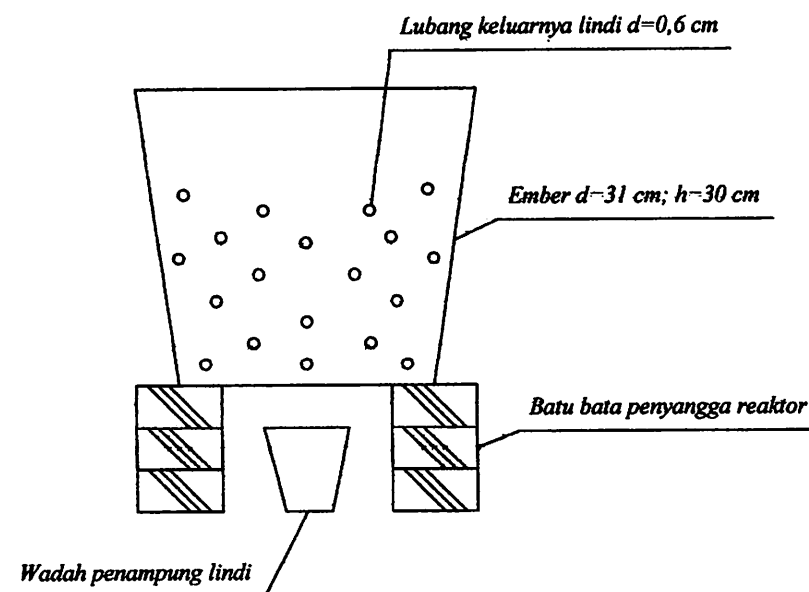
Parameter	Metode
Kadar Air	Gravimetri
Suhu	Termometer Digital
pH	pH meter
Karbon	Volatile Solid
Nitrogen	N-Kjedahl
Phospat	Gravimetri
Kalium	Gravimetri

3.4 Reaktor Pengomposan

Pada penelitian ini akan digunakan dua macam reaktor pengomposan yaitu:

1. Reaktor Dengan Lubang Pada Dinding Reaktor

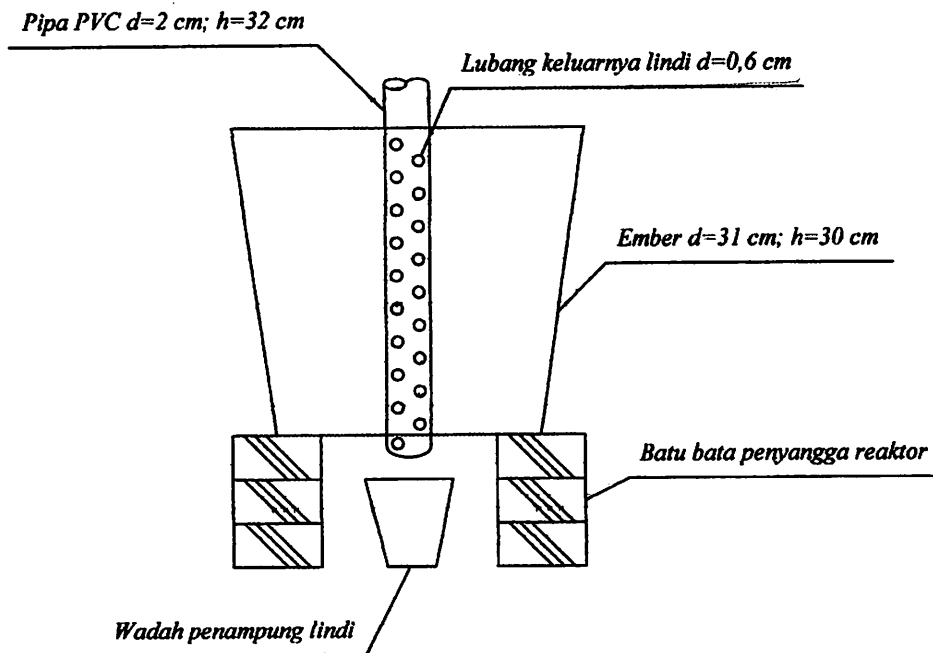
Reaktor yang digunakan adalah ember plastik dengan ukuran diameter atas ± 31 cm sedangkan tinggi ember ± 30 cm dan diameter bawah ± 23 cm, dengan diberi lubang pada bagian dinding dengan diameter $\pm 0,6$ cm, yang berfungsi untuk tempat keluarnya lindi dan sebagai jalan masuknya udara dan pada bagian bawah ember juga diberi lubang, seperti terlihat pada Gambar 3.12.



Gambar 3.1 Reaktor Dengan Lubang Aerasi Pada Dindingnya

2. Reaktor Dengan Lubang Pada Tengah Reaktor

Reaktor yang digunakan adalah ember plastik dengan ukuran diameter atas \pm 31 cm sedangkan tinggi ember \pm 30 cm dan diameter bawah \pm 23 cm, dengan diberi lubang pada bagian tengah dengan diameter \pm 2 cm untuk tempat peletakan pipa PVC yang berdiameter 2 cm dengan panjang pipa PVC adalah 32 cm dan telah dilubangi pada sisi-sisinya dengan diameter lubang \pm 0,6 cm, yang berfungsi untuk tempat keluarnya lindi, seperti terlihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Reaktor Dengan Lubang Pada Tengah Reaktor

Pada proses ini reaktor mulai dioperasikan. Dalam penelitian skripsi ini digunakan 10 reaktor dasar dengan reaktor pertama (R.I) sebanyak 5 reaktor yaitu dengan variasi aerasi pada dinding reaktor dan pada reaktor kedua (R.II) sebanyak 5 reaktor yaitu dengan variasi aerasi pada bagian tengah reaktor.

Sebagai contoh untuk mengetahui komposisi pencampuran yang tepat agar diperoleh nilai rasio C/N yang optimum pada awal pengomposan maka perlu dilakukan perhitungan sebagai berikut (Tchobanoglous, Theisen, Vigil, 1993) :

Kadar air sekam : 14,42%	Kadar air kotoran sapi : 56,54%
N sekam : 0,41%	N kotoran sapi : 0,92%
C/N sekam : 80	C/N kotoran sapi : 16,59

- Prosentase komposisi untuk 1 kg sekam :

$$\text{Air} = 1 \text{ kg} \times 14,42\% = 0,1442 \text{ kg}$$

$$\text{Material kering} = 1 \text{ kg} - 0,1442 \text{ kg} = 0,8558 \text{ kg}$$

$$\text{N} = 0,8558 \text{ kg} \times 0,41\% = 0,0035$$

$$\text{C} = 80 \times 0,0035 \text{ kg} = 0,28$$

- Prosentase komposisi untuk 1 kg kotoran sapi :

$$\text{Air} = 1 \text{ kg} \times 56,54\% = 0,5654 \text{ kg}$$

$$\text{Material kering} = 1 \text{ kg} - 0,5654 \text{ kg} = 0,4346 \text{ kg}$$

$$\text{N} = 0,4346 \text{ kg} \times 0,98\% = 0,0043$$

$$\text{C} = 16,59 \times 0,0043 \text{ kg} = 0,07134$$

- Jumlah kotoran sapi yang dibutuhkan untuk 1 kg sekam (dengan rasio C/N awal = 25) (Damanhuri dan Padmi, 2004) :

$$\text{C/N} = \frac{\text{C dalam 1 kg sekam} + x(\text{C dalam 1 kg kotoran sapi})}{\text{N dalam 1 kg sekam} + x(\text{N dalam 1 kg kotoran sapi})}$$

$$25 = \frac{0,28 + x(0,07134)}{0,035 + x(0,0043)}$$

$$25 (0,0035 + 0,0043 x) = 0,28 + 0,07134 x$$

$$0,0875 + 0,1075 x = 0,28 + 0,07134 x$$

$$(0,1075 - 0,07134) x = 0,28 - 0,0875$$

$$0,03616 x = 0,1925$$

$$x = \frac{0,1925}{0,03616} = 5,32 \text{ kg} \approx 5 \text{ kg}$$

Jadi untuk 1 kg sekam akan dicampurkan dengan 5 kg kotoran sapi

Susunan komposisi masing-masing reaktor seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Susunan Komposisi pada masing-masing Reaktor

Variasi Aerasi	Dosis Starter Biolink-5				
	0 ml	40 ml	80 ml	120 ml	160 ml
R I (Dinding reaktor)	R I-A	R I-B	R I-C	R I-D	R I-E
R II (Bagian tengah reaktor)	R II-A	R II-B	R II-C	R II-D	R II-E

Keterangan:

R I-A = 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi

R I-B = 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 40 ml

R I-C = 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 80 ml

R I-D = 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 120 ml

R I-E = 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 160 ml

R II-A = 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi

R II-B = 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 40 ml

R II-C = 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 80 ml

R II-D = 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 120 ml

R II-E = 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 160 ml

3.5 Proses Pengomposan

Untuk langkah-langkah proses pengomposan sebagai berikut:

1. Mempersiapkan Alat dan bahan berupa reaktor (R.I dan R.II) sebanyak 10 buah dan bahan yaitu untuk setiap reaktor sebanyak 1 kg sekam padi dan 5 kg kotoran sapi yang kemudian akan ditambahkan starter biolink-5.
2. Sebelum bahan dimasukkan ke dalam reaktor, dilakukan pencampuran bahan terlebih dahulu antara sekam padi dan kotoran sapi, dimana untuk memudahkan pencampurannya ditambahkan air secukupnya.
3. Setelah bahan tercampur dengan baik kemudian diberikan starter Biolink-5 sesuai dengan dosis yang telah ditentukan sebelumnya.
4. Dilakukan pengadukan bahan lagi agar starter yang ditambahkan dapat tercampur secara merata pada bahan sekam padai dan kotoran sapi.
5. Bahan yang sudah tercampur rata dimasukkan ke dalam reaktor yang telah disiapkan sebelumnya.

6. Dilakukan analisis awal terhadap suhu, pH, kadar air dan rasio C/N pada masing-masing variasi.
7. Dilakukan pengadukan setiap 4 hari sekali sekaligus pengamatan dan analisis C/N ratio.
8. Dilakukan pengamatan sampai semua tumpukan bahan memasuki masa kematangan kompos. Kompos yang sudah matang dianalisis suhu, pH, kadar air, rasio C/N, P dan K untuk mengetahui kualitas kompos.

3.6 Analisis Data Dan Pembahasan

Hasil penelitian ini akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik untuk mengetahui pengaruh variasi dosis starter mikroba Biolink-5 yang optimum dan variasi lubang pada reaktor terhadap parameter-parameter yang ditentukan. Sehingga dengan demikian dapat diketahui kualitas kandungan unsur makronya serta percepatan waktu pengomposan pada penelitian ini. Adapun analisis data yang digunakan:

1. Statistik Deskriptif

Berfungsi untuk mendiskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya.

2. Statistik Inferensi

Mencakup semua metode yang berhubungan dengan analisis data untuk kemudian sampai pada peramalan atau penarikan kesimpulan.

Analisa yang terdapat dalam statistik inferensi, yaitu :

- a. Analisis Korelasi

Untuk mengkaji disain pra-uji-pasca-uji (pretest-posttest-design), dimana untuk mengkaji perubahan yang terjadi akibat suatu perlakuan dengan membandingkan sebelum dan sesudah perlakuan itu diberikan (Furqon, 2002).

- b. Analisis Regresi

Suatu analisis untuk menyatakan hubungan fungsional antara variabel-variabel ke dalam bentuk persamaan matematis. Dimana dalam analisis ini dibedakan dalam dua jenis variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat (Sudjana, 2005).

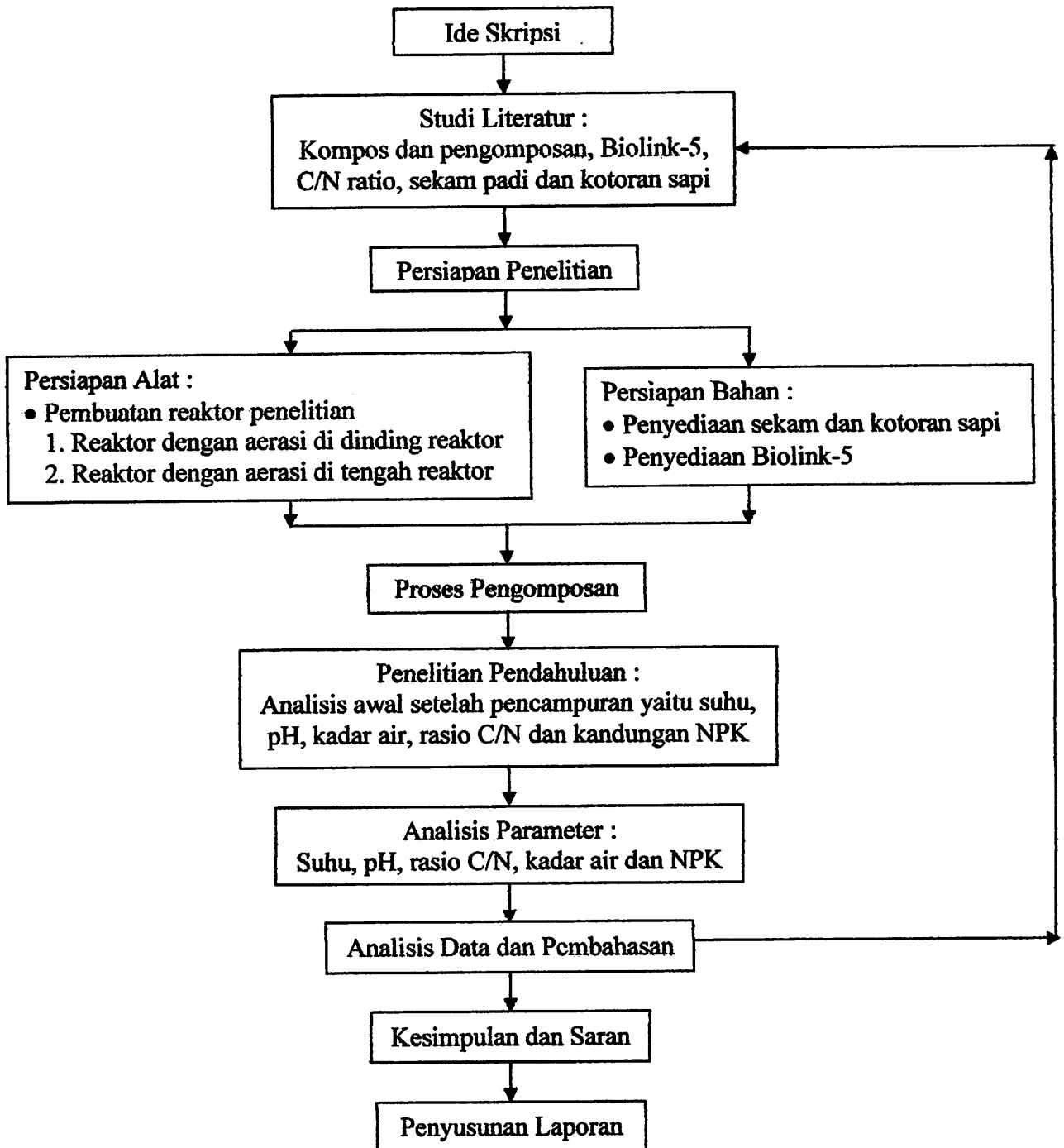
3.7 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dituliskan untuk menjawab tujuan dari penelitian ini dan mempermudah pembaca memperoleh gambaran hasil penelitian yang dilakukan. Kesimpulan ini diambil dari hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan.

Saran diberikan nantinya diharapkan dapat berguna bagi penelitian selanjutnya yaitu penyempurnaan penelitian pengomposan dengan bahan material yang lain.

3.8 Kerangka Penelitian

Penyusunan kerangka penelitian dilakukan untuk mengetahui tahapan-tahapan dasar yang akan dilakukan dalam penelitian. Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian skripsi ini dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Kerangka Penelitian Skripsi

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Awal Bahan

Analisis pendahuluan dilakukan pada sampah organik yang akan dikomposkan meliputi analisis kelembaban, suhu, pH, kadar N kjeldahl dan C. Analisis pendahuluan diperlukan untuk memberikan kondisi yang sesuai untuk proses fermentasi berdasarkan CPIS (1992) yaitu, kelembaban 40 – 60%, rasio C/N 20 – 40, suhu 45 – 65° C dan pH 6 – 8. Karakteristik awal bahan organik dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Karakteristik Awal Bahan Organik

Parameter	analisis ulangan ke			rata-rata
	I	II	III	
Kadar Air (%)	59,74	59,93	59,91	59,86
C (%)	50,07	50,79	50,18	50,35
N (%)	1,77	1,74	1,69	1,73
Rasio C/N	28,29	29,19	29,69	29,06
Suhu	46,2	45,6	45,9	45,9
pH	7,47	7,69	7,35	7,50

Sumber: hasil analisis laboratorium

4.2 Karakteristik Variasi Pengomposan Pada Hari Ke Nol Sampai Kompos Matang

Karakteristik pengomposan pada penelitian ini memvariasikan dosis Biolink-5 terhadap variasi perlakuan, dengan tujuan membandingkan dan mengoptimalkan parameter-parameter yang diteliti. Hasil analisis pada setiap variasi dosis dan variasi perlakuan adalah sebagai berikut :

4.2.1 Hasil Analisis Proses Pengomposan

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

4.2.1.1 Temperatur (Suhu)

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

Tabel 4.2 Hasil Analisis Parameter Suhu Proses Pengomposan

Hari ke	Reaktor									
	R1 A	R1 B	R1 C	R1 D	R1 E	R2 A	R2 B	R2 C	R2 D	R2 E
1	22.5	22.4	22.9	22.2	23.1	22.2	22.5	23.6	22.6	23.4
2	22.9	24.3	24.8	23.9	25.6	23.2	24.3	24.7	24.3	25.1
3	24.5	26.4	26.4	26.4	26.1	24.4	26.4	26.4	26.6	26.5
4	25.3	27.5	27.1	27.5	26.9	25.5	27.6	27.2	27.7	27.1
5	27.4	28.5	27.8	28.3	28.1	27.5	28.9	27.9	28.2	28.1
6	28.8	29.1	28.2	29.1	29.0	28.8	29.5	28.6	29.1	29.1
7	29.6	29.8	29.3	29.7	29.8	29.4	30.6	29.4	29.9	29.9
8	30.5	30.4	30.1	31.1	30.6	30.4	31.4	30.2	31.6	30.8
9	31.3	31.5	30.9	32.4	31.3	31.7	32.5	31.0	32.6	31.4
10	32.8	32.2	31.6	33.3	32.2	32.6	33.8	31.6	33.4	32.6
11	33.2	34.1	32.6	34.6	33.6	33.3	34.7	32.7	34.8	33.5
12	38.7	35.6	33.4	35.5	35.2	38.7	35.8	33.9	35.6	35.4
13	39.9	36.8	34.0	39.5	37.3	39.9	37.6	34.7	39.3	37.7
14	42.5	39.0	35.7	42.7	38.9	42.2	39.2	35.8	42.5	38.9
15	45.5	40.3	36.5	44.1	41.7	45.4	40.7	38.2	44.0	41.8
16	41.9	42.7	39.9	46.4	43.3	41.9	43.1	39.9	46.0	43.5
17	38.8	46.3	41.9	45.2	46.7	38.7	45.4	42.1	44.5	46.7
18	36.7	43.4	44.7	42.7	43.6	36.7	43.0	44.1	42.6	43.5
19	34.8	41.9	39.5	40.0	39.6	34.7	40.7	39.6	40.2	39.6
20	30.0	36.8	34.6	37.4	30.6	30.6	36.5	34.6	37.7	30.4
21	25.5	26.7	26.0	25.8	25.6	25.6	26.0	25.5	25.5	25.9

Sumber: hasil analisis laboratorium

Keterangan tabel :

- R I-A = 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi
- R I-B = 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 40 ml Biolink-5
- R I-C = 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 80 ml Biolink-5
- R I-D = 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 120 ml Biolink-5
- R I-E = 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 160 ml Biolink-5
- R II-A = 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi
- R II-B = 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 40 ml Biolink-5
- R II-C = 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 80 ml Biolink-5
- R II-D = 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 120 ml Biolink-5
- R II-E = 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 160 ml Biolink-5

4.2.1.2 pH

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

Tabel 4.3 Hasil Analisis Parameter pH Proses Pengomposan

Hari ke	Reaktor									
	R1 A	R1 B	R1 C	R1 D	R1 E	R2 A	R2 B	R2 C	R2 D	R2 E
1	7.41	7.23	7.54	7.32	7.42	7.37	7.33	7.46	7.25	7.45
2	7.27	7.05	7.31	7.07	7.18	7.04	7.17	7.17	7.03	7.23
3	7.14	6.97	7.06	6.81	6.97	6.77	6.85	6.93	6.81	6.85
4	7.04	6.75	6.87	6.28	6.66	6.5	6.61	6.7	6.37	6.52
5	6.96	6.45	6.53	5.83	6.26	6.23	6.38	6.58	6.07	6.20
6	6.77	6.22	6.22	5.57	5.98	5.98	6.06	6.25	5.77	5.87
7	6.55	5.87	5.97	5.92	5.57	5.78	5.80	6.02	5.52	5.52
8	5.22	5.76	5.61	6.13	5.23	5.35	5.38	5.77	5.83	5.29
9	5.33	5.93	5.32	6.33	5.47	5.15	5.07	5.47	6.08	5.55
10	5.77	6.17	5.68	6.65	5.77	5.47	6.27	5.22	6.36	5.81
11	6.00	6.45	5.89	6.97	6.05	5.79	6.53	5.6	6.71	6.12
12	6.37	6.68	6.21	7.07	6.37	6.17	6.87	5.88	7.01	6.42
13	6.55	6.96	6.55	7.36	6.70	6.44	7.06	6.12	7.33	6.75
14	6.98	7.13	6.88	7.79	6.95	6.83	7.37	6.44	7.65	7.07
15	7.07	7.40	7.10	7.99	7.23	7.08	7.69	6.86	7.89	7.36
16	7.43	7.78	7.34	8.30	7.57	7.47	7.91	7.18	8.15	7.63
17	7.86	7.94	7.64	8.42	7.94	7.86	8.27	7.35	8.35	7.97
18	8.13	8.22	7.92	8.09	7.54	8.18	8.32	7.76	8.50	8.29
19	7.96	8.01	8.19	7.85	7.32	7.95	8.08	8.00	8.26	8.00
20	7.43	7.87	7.67	7.50	7.28	7.47	7.75	7.76	7.95	7.68
21	7.23	7.52	7.34	7.31	7.42	7.18	7.40	7.39	7.49	7.33

Sumber: hasil analisis laboratorium

4.2.1.3 Kadar Air (Kelembaban)

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

Tabel 4.4 Hasil Analisis Parameter Kadar Air Proses Pengomposan

Analisis ke	Reaktor									
	R1 A	R1 B	R1 C	R1 D	R1 E	R2 A	R2 B	R2 C	R2 D	R2 E
1	62.24	61.02	61.89	64.6	66.51	67.17	62.1	58.67	63.4	60.31
2	59.44	57.26	60.38	60.53	65.66	66.49	61.33	56.25	61.75	59.18
3	58.47	56.37	59.50	57.78	57.44	58.54	60.38	55.65	58.79	57.87
4	56.29	52.80	57.76	53.85	56.64	55.80	58.63	55.61	57.18	51.58
5	46.81	48.27	52.62	40.08	46.92	55.09	39.04	46.30	41.64	45.50
6	46.26	47.66	52.09	39.55	46.70	47.75	38.46	45.47	41.29	45.06

Sumber: hasil analisis laboratorium

4.2.1.4 Karbon (C)

Karbon (C) atau zat arang merupakan sumber energi bagi mikroorganisme, sehingga kandungan C membawa pengaruh pada kondisi tumpukan kompos, terutama terhadap rasio C/N tumpukan. Hasil analisis parameter karbon selama proses pengomposan dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Analisis Parameter Karbon Proses Pengomposan

Analisis ke	Reaktor									
	R1 A	R1 B	R1 C	R1 D	R1 E	R2 A	R2 B	R2 C	R2 D	R2 E
1	42.23	45.88	43.73	46.09	47.08	45.95	54.91	48.4	43.95	45.16
2	42.09	42.96	42.96	44.09	43.08	44.38	43.04	44.35	40.78	39.65
3	40.76	40.86	41.57	41.09	40.50	44.08	39.33	40.31	39.77	39.62
4	40.03	39.17	38.61	40.99	40.31	40.03	38.14	39.74	37.37	38.30
5	35.17	36.31	38.19	37.6	39.92	37.47	36.47	37.38	33.49	38.26
6	31.11	32.44	37.08	34.47	37.57	35.35	31.09	34.75	29.84	36.21

Sumber: hasil analisis laboratorium

4.2.1.5 Nitrogen (N)

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

Tabel 4.6 Hasil Analisis Parameter Nitrogen Proses Pengomposan

Analisis ke	Reaktor									
	R1 A	R1 B	R1 C	R1 D	R1 E	R2 A	R2 B	R2 C	R2 D	R2 E
1	0.16	0.13	0.13	0.15	0.22	0.16	0.16	0.15	0.12	0.21
2	0.53	0.64	0.47	0.58	0.49	0.41	0.47	0.46	0.48	0.61
3	0.62	0.63	0.65	0.66	0.65	0.64	0.61	0.65	0.69	0.66
4	0.67	0.71	0.76	0.76	0.71	0.80	0.67	0.71	0.80	0.76

5	1.54	1.57	1.76	1.39	1.91	1.35	1.28	1.48	1.43	1.47
6	1.81	1.89	2.13	1.85	2.17	1.96	1.67	1.74	1.63	1.92

Sumber: hasil analisis laboratorium

4.2.1.6 Rasio C/N

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

Tabel 4.7 Hasil Analisis Rasio C/N Proses Pengomposan

Rasio C/N										
Analisis ke	R1 A	R1 B	R1 C	R1 D	R1 E	R2 A	R2 B	R2 C	R2 D	R2 E
1	263.94	352.92	336.39	307.27	214.00	287.19	343.19	322.67	366.25	215.05
2	79.42	67.13	91.40	76.02	87.92	108.24	91.58	96.41	84.96	65.00
3	65.74	64.86	63.95	62.26	62.31	68.88	64.48	62.02	57.64	60.03
4	59.75	55.17	50.80	53.93	56.78	50.03	56.93	55.97	46.71	50.40
5	22.84	23.13	21.70	27.05	20.90	27.76	28.49	25.26	23.42	26.03
6	17.19	17.16	17.41	18.63	17.31	18.04	18.62	19.97	18.31	18.86

Sumber: hasil analisis laboratorium

4.2.1.7 Phospor (P_2O_5)

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

Tabel 4.8 Hasil Analisis Kadar Phospor Proses Pengomposan

Reaktor	R1 A	R1 B	R1 C	R1 D	R1 E	R2 A	R2 B	R2 C	R2 D	R2 E
P_2O_5	1.38	1.54	1.86	1.75	1.77	1.32	1.47	1.82	1.81	1.57

Sumber: hasil analisis laboratorium

4.2.1.8 Kalium (K_2O)

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

Tabel 4.9 Hasil Analisis Kadar Kalium Proses Pengomposan

Reaktor	R1 A	R1 B	R1 C	R1 D	R1 E	R2 A	R2 B	R2 C	R2 D	R2 E
K ₂ O	2.94	3.07	3.33	3.36	3.22	2.96	3.03	3.16	3.36	3.41

Sumber: hasil analisis laboratorium

4.2.2 Analisis Deskriptif

Penambahan Biolink-5 sebagai bioaktivator diharapkan dapat meningkatkan laju proses pengomposan melalui kerjasama antar mikroorganisme dalam menguraikan zat-zat organik, karena dalam Biolink-5 terdapat kombinasi dari berbagai macam mikroorganisme.

4.2.2.1 Kondisi Suhu

Semua reaktor mempunyai suhu awal berkisar antara 22,20 – 23,60°C. Kondisi tersebut sesuai dengan standart kompos yang diperbolehkan yakni 20 – 40°C (Simamora dan Salundik, 2006).

Reaktor R1A, R1B, R1C, R1D dan R1E, merupakan reaktor dengan lubang aerasi pada dinding reaktor. Suhu tertinggi terdapat pada reaktor R1E sebesar 46,7°C pada hari ke-17.

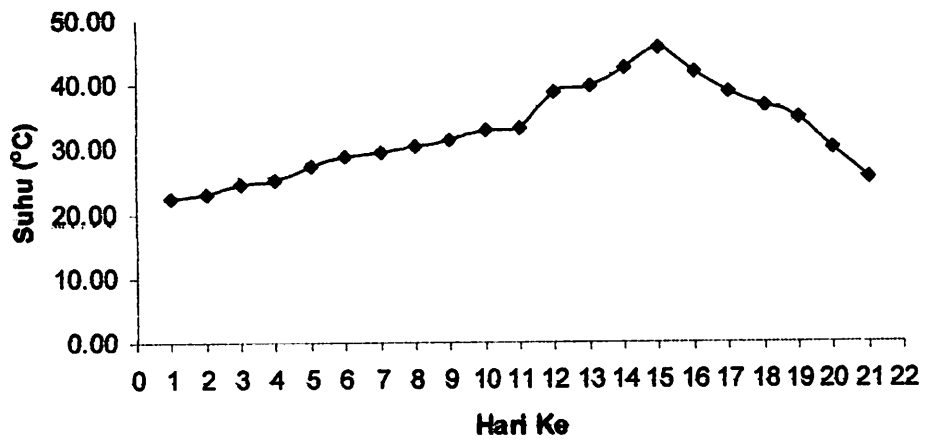
Reaktor R2A, R2B, R2C, R2D dan R2E, merupakan reaktor dengan lubang aerasi pada tengah reaktor. Suhu tertinggi terdapat pada reaktor R2E sebesar 46,7°C pada hari ke-17.

Suhu tertinggi pada proses pengomposan ini ditunjukkan pada reaktor R1E dan R2E, dengan dosis penambahan Biolink-5 sebanyak 160 ml yaitu sebesar 46,7°C pada hari ke-17. Pada hari ke-21 pada saat kompos matang, suhu pada reaktor R1E menurun sampai angka 25,6°C (level mesofilia), sedangkan pada reaktor R2E menurun sampai angka 25,9°C (level mesofilia).

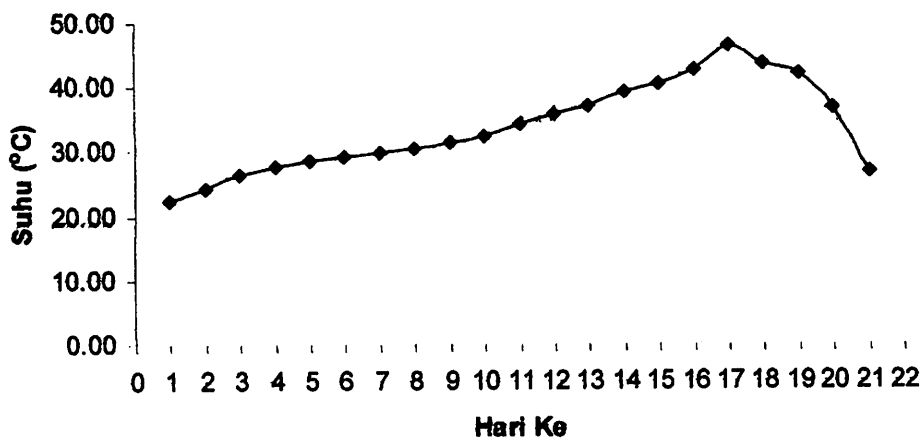
Suhu menurun menuju angka $\pm 25,9^\circ\text{C}$ pada hari ke-21, Suhu mendekati suhu kamar yaitu $\pm 25^\circ\text{C}$, hal ini menunjukkan bahwa kompos berada pada tahap masturasi atau proses pematangan (Simamora dan Salundik, 2006).

Perubahan suhu dari awal proses hingga kompos matang selama 21 hari pada masing-masing reaktor dapat dilihat pada Grafik 4.1. sampai Grafik 4.10.

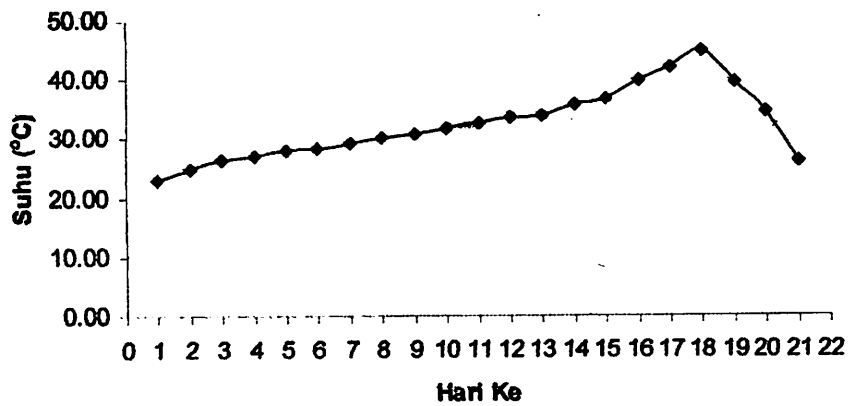
Grafik 4.1 Perubahan Suhu Pada Reaktor R1A



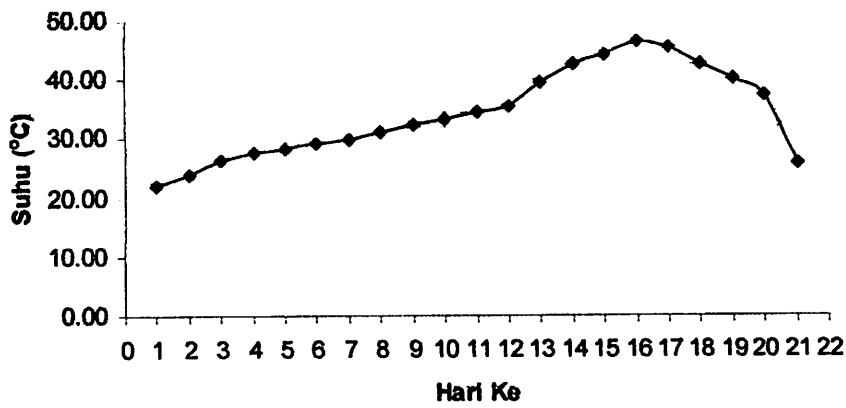
Grafik 4.2 Perubahan Suhu Pada Reaktor R1B



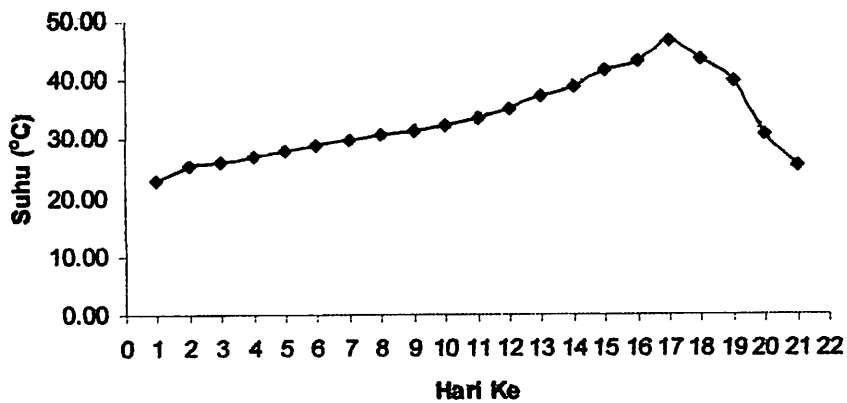
Grafik 4.3 Perubahan Suhu Pada Reaktor R1C



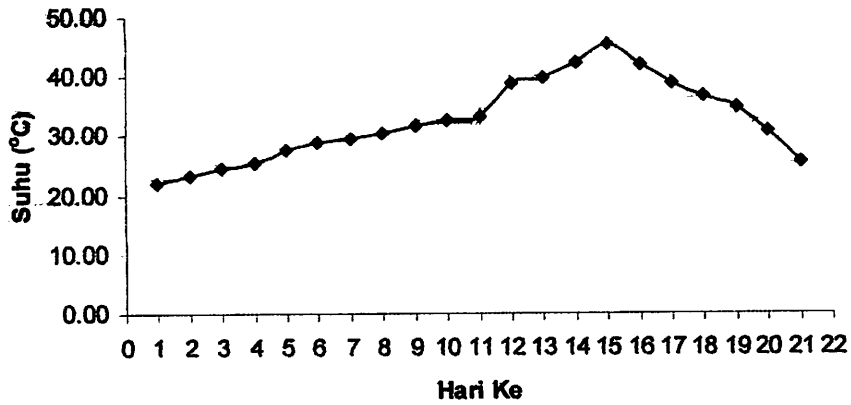
Grafik 4.4 Perubahan Suhu Pada Reaktor R1D



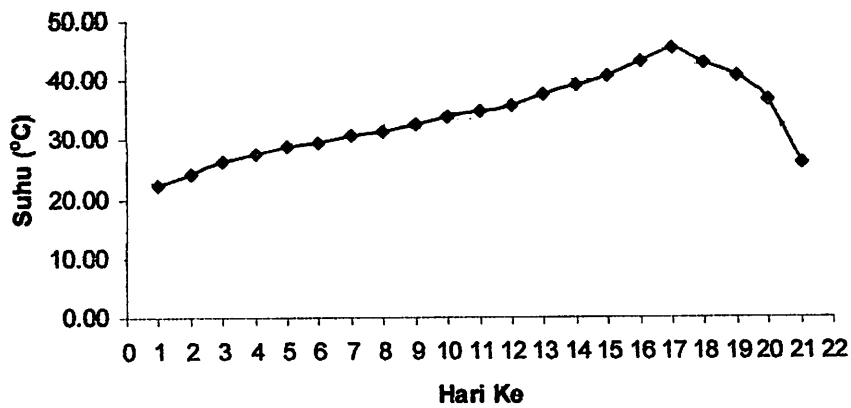
Grafik 4.5 Perubahan Suhu Pada Reaktor R1E



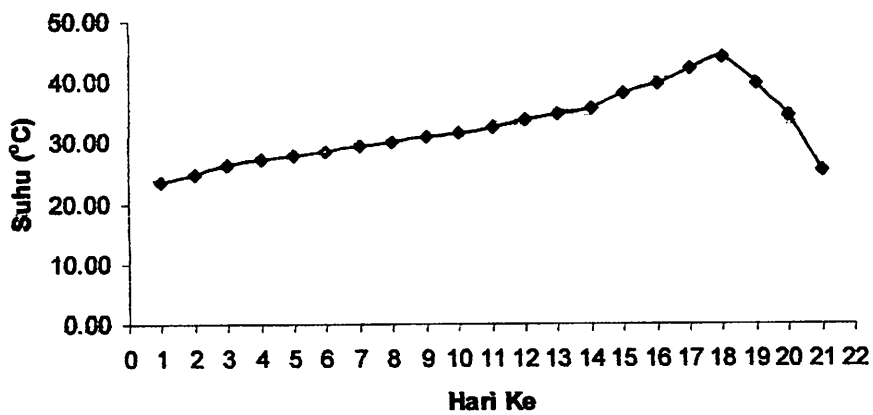
Grafik 4.6 Perubahan Suhu Pada Reaktor R2A



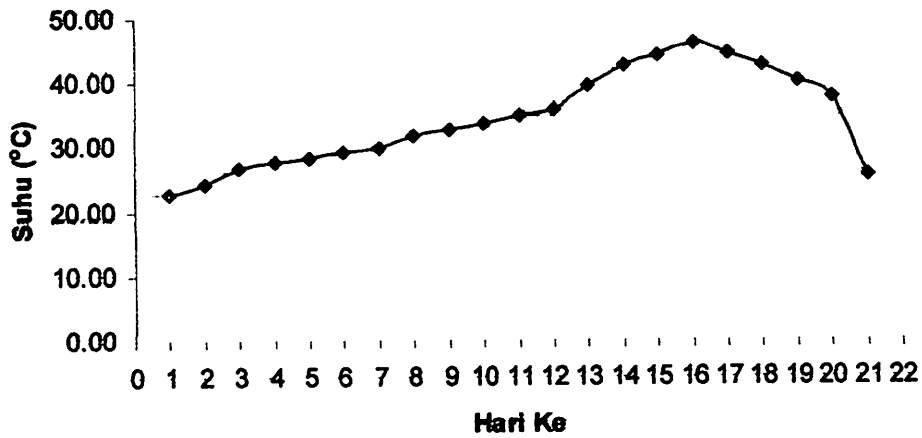
Grafik 4.7 Perubahan Suhu Pada Reaktor R2B



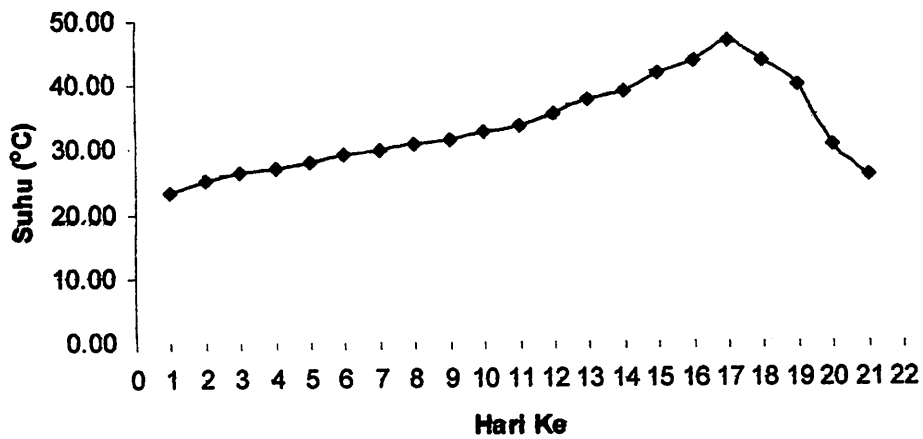
Grafik 4.8 Perubahan Suhu Pada Reaktor R2B



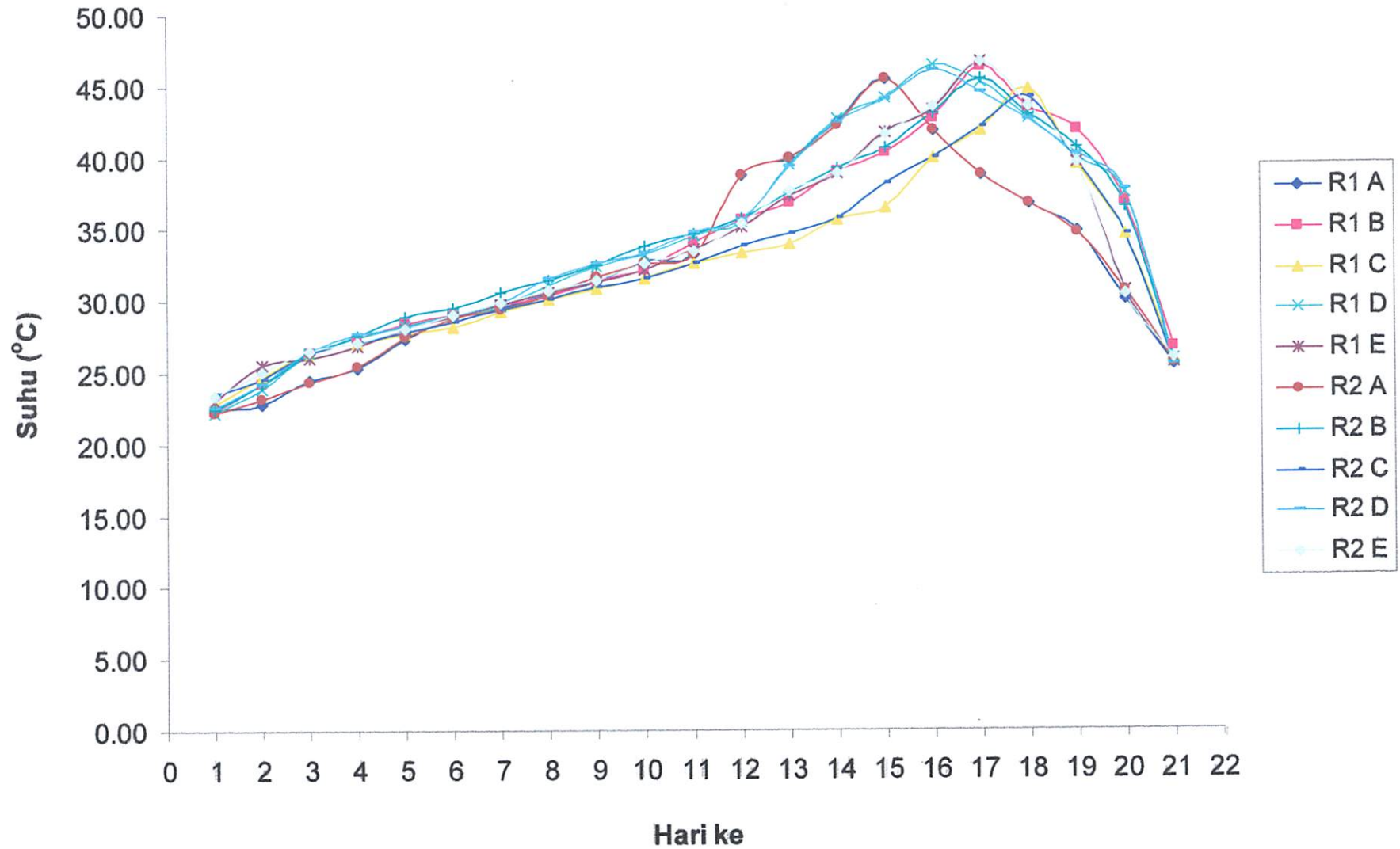
Grafik 4.9 Perubahan Suhu Pada Reaktor R2D



Grafik 4.10 Perubahan Suhu Pada Reaktor R2E



Grafik 4.11 Perubahan Suhu Pada Masing-masing Reaktor



4.2.2.2 Kondisi pH

Hasil pengamatan pH menunjukkan bahwa semua reaktor mempunyai pH awal berada pada range pH 7,23 – 7,54. Kondisi tersebut sesuai dengan standart kompos yang diperbolehkan menurut CPIS (1992), yakni 6 – 8.

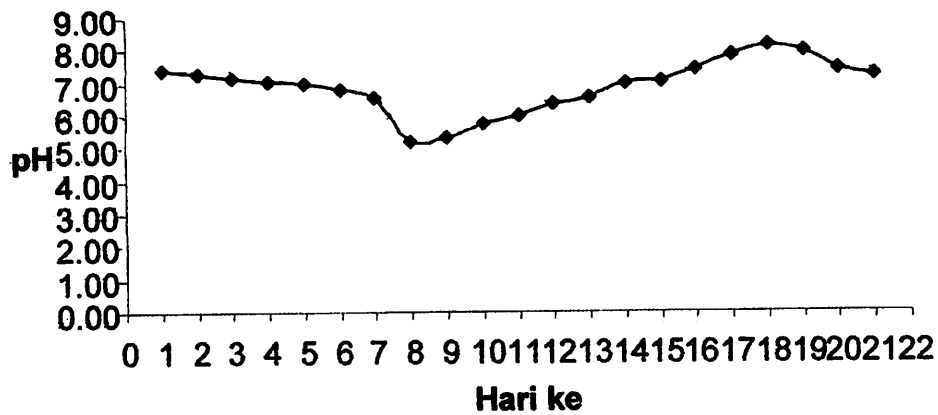
Pada reaktor dengan lubang aerasi pada dinding reaktor diketahui bahwa pH awal pada kelima reaktor tersebut telah memenuhi standar. Begitu juga pada saat kompos matang pada hari ke-21, kondisi pH kompos telah memenuhi standar yang dianjurkan yaitu 6,8 – 7,49 (SNI 19-7030-2004), tetapi pada R1B pH tidak memenuhi standar yaitu sebesar 7,52. pH tertinggi dicapai oleh reaktor R1B dengan komposisi 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 40 ml Biolink-5 yaitu sebesar 8,22 pada hari ke-18. Sedangkan pH terendah dicapai reaktor R1A dengan komposisi 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi yaitu sebesar 5,22 pada hari ke-8.

Pada reaktor dengan lubang aerasi pada tengah reaktor diketahui bahwa pH awal pada kelima reaktor tersebut telah memenuhi standar. Begitu juga pada saat kompos matang pada hari ke-21, kondisi pH kompos telah memenuhi standar yang dianjurkan yaitu 6,8 – 7,49. pH tertinggi dicapai oleh reaktor R2D dengan komposisi 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 120 ml Biolink-5 yaitu sebesar 8,50 pada hari ke-18. Sedangkan pH terendah dicapai reaktor R2B dengan komposisi 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 120 ml Biolink-5 yaitu sebesar 5,07 pada hari ke-9.

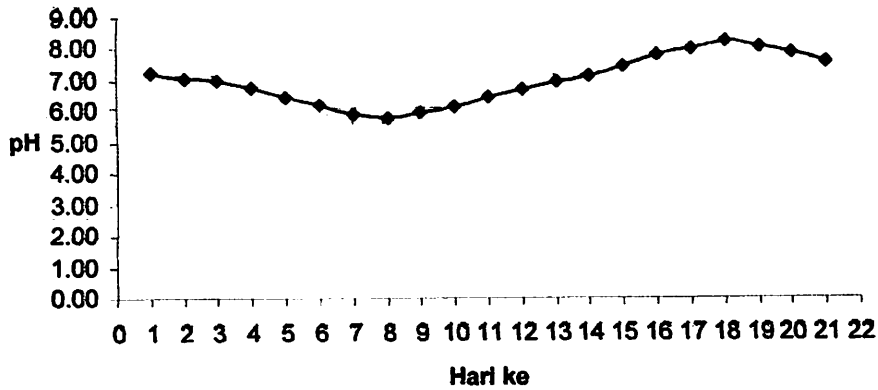
Pada saat kompos matang, pH dalam semua reaktor menunjukkan pH berkisar pada nilai 7,16 – 7,52. Berdasarkan SNI 19-7030-2004, pH kompos matang berada pada range 6,8 – 7,49. Hal ini berarti reaktor R1B tidak memenuhi standar kualitas kompos yang dianjurkan ditinjau dari parameter pH yang terkandung di dalamnya.

Perubahan kadar pH dalam tumpukan kompos pada masing-masing reaktor dapat dilihat pada Grafik 4.12. sampai Grafik 4.21.

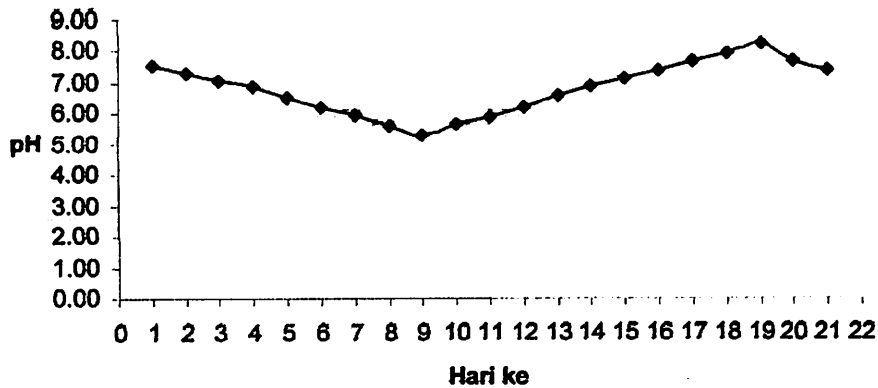
Grafik 4.12 Perubahan pH Pada Reaktor R1A



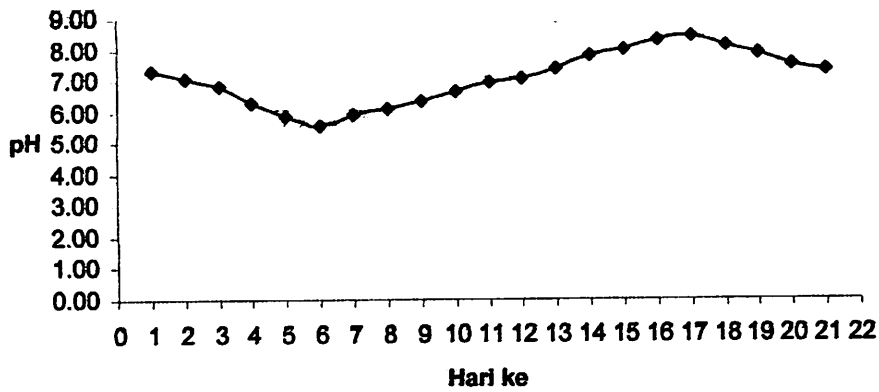
Grafik 4.13 Perubahan pH Pada Reaktor R1B



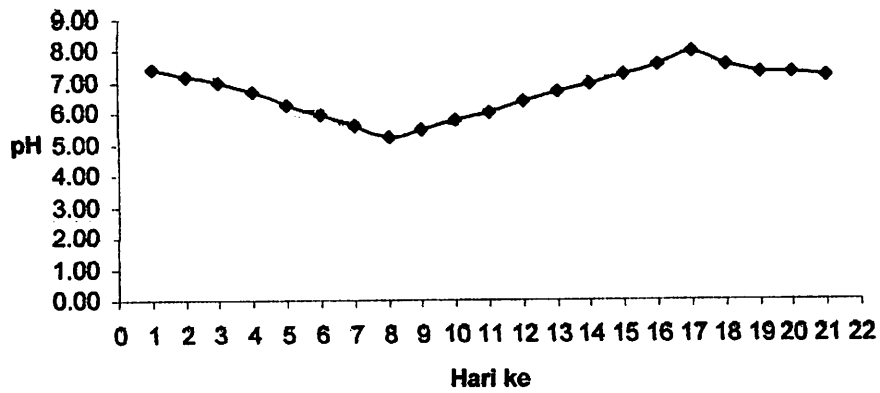
Grafik 4.14 Perubahan pH Pada Reaktor R1C



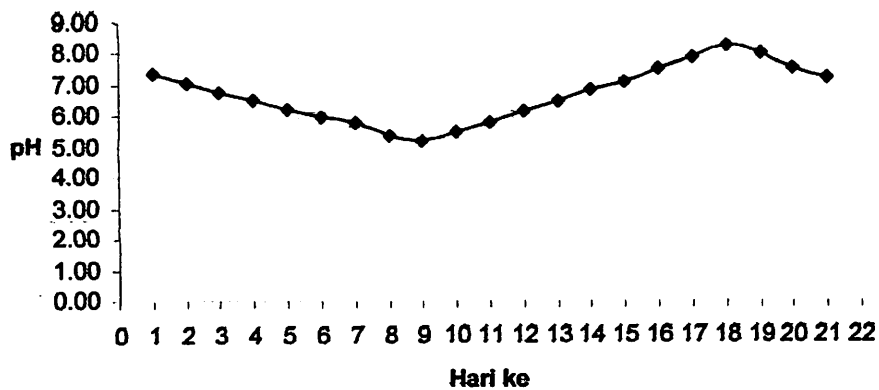
Grafik 4.15 Perubahan pH Pada Reaktor R1D



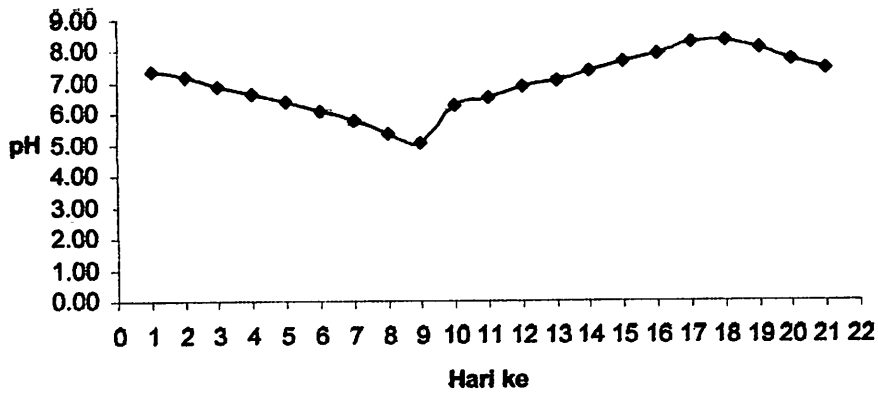
Grafik 4.16 Perubahan pH Pada Reaktor R1E



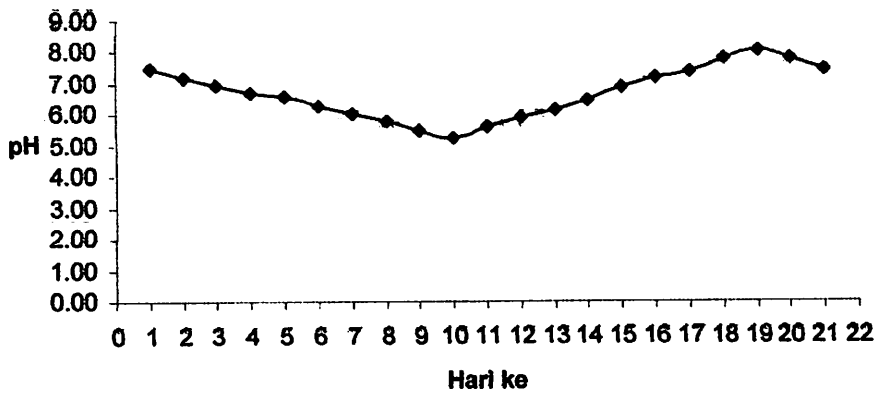
Grafik 4.17 Perubahan pH Pada Reaktor R2A



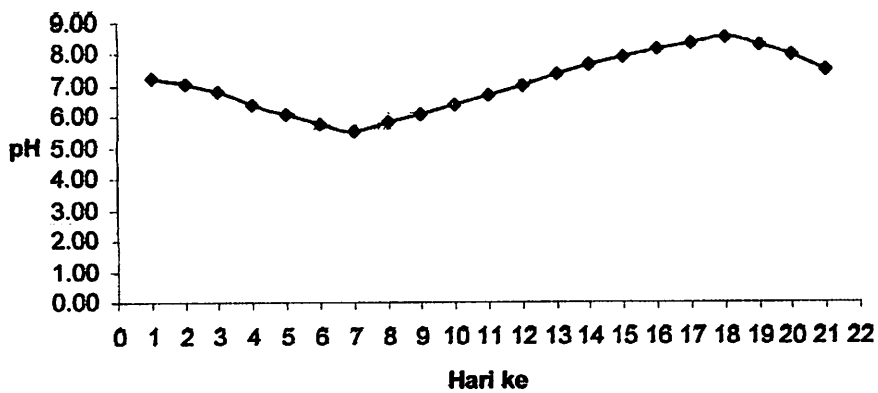
Grafik 4.18 Perubahan pH Pada Reaktor R2B



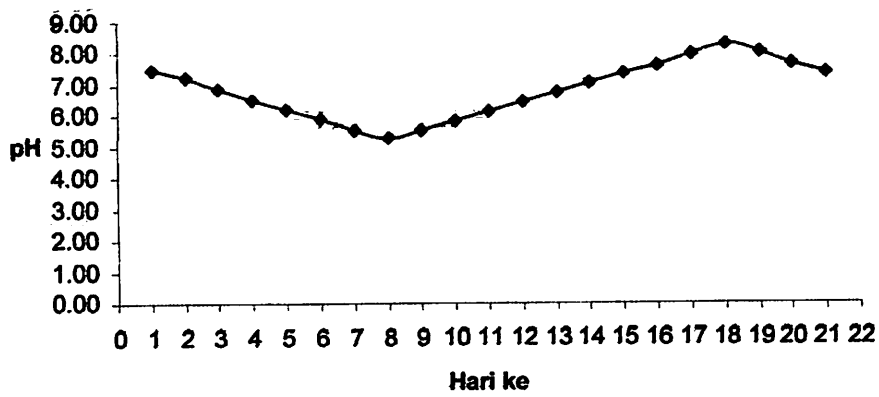
Grafik 4.19 Perubahan pH Pada Reaktor R2C



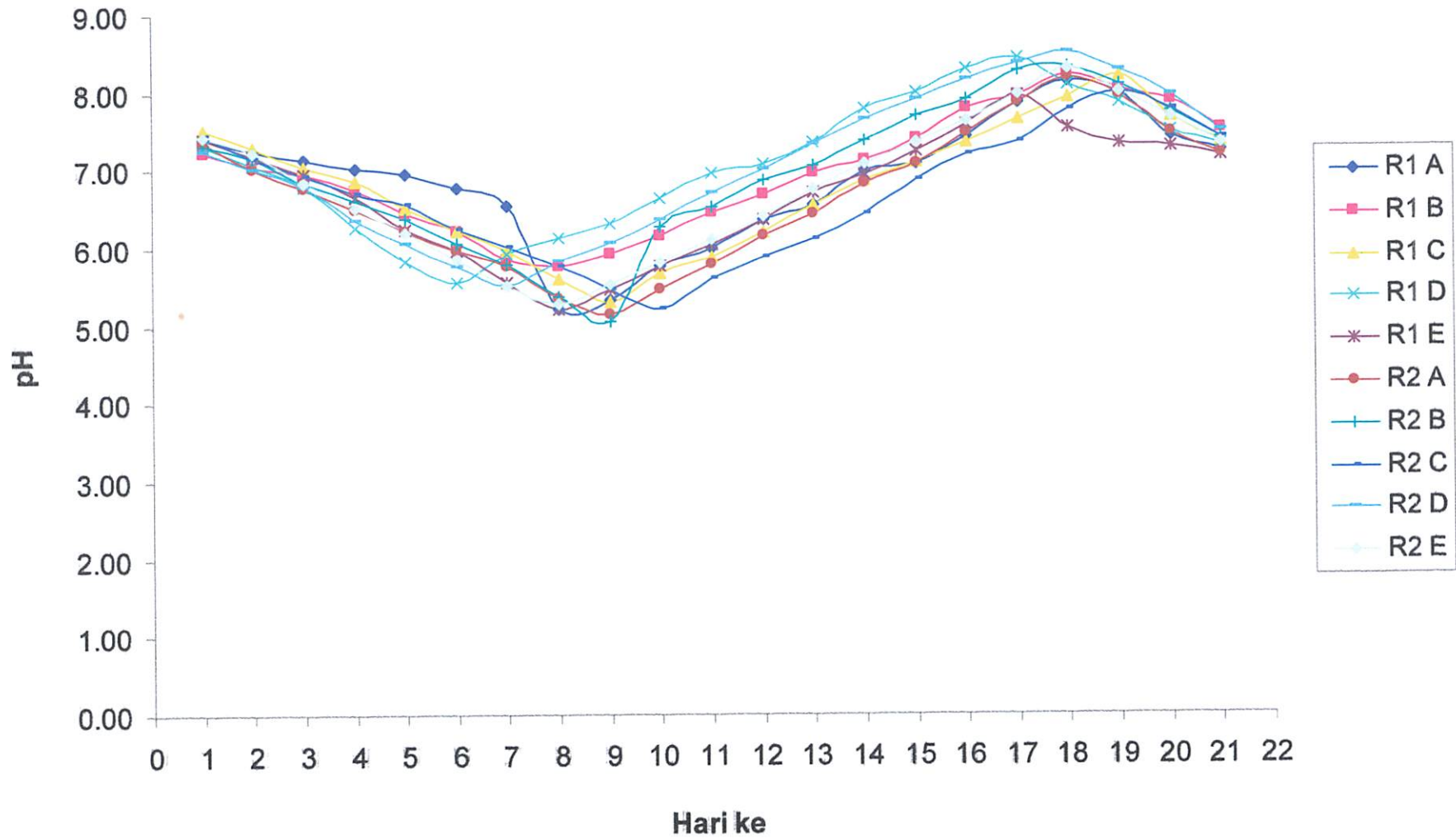
Grafik 4.20 Perubahan pH Pada Reaktor R2D



Grafik 4.21 Perubahan pH Pada Reaktor R2E



Grafik 4.22 Analisis pH pada Masing-masing Reaktor



4.2.2.3 Kondisi Kadar Air

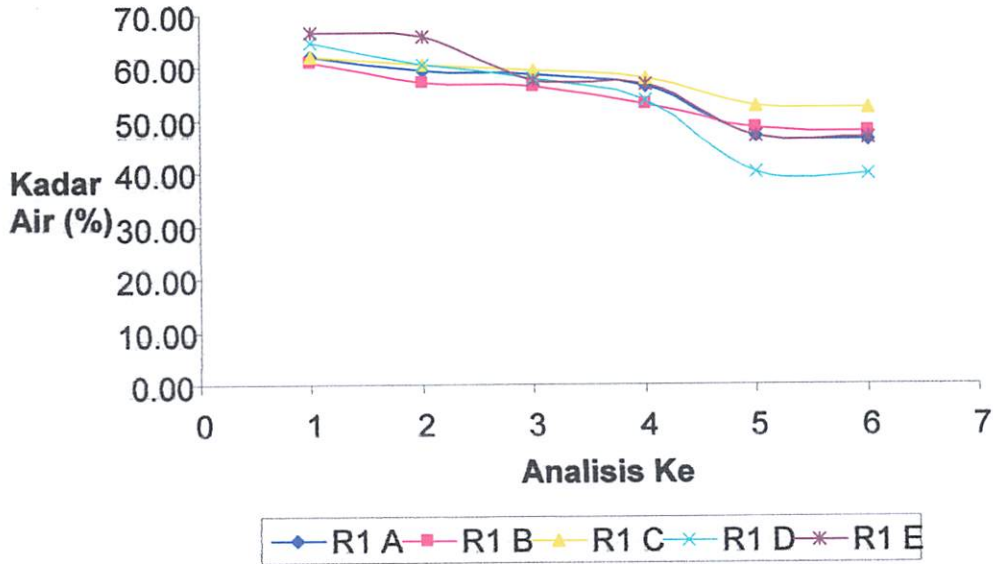
Pengamatan terhadap kadar air menunjukkan bahwa kadar air awal masing-masing reaktor berkisar antara 58,67 – 67,17%. Dimana range kadar air ideal dalam proses pengomposan yaitu antara 40% – 65% (Djaja, 2008). Tingginya kadar air pada reaktor R1E dan R2A ini dikarenakan tingginya kadar air yang terkandung dalam kotoran sapi.

Perubahan kadar air pada semua reaktor mulai awal proses sampai dengan kompos matang pada hari ke-21 cukup seragam. Penurunan paling signifikan terdapat pada reaktor R2B dari hari ke-13 sebesar 58,63% menurun pada hari ke-17 menjadi sebesar 39,04%.

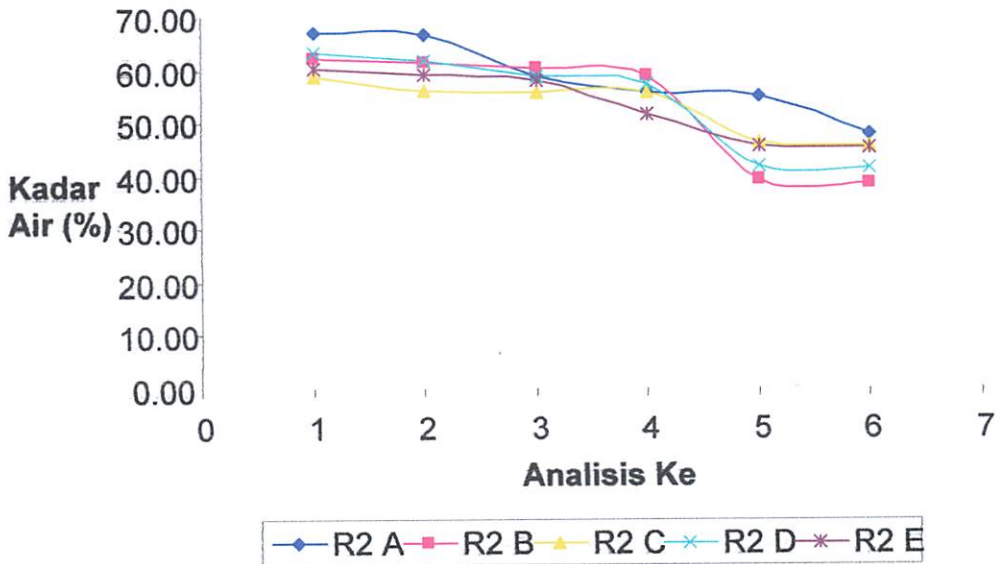
Seluruh reaktor menunjukkan kematangan kompos dengan kadar air berkisar antara 38,46 – 52,09%. Kondisi kadar air kurang dari 50% menunjukkan kompos telah mengalami kematangan (SNI 19-7030-2004). Pada reaktor R1C dengan komposisi 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 40 ml Biolink-5 kadar air sebesar 52,09% hingga hari ke-21 proses pengomposan. Kadar air terendah pada fase kematangan ditunjukkan oleh reaktor R2B dengan komposisi 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 40 ml Biolink-5 yaitu sebesar 38,46%.

Perubahan kadar air pada masing-masing reaktor disajikan dalam Grafik 4.23. dan Grafik 4.24.

Grafik 4.23 Penurunan Kadar Air Pada Reaktor R1A, R1B, R1C, R1D dan R1E



Grafik 4.24 Penurunan Kadar Air Pada Reaktor R2A, R2B, R2C, R2D dan R2E



4.2.2.4 Kondisi Rasio C/N

Kadar karbon pada awal proses cukup tinggi yaitu berada diatas 40% dan kadar karbon tertinggi pada reaktor R2B yaitu sebesar 54,91%. Namun hingga hari ke-21 sampai kompos matang, menunjukkan penurunan. Kompos matang diharapkan mempunyai kadar C sebesar 9,8 – 32% (SNI 19-7030-2004).

Pada reaktor R1C, R1D, R1E, R2A, R2C dan R2E kadar karbon cukup tinggi yaitu berada pada nilai 37,08%, 34,47%, 37,57%, 35,35%, 34,75%, dan 36,21%. Namun kondisi kompos pada hari ke 21 tersebut sudah matang, hal ini dapat dilihat dari kenaikan kadar nitrogen (%N) yang mempengaruhi rasio C/N dalam bahan.

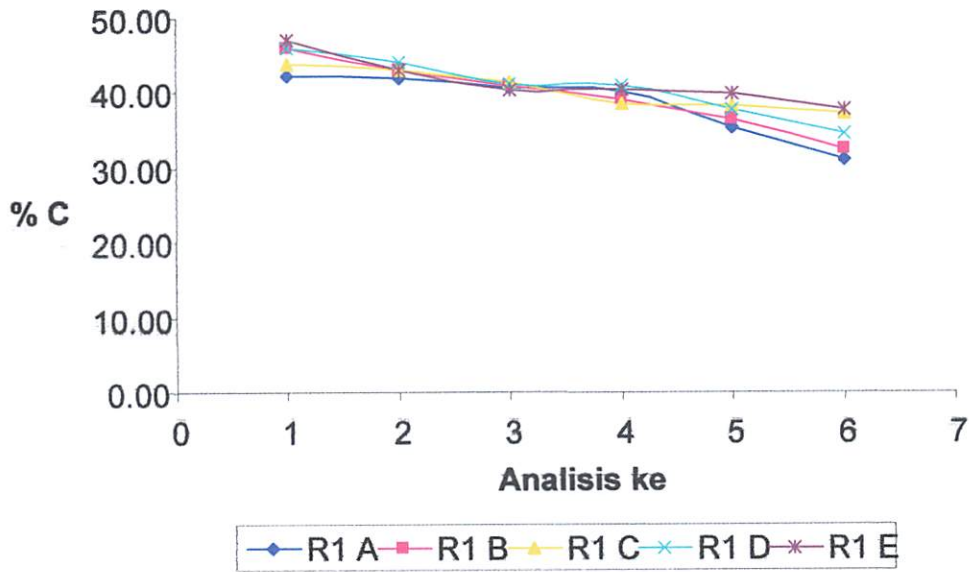
Kadar nitrogen pada reaktor dengan lubang aerasi pada dinding reaktor yaitu reaktor R1A, R1B, R1C, R1D dan R1E, sampai kompos matang telah memenuhi standar SNI 19-7030-2004 yaitu kadar N minimum yang disarankan sebesar 0,4%.

Kadar nitrogen pada reaktor dengan lubang aerasi pada tengah reaktor yaitu reaktor R2A, R2B, R2C, R2D dan R2E, sampai kompos matang telah memenuhi standar SNI 19-7030-2004 yaitu kadar N minimum yang disarankan sebesar 0,4%.

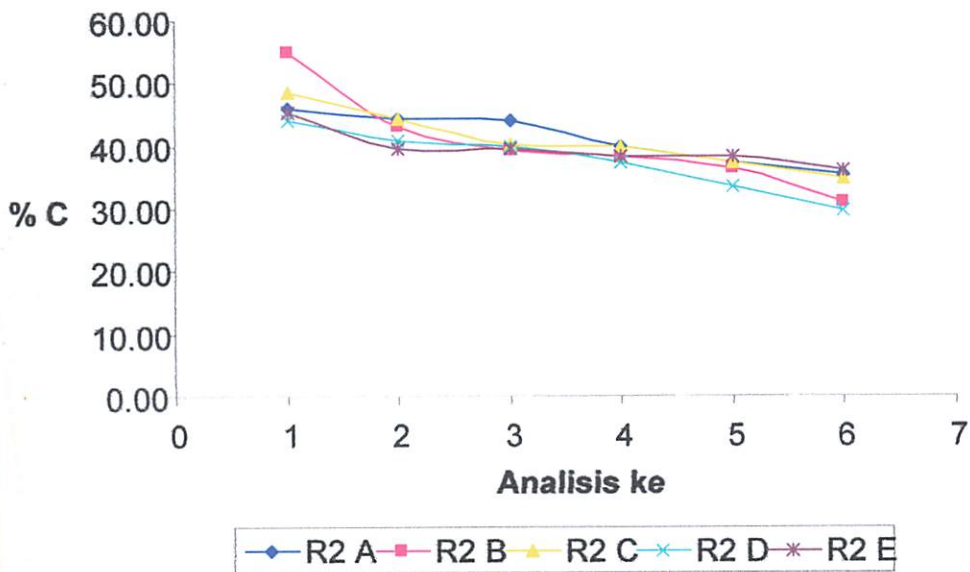
Dari seluruh reaktor yang ada, kadar nitrogen dalam bahan kompos dengan variasi dosis dan variasi perlakuan, rata-rata mengalami peningkatan. Meningkatnya kadar nitrogen ini menunjukkan terjadinya proses penguraian zat-zat organik dalam bahan yang menghasilkan amoniak (NH₃).

Grafik penurunan kadar karbon dalam tumpukan kompos dapat dilihat pada Grafik 4.25. dan Grafik 4.26. Sedangkan Grafik 4.27 dan Grafik 4.28. merupakan peningkatan kadar nitrogen dalam tumpukan selama 6 (enam) kali analisis (21 hari). Hubungan antara penurunan kadar karbon (C) dan kenaikan nitrogen (N) dapat ditunjukkan dengan perbandingan rasio C/N pada grafik 4.29. dan 4.30.

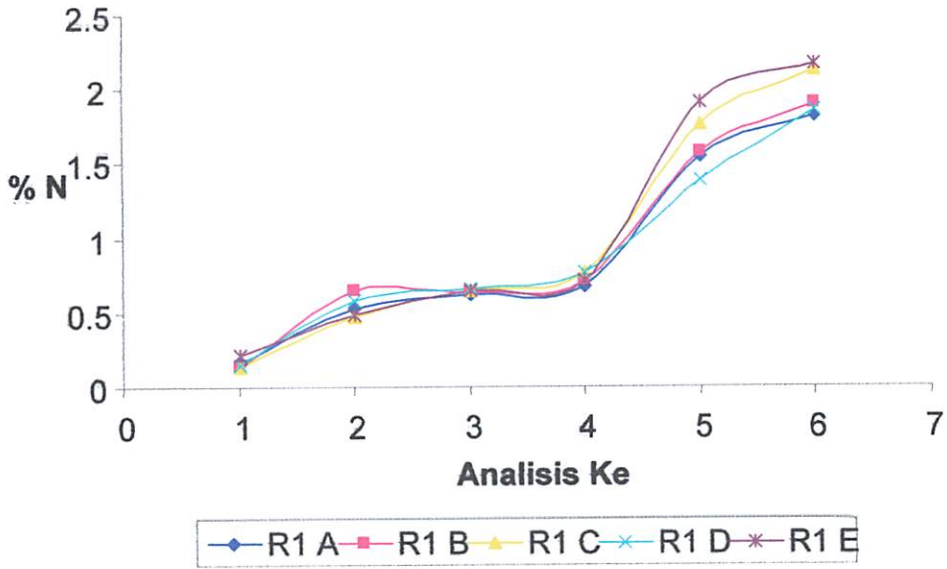
Grafik 4.25 Penurunan Kadar Karbon Pada Reaktor R1A, R1B, R1C, R1D dan R1E



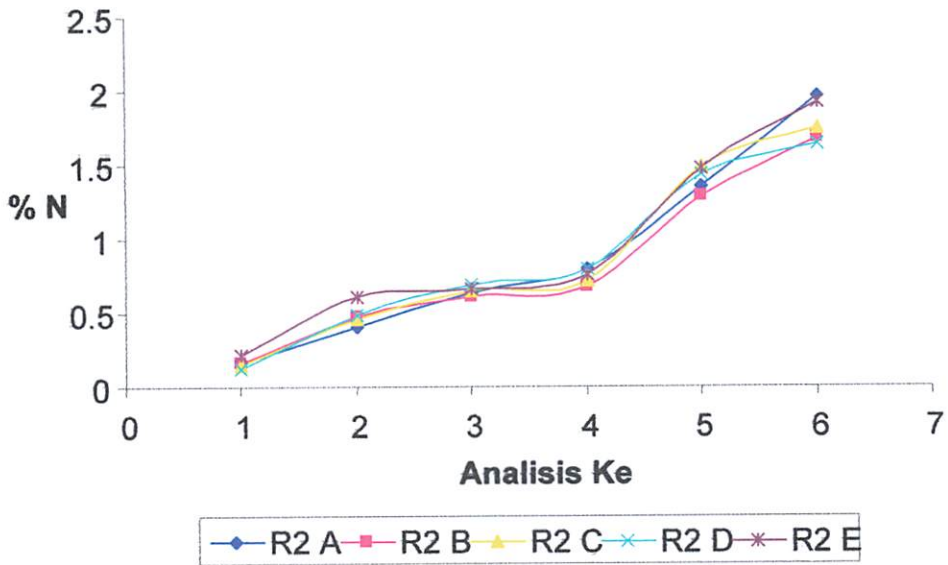
Grafik 4.26 Penurunan Kadar Karbon Pada Reaktor R2A, R2B, R2C, R2D dan R2E



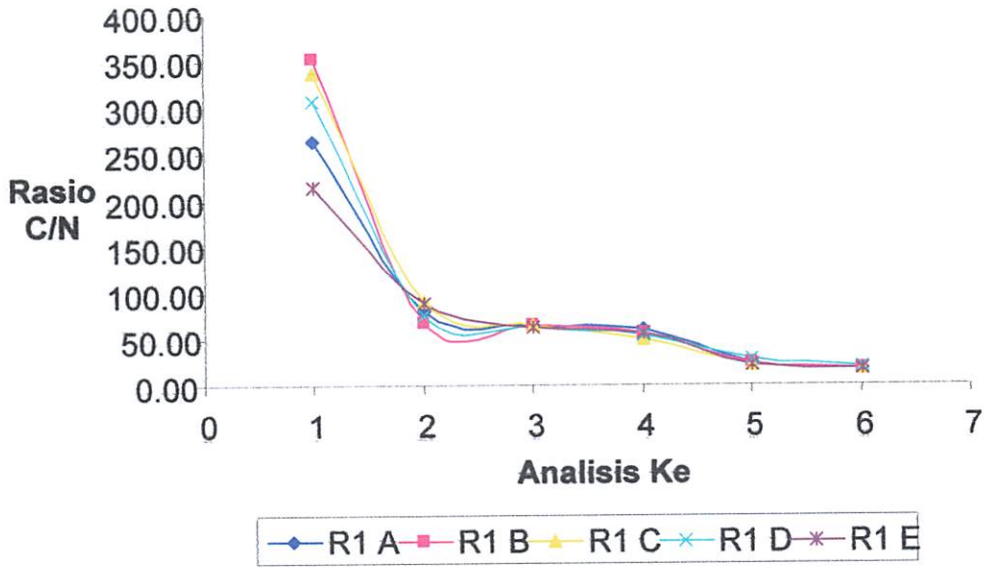
Grafik 4.27 Kenaikan Kadar Nitrogen Pada Reaktor R1A, R1B, R1C, R1D dan R1E



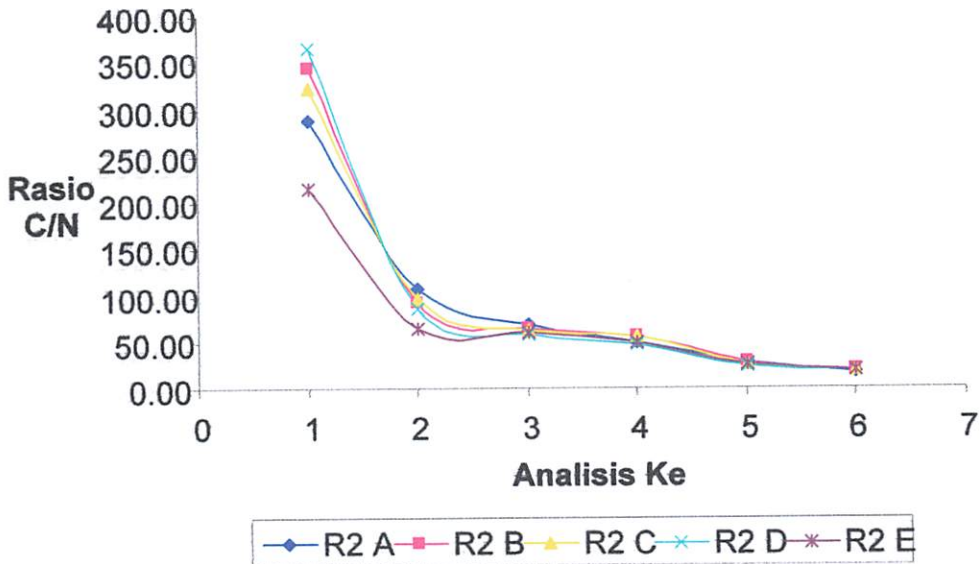
Grafik 4.28 Kenaikan Kadar Nitrogen Pada Reaktor R2A, R2B, R2C, R2D dan R2E



Grafik 4.29 Penurunan Rasio C/N Pada Reaktor R1A, R1B, R1C, R1D dan R1E



Grafik 4.30 Penurunan Rasio C/N Pada Reaktor R2A, R2B, R2C, R2D dan R2E



4.2.3 Analisis Anova

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan dalam masing-masing perlakuan, maka dilakukan analisis dengan menggunakan uji ANOVA satu faktor.

Hipotesis yang diberikan adalah :

- ✓ H_0 : Kesepuluh perlakuan adalah identik
- ✓ H_1 : Kesepuluh perlakuan adalah tidak identik

Pengambilah keputusan berdasarkan:

- ✓ Nilai F hitung > F tabel, maka H_0 ditolak
- ✓ Nilai F hitung < F tabel, maka H_0 diterima

Serta,

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

4.2.3.1 Analisis Anova Kadar C

Hasil uji Anova Kadar C dapat ditampilkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Uji ANOVA Kadar C

ANOVA

Kadar C					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	198,608	9	22,068	93,421	,000
Within Groups	4,724	20	,236		
Total	203,332	29			

Berdasarkan tabel 4.10 nilai F hitung sebesar 93,421 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F tabel adalah 2,39. 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 kesepuluh perlakuan adalah tidak identik/berbeda nyata.

4.2.3.2 Analisis Anova Kadar N

Hasil uji Anova Kadar N dapat ditampilkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Uji ANOVA Kadar N

ANOVA

Kadar N

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,847	9	,094	48,094	,000
Within Groups	,039	20	,002		
Total	,886	29			

Berdasarkan tabel 4.11 nilai F hitung sebesar 48,094 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F tabel adalah 2,39. 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 kesepuluh perlakuan adalah tidak identik/berbeda nyata.

4.2.3.3 Analisis Anova Kadar P

Hasil uji Anova Kadar P dapat ditampilkan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil Uji ANOVA Kadar P

ANOVA

Kadar P

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,711	9	,079	151,248	,000
Within Groups	,005	10	,001		
Total	,716	19			

Berdasarkan tabel 4.12 nilai F hitung sebesar 151,248 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F tabel adalah 3,02. 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 kesepuluh perlakuan adalah tidak identik/berbeda nyata.

4.2.3.4 Analisis Anova Kadar K

Hasil uji Anova Kadar K dapat ditampilkan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil Uji ANOVA Kadar K

ANOVA

Kadar K					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,564	9	,063	6,121	,005
Within Groups	,102	10	,010		
Total	,666	19			

Berdasarkan tabel 4.13 nilai F hitung sebesar 6,121 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F tabel adalah 3,02. 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 kesepuluh perlakuan adalah tidak identik/berbeda nyata.

4.2.3.5 Analisis Anova Rasio C/N

Hasil uji Anova Rasio C/N dapat ditampilkan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil Uji ANOVA Rasio C/N

ANOVA

Kadar C/N					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21,467	9	2,385	9,062	,000
Within Groups	5,264	20	,263		
Total	26,731	29			

Berdasarkan tabel 4.14 nilai F hitung sebesar 9,062 dan jika dilihat pada tabel distribusi F, nilai F tabel adalah 2,39. 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 kesepuluh perlakuan adalah tidak identik/berbeda nyata.

4.2.4 Analisis Duncan

Untuk membuktikan adanya perubahan terhadap rasio C/N serta interaksi terhadap besarnya kadar C, N, P dan K diakhir proses pengomposan (kompos matang) untuk setiap variasi, maka dapat dibuktikan dengan melihat perbedaan nilai rata-rata dengan beda nyata maupun tidak berbeda secara nyata. Analisis yang dilakukan untuk membuktikan ini adalah dengan analisis *Post Hoc Test* dalam *Homogeneous Subsets*.

4.2.4.1 Analisis Duncan Kadar C

Hasil uji Duncan kadar C dapat ditampilkan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Hasil Uji Duncan Kadar C Pada Setiap Variasi Pengomposan

		Kadar C						
		Subset for alpha = .05						
Perlakuan	N	1	2	3	4	5	6	7
Duncan ^a 9	3	29.8433						
7	3		31.0933					
1	3		31.1133					
2	3			32.4433				
4	3				34.4733			
8	3				34.7533	34.7533		
6	3					35.3500		
10	3						36.2133	
3	3							37.0800
5	3							37.5887
Sig.		1,000	,960	1,000	,489	,148	1,000	,234

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Dari hasil uji Duncan pada setiap variasi pengomposan diatas dapat diketahui bahwa :

- Kadar C antara perlakuan 3 dan 5 tidak mempunyai pengaruh yang berbeda karena berada pada subset yang sama pada tabel yaitu pada subset 7.
- Kadar C antara perlakuan 6 dan 8 tidak mempunyai pengaruh yang berbeda karena berada pada subset yang sama pada tabel yaitu pada subset 6.
- Kadar C antara perlakuan 4 dan 8 tidak mempunyai pengaruh yang berbeda karena berada pada subset yang sama pada tabel yaitu pada subset 5.
- Kadar C antara perlakuan 1 dan 7 tidak mempunyai pengaruh yang berbeda karena berada pada subset yang sama pada tabel yaitu pada subset 4.

- Kadar C pada perlakuan 2, 9 dan 10 mempunyai pengaruh yang berbeda, hal ini dapat ditunjukkan dengan selisih yang cukup besar pada setiap variasi pengomposan.

Kadar C tertinggi berada pada perlakuan 5 yaitu reaktor R1E (1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 160 ml Biolink-5) sebesar 37,57%. Sedangkan kadar C terendah terdapat pada perlakuan 9 yaitu reaktor R2D (1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 120 ml Biolink-5) sebesar 29,84%.

4.2.4.2 Analisis Duncan Kadar N

Hasil uji Duncan kadar N dapat ditampilkan pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Hasil Uji Duncan Kadar N Pada Setiap Variasi Pengomposan

Duncan ^a		Kadar N						
		Subset for alpha = .05						
Perlakuan	N	1	2	3	4	5	6	7
9	3	1.6300						
7	3	1.6733	1.6733					
8	3		1.7433	1.7433				
1	3			1.8067	1.8067			
4	3				1.8500	1.8500		
2	3					1.8900	1.8900	
10	3					1.9200	1.9200	
6	3						1.9567	
3	3							2.1300
5	3							2.1667
Sig.		.244	.067	.095	.244	.080	.095	.322

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Dari hasil uji Duncan pada setiap variasi pengomposan diatas dapat diketahui bahwa :

- Kadar N antara perlakuan 3 dan 5 tidak mempunyai pengaruh yang berbeda karena berada pada subset yang sama pada tabel yaitu pada subset 7.
- Kadar N antara perlakuan 2, 6 dan 10 tidak mempunyai pengaruh yang berbeda karena berada pada subset yang sama pada tabel yaitu pada subset 6.
- Kadar N antara perlakuan 2, 4 dan 10 tidak mempunyai pengaruh yang berbeda karena berada pada subset yang sama pada tabel yaitu pada subset 5.
- Kadar N antara perlakuan 1 dan 4 tidak mempunyai pengaruh yang berbeda karena berada pada subset yang sama pada tabel yaitu pada subset 4.

- Kadar N antara perlakuan 1 dan 8 tidak mempunyai pengaruh yang berbeda karena berada pada subset yang sama pada tabel yaitu pada subset 3.
- Kadar N antara perlakuan 7 dan 8 tidak mempunyai pengaruh yang berbeda karena berada pada subset yang sama pada tabel yaitu pada subset 2.
- Kadar N antara perlakuan 7 dan 9 tidak mempunyai pengaruh yang berbeda karena berada pada subset yang sama pada tabel yaitu pada subset 1.

Kadar N tertinggi (terbaik) berada pada perlakuan 5 yaitu reaktor R1E (1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 160 ml Biolink-5) sebesar 2,17%. Sedangkan kadar N terendah terdapat pada perlakuan 9 yaitu reaktor R2D (1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 120 ml Biolink-5) sebesar 1,63%.

4.2.4.3 Analisis Duncan Kadar P

Hasil uji Duncan kadar P dapat ditampilkan pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Hasil Uji Duncan Kadar P Pada Setiap Variasi Pengomposan

Duncan ^a		Kadar P						
		Subset for alpha = .05						
Perlakuan	N	1	2	3	4	5	6	7
6	2	1.31600						
1	2		1.37900					
7	2			1.46800				
2	2				1.54000			
10	2				1.56650			
4	2					1.74650		
5	2					1.77250	1.77250	
9	2						1.81300	1.81300
8	2						1.82000	1.82000
3	2							1.85800
Sig.		1.000	1.000	1.000	.273	.282	.075	.089

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

- Kadar P antara perlakuan 3, 8 dan 9 tidak mempunyai pengaruh yang berbeda karena berada pada subset yang sama pada tabel yaitu pada subset 7.
- Kadar P antara perlakuan 5, 8 dan 9 tidak mempunyai pengaruh yang berbeda karena berada pada subset yang sama pada tabel yaitu pada subset 6.
- Kadar P antara perlakuan 4 dan 5 tidak mempunyai pengaruh yang berbeda karena berada pada subset yang sama pada tabel yaitu pada subset 5.

- Kadar P antara perlakuan 2 dan 10 tidak mempunyai pengaruh yang berbeda karena berada pada subset yang sama pada tabel yaitu pada subset 4.
- Kadar P antara perlakuan 1, 2, 4, 6, 7 dan 9 mempunyai pengaruh yang berbeda, hal ini dapat ditunjukkan dengan selisih yang cukup besar pada setiap variasi pengomposan.

Kadar P tertinggi (terbaik) berada pada perlakuan 3 yaitu reaktor R1C (1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 80 ml Biolink-5) sebesar 1,86%. Sedangkan kadar P terendah terdapat pada perlakuan 6 yaitu reaktor R2A (1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi) sebesar 1,32%.

4.2.4.4 Analisis Duncan Kadar K

Hasil uji Duncan kadar K dapat ditampilkan pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Hasil Uji Duncan Kadar K Pada Setiap Variasi Pengomposan

Kadar K

Duncan ^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
1	2	2.93750		
6	2	2.95850		
7	2	3.03300	3.03300	
2	2	3.06750	3.06750	
8	2	3.16100	3.16100	3.16100
5	2		3.21650	3.21650
3	2			3.32650
4	2			3.35750
9	2			3.36200
10	2			3.40800
Sig.		.070	.122	.051

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

- Kadar K antara perlakuan 3, 4, 5, 8, 9 dan 10 tidak mempunyai pengaruh yang berbeda karena berada pada subset yang sama pada tabel yaitu pada subset 3.
- Kadar K antara perlakuan 2, 5, 7 dan 8 tidak mempunyai pengaruh yang berbeda karena berada pada subset yang sama pada tabel yaitu pada subset 2.
- Kadar K antara perlakuan 1, 2, 6, 7 dan 8 tidak mempunyai pengaruh yang berbeda karena berada pada subset yang sama pada tabel yaitu pada subset 1.

Kadar K tertinggi (terbaik) berada pada perlakuan 10 yaitu reaktor R2E (1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 160 ml Biolink-5) sebesar 3,41%.

Sedangkan kadar K terendah terdapat pada perlakuan 1 yaitu reaktor R1A (1 kg sekam padi) sebesar 2,94%.

Dengan demikian dapat diketahui bahwa presentase kadar K paling besar terdapat pada perlakuan 10 yaitu reaktor R2E.

4.2.4.5 Analisis Duncan Rasio C/N

Hasil uji Duncan Rasio C/N dapat ditampilkan pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Hasil Uji Duncan Rasio C/N Pada Setiap Variasi Pengomposan

Kadar C/N

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
2	3	17.17667			
1	3	17.22333			
5	3	17.35000			
3	3	17.41000	17.41000		
6	3	18.08333	18.08333	18.08333	
9	3		18.32333	18.32333	
7	3			18.60000	
4	3			18.63667	
10	3			18.86333	
8	3				19.93333
Sig.		.064	.051	.108	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Dari hasil uji Duncan pada setiap variasi pengomposan diatas dapat diketahui bahwa :

- Kadar C/N antara perlakuan 4, 6, 7, 9 dan 10 tidak mempunyai pengaruh yang berbeda karena berada pada subset yang sama pada tabel yaitu pada subset 3.
- Kadar C/N antara perlakuan 3, 6 dan 9 tidak mempunyai pengaruh yang berbeda karena berada pada subset yang sama pada tabel yaitu pada subset 2.
- Kadar C/N antara perlakuan 1, 2, 3, 5 dan 6 tidak mempunyai pengaruh yang berbeda karena berada pada subset yang sama pada tabel yaitu pada subset 1.

Penurunan rasio C/N tertinggi (terbaik) berada pada perlakuan 2 yaitu reaktor R1B (1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 40 ml Biolink-5) yaitu sebesar 17,18%. Sedangkan penurunan rasio C/N terendah terdapat pada perlakuan 8 yaitu reaktor R2C (1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 80 ml Biolink-5) sebesar 19,93%.

4.2.5 Analisis Korelasi

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

1. Berdasarkan ada tidaknya korelasi antar variabel
 - a. Hipotesis
 - H_0 : Tidak ada korelasi antara dua variabel
 - H_1 : Ada korelasi antara dua variabel
 - b. Dasar pengambilan keputusan berdasarkan probabilitas :
 - Jika probabilitas $\geq 0,05$, maka H_0 diterima
 - Jika probabilitas $< 0,05$, maka H_0 ditolak
2. Berdasarkan besarnya nilai derajat keeratan/korelasi :
 - 0,00 – 0,199 : hubungan antara dua variabel sangat rendah
 - 0,20 – 0,399 : hubungan antara dua variabel rendah
 - 0,40 – 0,599 : hubungan antara dua variabel sedang
 - 0,60 – 0,799 : hubungan antara dua variabel kuat
 - 0,80 – 1,000 : hubungan antara dua variabel sangat kuat

4.2.5.1 Analisis Korelasi Kadar C

Hasil uji korelasi antara dosis Biolink-5, sekam padi dan kotoran sapi terhadap kadar C dapat ditampilkan pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 Korelasi antara Dosis Biolink-5, Sekam Padi dan Kotoran Sapi Terhadap Kadar C

		Correlations			
		Kadar C	BioLink-5	Sekam Padi	Kotoran Sapi
Kadar C	Pearson Correlation	1	,419*	^a	^a
	Sig. (2-tailed)		,021	.	.
	N	30	30	30	30
BioLink-5	Pearson Correlation	,419*	1	^a	^a
	Sig. (2-tailed)	,021		.	.
	N	30	30	30	30
Sekam Padi	Pearson Correlation	^a	^a	^a	^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	30	30	30	30
Kotoran Sapi	Pearson Correlation	^a	^a	^a	^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	30	30	30	30

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Dari tabel 4.20 menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara variabel dapat diketahui dari koefisien korelasi dengan penjelasan sebagai berikut:

Nilai koefisien korelasi antara kadar C dengan dosis Biolink-5 adalah 0,419. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara kedua variabel sedang karena berada diantara 0,40 - 0,499. Hubungan kedua variabel searah, ini ditunjukkan dengan tidak adanya nilai negatif pada nilai koefisien korelasi, yang berarti semakin tinggi dosis Biolink-5 maka semakin besar penurunan kadar C. Tingkat signifikan kadar C terhadap dosis Biolink-5 ditunjukkan dengan nilai 0,021 (<0,05) maka korelasinya nyata/signifikan.

Hasil uji korelasi antara variasi aerasi, sekam padi dan kotoran sapi terhadap kadar C dapat ditampilkan pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Korelasi antara Variasi Aerasi, Sekam Padi dan Kotoran Sapi Terhadap Kadar C

Correlations

		Kadar C	Aerasi	Sekam Padi	Kotoran Sapi
Kadar C	Pearson Correlation	1	,208	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)		,269	.	.
	N	30	30	30	30
Aerasi	Pearson Correlation	,208	1	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	,269		.	.
	N	30	30	30	30
Sekam Padi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	30	30	30	30
Kotoran Sapi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	30	30	30	30

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Dari tabel 4.21 menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara variabel dapat diketahui dari koefisien korelasi dengan penjelasan sebagai berikut:

Nilai koefisien korelasi antara kadar C dengan variasi aerasi adalah 0,208. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara kedua variabel rendah karena berada diantara 0,20 - 0,399. Hubungan kedua variabel searah, ini ditunjukkan dengan tidak adanya nilai negatif pada nilai koefisien korelasi, yang berarti semakin banyak lubang pada variasi aerasi maka semakin besar penurunan kadar C. Tingkat signifikan kadar C terhadap variasi aerasi ditunjukkan dengan nilai 0,269 (>0,05) maka korelasinya tidak nyata/tidak signifikan.

4.2.5.2 Analisis Korelasi Kadar N

Hasil uji korelasi antara dosis Biolink-5, sekam padi dan kotoran sapi terhadap kadar N dapat ditampilkan pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 Korelasi antara Dosis Biolink-5, Sekam Padi dan Kotoran Sapi Terhadap Kadar N

		Kadar N	BioLink 5	Sekam Padi	Kotoran Sapi
Kadar N	Pearson Correlation	1	,232	^a	^a
	Sig. (2-tailed)		,218	.	.
	N	30	30	30	30
BioLink_5	Pearson Correlation	,232	1	^a	^a
	Sig. (2-tailed)	,218		.	.
	N	30	30	30	30
Sekam Padi	Pearson Correlation	^a	^a	^a	^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	30	30	30	30
Kotoran Sapi	Pearson Correlation	^a	^a	^a	^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	30	30	30	30

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

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

Nilai koefisien korelasi antara kadar N dengan dosis Biolink-5 adalah 0,232. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara kedua variabel rendah karena berada diantara 0,20 - 0,399. Hubungan kedua variabel searah, ini ditunjukkan dengan tidak adanya nilai negatif pada nilai koefisien korelasi, yang berarti semakin tinggi dosis Biolink-5 maka semakin besar peningkatan kadar N. Tingkat signifikan kadar N terhadap dosis Biolink-5 ditunjukkan dengan nilai 0,218 (>0,05) maka korelasinya tidak nyata/tidak signifikan.

Hasil uji korelasi antara variasi aerasi, sekam padi dan kotoran sapi terhadap kadar N dapat ditampilkan pada Tabel 4.23.

Tabel 4.23 Korelasi antara Variasi Aerasi, Sekam Padi dan Kotoran Sapi Terhadap Kadar N

Correlations

		Kadar N	Aerasi	Sekam Padi	Kotoran Sapi
Kadar N	Pearson Correlation	1	,535**	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)		,002	.	.
	N	30	30	30	30
Aerasi	Pearson Correlation	,535**	1	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	,002		.	.
	N	30	30	30	30
Sekam Padi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	30	30	30	30
Kotoran Sapi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	30	30	30	30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

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

Nilai koefisien korelasi antara kadar N dengan variasi aerasi adalah 0,535. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara kedua variabel sedang karena berada diantara 0,40 - 0,599. Hubungan kedua variabel searah, ini ditunjukkan dengan tidak adanya nilai negatif pada nilai koefisien korelasi, yang berarti semakin banyak lubang pada variasi aerasi maka semakin besar peningkatan kadar N. Tingkat signifikan kadar N terhadap variasi aerasi ditunjukkan dengan nilai 0,002 (<0,05) maka korelasinya nyata/signifikan.

4.2.5.3 Analisis Korelasi Kadar P

Hasil uji korelasi antara dosis Biolink-5, sekam padi dan kotoran sapi terhadap kadar P dapat ditampilkan pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24 Korelasi antara Dosis Biolink-5, Sekam Padi dan Kotoran Sapi Terhadap Kadar P

		Correlations			
		Kadar P	BioLink-5	Sekam Padi	Kotoran Sapi
Kadar P	Pearson Correlation	1	,687**	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)		,001	.	.
	N	20	20	20	20
BioLink-5	Pearson Correlation	,687**	1	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	,001		.	.
	N	20	20	20	20
Sekam Padi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	20	20	20	20
Kotoran Sapi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	20	20	20	20

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Dari tabel 4.24 menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara variabel dapat diketahui dari koefisien korelasi dengan penjelasan sebagai berikut:

Nilai koefisien korelasi antara kadar P dengan dosis Biolink-5 adalah 0,687. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara kedua variabel kuat karena berada diantara 0,60 - 0,799. Hubungan kedua variabel searah. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya nilai negatif pada nilai koefisien korelasi, yang berarti semakin tinggi dosis Biolink-5 maka semakin besar peningkatan kadar P. Tingkat signifikan kadar P terhadap dosis Biolink-5 ditunjukkan dengan nilai 0,001 (<0,05) maka korelasinya nyata/signifikan.

Hasil uji korelasi antara variasi aerasi, sekam padi dan kotoran sapi terhadap Kadar P dapat ditampilkan pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25 Korelasi antara Variasi Aerasi, Sekam Padi dan Kotoran Sapi Terhadap Kadar P

Correlations

		Kadar P	Aerasi	Sekam Padi	Kotoran Sapi
Kadar P	Pearson Correlation	1	,165	^a	^a
	Sig. (2-tailed)		,487	.	.
	N	20	20	20	20
Aerasi	Pearson Correlation	,165	1	^a	^a
	Sig. (2-tailed)	,487		.	.
	N	20	20	20	20
Sekam Padi	Pearson Correlation	^a	^a	^a	^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	20	20	20	20
Kotoran Sapi	Pearson Correlation	^a	^a	^a	^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	20	20	20	20

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Dari tabel 4.25 menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara variabel dapat diketahui dari koefisien korelasi dengan penjelasan sebagai berikut:

Nilai koefisien korelasi antara kadar P dengan dosis Biolink-5 adalah 0,165. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara kedua variabel sangat rendah karena berada diantara 0,00 - 0,199. Hubungan kedua variabel searah, hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya nilai negatif pada nilai koefisien korelasi, yang berarti semakin banyak lubang pada variasi aerasi maka semakin besar peningkatan kadar P. Tingkat signifikan kadar P terhadap variasi aerasi ditunjukkan dengan nilai 0,487 ($>0,05$) maka korelasinya tidak nyata/tidak signifikan.

4.2.5.4 Analisis Korelasi Kadar K

Hasil uji korclasi antara dosis Biolink-5, sckam padi dan kotoran sapi terhadap kadar K dapat ditampilkan pada Tabel 4.26.

Tabel 4.26 Korelasi antara Dosis Biolink-5, Sekam Padi dan Kotoran Sapi Terhadap Kadar K

Correlations

		Kadar K	BioLink-5	Sekam Padi	Kotoran Sapi
Kadar K	Pearson Correlation	1	,804**	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)		,000	.	.
	N	20	20	20	20
BioLink-5	Pearson Correlation	,804**	1	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	,000		.	.
	N	20	20	20	20
Sekam Padi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	20	20	20	20
Kotoran Sapi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	20	20	20	20

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Dari tabel 4.26 menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara variabel dapat diketahui dari koefisien korelasi dengan penjelasan sebagai berikut:

Nilai koefisien korelasi antara kadar K dengan dosis Biolink-5 adalah 0,804. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara kedua variabel sangat kuat karena berada diantara 0,80 - 1,000. Hubungan kedua variabel searah. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya nilai negatif pada nilai koefisien korelasi, yang berarti semakin tinggi dosis Biolink-5 maka semakin besar peningkatan kadar K. Tingkat signifikan kadar K terhadap dosis Biolink-5 ditunjukkan dengan nilai 0,000 (<0,05) maka korelasinya nyata/signifikan.

Hasil uji korelasi antara variasi aerasi, sekam padi dan kotoran sapi terhadap kadar K dapat ditampilkan pada Tabel 4.27.

Tabel 4.27 Korelasi antara Variasi Aerasi, Sekam Padi dan Kotoran Sapi Terhadap Kadar K

Correlations

		Kadar K	Aerasi	Sekam Padi	Kotoran Sapi
Kadar K	Pearson Correlation	1	-,009	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)		,969	.	.
	N	20	20	20	20
Aerasi	Pearson Correlation	-,009	1	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	,969		.	.
	N	20	20	20	20
Sekam Padi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	20	20	20	20
Kotoran Sapi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	20	20	20	20

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Dari tabel 4.27 menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara variabel dapat diketahui dari koefisien korelasi dengan penjelasan sebagai berikut:

Nilai koefisien korelasi antara kadar K dengan dosis Biolink-5 adalah 0,009. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara kedua variabel sangat rendah karena berada diantara 0,00 - 0,199. Hubungan kedua variabel berbanding terbalik. Hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai negatif pada nilai koefisien korelasi, yang berarti semakin banyak lubang pada variasi aerasi maka semakin kecil peningkatan kadar K. Tingkat signifikan kadar K terhadap variasi aerasi ditunjukkan dengan nilai 0,969 (>0,05) maka korelasinya tidak nyata/tidak signifikan.

4.2.5.5 Analisis Korelasi Rasio C/N

Hasil uji korclasi antara dosis Biolink-5, sekam padi dan kotoran sapi terhadap Rasio C/N dapat ditampilkan pada Tabel 4.28.

Tabel 4.28 Korelasi antara Dosis Biolink-5, Sekam Padi dan Kotoran Sapi Terhadap Rasio C/N

		Correlations			
		Kadar C/N	BioLink-5	Sekam Padi	Kotoran Sapi
Kadar C/N	Pearson Correlation	1	.224	^a	^a
	Sig. (2-tailed)		.233	.	.
	N	30	30	30	30
BioLink-5	Pearson Correlation	.224	1	^a	^a
	Sig. (2-tailed)	.233		.	.
	N	30	30	30	30
Sekam Padi	Pearson Correlation	^a	^a	^a	^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	30	30	30	30
Kotoran Sapi	Pearson Correlation	^a	^a	^a	^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	30	30	30	30

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Dari tabel 4.28 menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara variabel dapat diketahui dari koefisien korelasi dengan penjelasan sebagai berikut:

Nilai koefisien korelasi antara Rasio C/N dengan dosis Biolink-5 adalah 0,224. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara kedua variabel rendah karena berada diantara 0,20 - 0,399. Hubungan kedua variabel searah. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya nilai negatif pada nilai koefisien korelasi, yang berarti semakin tinggi dosis Biolink-5 maka semakin besar penurunan rasio C/N. Tingkat signifikan rasio C/N terhadap dosis Biolink-5 ditunjukkan dengan nilai 0,233 (>0,05) maka korelasinya tidak nyata/tidak signifikan.

Hasil uji korelasi antara variasi aerasi, sekam padi dan kotoran sapi terhadap Rasio C/N dapat ditampilkan pada Tabel 4.29.

Tabel 4.29 Korelasi antara Variasi Aerasi, Sekam Padi dan Kotoran Sapi Terhadap Rasio C/N

		Correlations			
		Kadar C/N	Aerasi	Sekam Padi	Kotoran Sapi
Kadar C/N	Pearson Correlation	1	-.636**	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)		,000	.	.
	N	30	30	30	30
Aerasi	Pearson Correlation	-.636**	1	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	,000		.	.
	N	30	30	30	30
Sekam Padi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	30	30	30	30
Kotoran Sapi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	30	30	30	30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Dari tabel 4.29 menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara variabel dapat diketahui dari koefisien korelasi dengan penjelasan sebagai berikut:

Nilai koefisien korelasi antara Rasio C/N dengan variasi aerasi adalah 0,636. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat hubungan antara kedua variabel kuat karena berada diantara 0,60 - 0,799. Hubungan kedua variabel berbanding terbalik, hal ini ditunjukkan dengan adanya nilai negatif pada nilai koefisien korelasi, yang berarti semakin banyak lubang pada variasi aerasi maka semakin kecil penurunan rasio C/N. Tingkat signifikan rasio C/N terhadap variasi aerasi ditunjukkan dengan nilai 0,000 (<0,05) maka korelasinya nyata/signifikan.

4.2.6 Analisis Regresi

Untuk mengetahui besarnya hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat digunakan uji regresi, sehingga diketahui ketepatan data atau signifikansi prediksi dari hubungan/ korelasi data.

1. Uji signifikan koefisien regresi

a. Hipotesis :

- H_0 : koefisien regresi tidak signifikan
- H_1 : koefisien regresi signifikan

b. Dasar Pengambilan Keputusan

- Untuk nilai t , berdasarkan pada perbandingan t hitung dengan t tabel
 - Jika statistik hitung (angka F *output*) > statistik tabel (F tabel), maka H_0 ditolak.
 - Jika statistik hitung (angka F *output*) < statistik tabel (F tabel), maka H_0 diterima.
- Untuk Nilai Probabilitas
 - Jika probabilitas $\geq 0,05$, maka H_0 diterima
 - Jika probabilitas < $0,05$, maka H_0 ditolak

2. Uji kelinieran

a. Hipotesis :

- H_0 : Y tidak memiliki hubungan linier dengan X
- H_1 : Y memiliki hubungan linier dengan X

Dimana : Y adalah variabel terikat

X adalah variabel bebas

b. Dasar Pengambilan Keputusan

- Berdasarkan nilai F
 - Jika F hitung > F tabel, maka H_1 diterima.
 - Jika F hitung < F tabel, maka H_0 ditolak.
- Untuk Nilai Probabilitas
 - Jika probabilitas $\geq 0,05$, maka H_0 diterima
 - Jika probabilitas < $0,05$, maka H_0 ditolak

4.2.6.1 Analisis Regresi Kadar C

Hasil analisis regresi Kadar C dapat ditampilkan pada tabel 4.30 dan hasil uji kelinieran analisa regresi dapat dilihat pada tabel 4.31.

Tabel 4.30 Koefisien Persamaan Regresi Kadar C

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	32,4517	0,7739	41,93	0,000
Biolink-5	0,019267	0,007899	2,44	0,021

S = 2.44728 R-Sq = 17.5% R-Sq(adj) = 14.6%

Tabel 4.31 Hasil Uji Kelinieran Analisis Regresi Kadar C

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	35,636	35,636	5,95	0,021
Residual Error	28	167,696	5,989		
Total	29	203,332			

Berdasarkan tabel 4.30 dapat disimpulkan bahwa :

- a. Dari analisa regresi yang dilakukan, model regresi yang didapat yaitu :

$$Y = 32.5 + 0.0193 X$$

Dimana :

Y = Kadar C (%)

X = Biolink-5 (ml)

- Konstanta sebesar 32,5 menyatakan bahwa jika variasi dosis Biolink-5 konstan maka Kadar C adalah sebesar 32,5%.
 - Koefisien regresi sebesar 0,0193 untuk variabel dosis Biolink-5 (X) menyatakan bahwa setiap penambahan 40 ml Biolink-5 akan menaikkan persentase kenaikan Kadar C sebesar 0,0193.
- b. Uji signifikan koefesien regresi
- Berdasarkan nilai t
 Nilai t tabel adalah 1,860, sedangkan nilai t hitung berdasarkan Tabel 4.30 adalah 2,44 (dosis Biolink-5).
 Dosis Biolink-5 (2,44) lebih besar dari t tabel (1,860), maka dapat disimpulkan bahwa dosis Biolink-5 merupakan koefisien regresi signifikan.

- Berdasarkan nilai probabilitas

Terlihat pada tabel 4.30 Kadar N untuk dosis Biolink-5 sebesar 0,021 (<0,05), maka H_0 ditolak. Dengan kata lain bahwa dosis Biolink-5 berpengaruh secara signifikan terhadap kenaikan Kadar C.

c. Koefisien determinasi

Dari hasil analisis regresi juga didapatkan nilai R square sebesar 17,5%. Hal ini menyatakan bahwa besarnya pengaruh variasi dosis Biolink-5 terhadap kenaikan Kadar C sebesar 17,5%. Sedangkan sisanya sebesar 82,5% ditentukan oleh faktor lain di luar variabel yang diteliti.

d. Uji kelinieran

- Berdasarkan nilai F

Dari uji kelinieran tabel 4.31 untuk analisa regresi atau F test, didapatkan nilai F hitung sebesar 5,95, dari tabel distribusi F didapatkan 4,20. Karena $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka kesimpulannya adalah variabel Y (variabel terikat) dengan X (variabel bebas) memiliki hubungan linier atau persentase kenaikan Kadar N dengan dosis Biolink-5 memiliki hubungan linier.

- Berdasarkan nilai probabilitas

Nilai probabilitas 0,021 lebih kecil dari 0,05, maka model regresi bisa dipakai untuk memprediksi persentase kenaikan Kadar C.

4.2.6.2 Analisis Regresi Kadar N

Hasil analisis regresi Kadar N dapat ditampilkan pada tabel 4.32 dan hasil uji kelinieran analisa regresi dapat dilihat pada tabel 4.33.

Tabel 4.32 Koefisien Persamaan Regresi Kadar N

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	1,82033	0,05472	33,62	0,000
Biolink-5	0,0007042	0,0005585	1,26	0,218

S = 0.173047 R-Sq = 5.4% R-Sq(adj) = 2.0%

Tabel 4.33 Hasil Uji Kelinieran Analisis Regresi Kadar N

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	0,04760	0,04760	1,59	0,218
Residual Error	28	0,83847	0,02995		
Total	29	0,88607			

Berdasarkan tabel 4.32 dapat disimpulkan bahwa :

e. Dari analisa regresi yang dilakukan, model regresi yang didapat yaitu :

$$Y = 1.82 + 0.000704 X$$

Dimana :

Y = Kadar N (%)

X = Biolink-5 (ml)

- Konstanta sebesar 1,82 menyatakan bahwa jika variasi dosis Biolink-5 konstan maka Kadar N adalah sebesar 1,82%.
- Koefisien regresi sebesar 0,000704 untuk variabel dosis Biolink-5 (X) menyatakan bahwa setiap penambahan 40 ml Biolink-5 akan menaikkan persentase kenaikan Kadar N sebesar 0,000704.

f. Uji signifikan koefisien regresi

- Berdasarkan nilai t

Nilai t tabel adalah 1,860, sedangkan nilai t hitung berdasarkan Tabel 4.32 adalah 1,26 (dosis Biolink-5).

Dosis Biolink-5 (1,26) lebih kecil dari t tabel (1,860), maka dapat disimpulkan bahwa dosis Biolink-5 merupakan koefisien regresi tidak signifikan.

- Berdasarkan nilai probabilitas

Terlihat pada tabel 4.32 Kadar N untuk dosis Biolink-5 sebesar 0,218 (>0,05), maka H_0 diterima. Dengan kata lain bahwa dosis Biolink-5 tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kenaikan Kadar N.

g. Koefisien determinasi

Dari hasil analisis regresi juga didapatkan nilai R square sebesar 5,4%. Hal ini menyatakan bahwa besarnya pengaruh variasi dosis Biolink-5 terhadap kenaikan Kadar N sebesar 5,4%. Sedangkan sisanya sebesar 94,6% ditentukan oleh faktor lain di luar variabel yang diteliti.

h. Uji kelinieran

- Berdasarkan nilai F

Dari uji kelinieran tabel 4.33 untuk analisa regresi atau F test, didapatkan nilai F hitung sebesar 1,59, dari tabel distribusi F didapatkan 4,20. Karena F hitung < F tabel, maka kesimpulannya

adalah variabel Y (variabel terikat) dengan X (variabel bebas) tidak memiliki hubungan linier atau persentase kenaikan Kadar N dengan dosis Biolink-5 tidak memiliki hubungan linier.

- Berdasarkan nilai probabilitas
 Nilai probabilitas 0,218 lebih besar dari 0,05, maka model regresi tidak bisa dipakai untuk memprediksi persentase kenaikan Kadar N.

4.2.6.3 Analisis Regresi Kadar P

Hasil analisis regresi Kadar P dapat ditampilkan pada tabel 4.34 dan hasil uji kelinieran analisa regresi dapat dilihat pada tabel 4.35.

Tabel 4.34 Koefisien Persamaan Regresi Kadar P

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	1,44372	0,05610	25,73	0,000
Biolink-5	0,0023021	0,0005726	4,02	0,001

S = 0.144849 R-Sq = 47.3% R-Sq(adj) = 44.4%

Tabel 4.35 Hasil Uji Kelinieran Analisis Regresi Kadar P

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	0,33918	0,33918	16,17	0,001
Residual Error	18	0,37766	0,02098		
Total	19	0,71685			

Berdasarkan tabel 4.34 dapat disimpulkan bahwa :

- a. Dari analisa regresi yang dilakukan, model regresi yang didapat yaitu :

$$Y = 1.44 + 0.00230 X$$

Dimana :

Y = Kadar P (%)

X = Biolink-5 (ml)

- Konstanta sebesar 1,44 menyatakan bahwa jika variasi dosis Biolink-5 konstan maka Kadar P adalah sebesar 1,44%.
- Koefisien regresi sebesar 0,00230 untuk variabel dosis Biolink-5 (X) menyatakan bahwa setiap penambahan 40 ml Biolink-5 akan menurunkan persentase penurunan Kadar P sebesar 0,00230.

b. Uji signifikan koefisien regresi

- Berdasarkan nilai t

Nilai t tabel adalah 1,860, sedangkan nilai t hitung berdasarkan Tabel 4.34 adalah 4,02 (dosis Biolink-5).

Dosis Biolink-5 (4,02) lebih besar dari t tabel (1,860), maka dapat disimpulkan bahwa dosis Biolink-5 merupakan koefisien regresi signifikan.

- Berdasarkan nilai probabilitas

Terlihat pada tabel 4.34 rasio C/N untuk dosis Biolink-5 sebesar 0,001 ($<0,05$), maka H_0 ditolak. Dengan kata lain bahwa dosis Biolink-5 berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan Kadar P.

c. Koefisien determinasi

Dari hasil analisis regresi juga didapatkan nilai R square sebesar 47,3%. Hal ini menyatakan bahwa besarnya pengaruh variasi dosis Biolink-5 terhadap penurunan Kadar P sebesar 47,3%. Sedangkan sisanya sebesar 52,7% ditentukan oleh faktor lain di luar variabel yang diteliti.

d. Uji kelinieran

- Berdasarkan nilai F

Dari uji kelinieran tabel 4.35 untuk analisa regresi atau F test, didapatkan nilai F hitung sebesar 16,17, dari tabel distribusi F didapatkan 4,41. Karena F hitung $>$ F tabel, maka kesimpulannya adalah variabel Y (variabel terikat) dengan X (variabel bebas) memiliki hubungan linier atau persentase penurunan Kadar P dengan dosis Biolink-5 memiliki hubungan linier.

- Berdasarkan nilai probabilitas

Nilai probabilitas 0,001 lebih kecil dari 0,05, maka model regresi bisa dipakai untuk memprediksi persentase penurunan Kadar P.

4.2.6.4 Analisis Regresi Kadar K

Hasil analisis regresi Kadar K dapat ditampilkan pada tabel 4.36 dan hasil uji kelinieran analisa regresi dapat dilihat pada tabel 4.37.

Tabel 4.36 Koefisien Persamaan Regresi Kadar K

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	2,97532	0,04427	67,21	0,000
Biolink-5	0,0025947	0,0004518	5,74	0,000

S = 0.114297 R-Sq = 64.7% R-Sq(adj) = 62.7%

Tabel 4.37 Hasil Uji Kelinieran Analisis Regresi Kadar K

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	0,43089	0,43089	32,98	0,000
Residual Error	18	0,23515	0,01306		
Total	19	0,66604			

Berdasarkan tabel 4.36 dapat disimpulkan bahwa :

- a. Dari analisa regresi yang dilakukan, model regresi yang didapat yaitu :

$$Y = 2,98 + 0,00259 X$$

Dimana :

Y = Kadar K (%)

X = Biolink-5 (ml)

- Konstanta sebesar 2,98 menyatakan bahwa jika variasi dosis Biolink-5 konstan maka Kadar K adalah sebesar 2,98 %.
 - Koefisien regresi sebesar 0,00259 untuk variabel dosis Biolink-5 (X) menyatakan bahwa setiap penambahan 40 ml Biolink-5 akan menurunkan persentase penurunan Kadar K sebesar 0,00259.
- b. Uji signifikan koefesien regresi
- Berdasarkan nilai t
 Nilai t tabel adalah 1,860, sedangkan nilai t hitung berdasarkan Tabel 4.36 adalah 5,74 (dosis Biolink-5).
 Dosis Biolink-5 (5,74) lebih besar dari t tabel (1,860), maka dapat disimpulkan bahwa dosis Biolink-5 merupakan koefisien regresi signifikan.

- Berdasarkan nilai probabilitas

Terlihat pada tabel 4.36 Kadar K untuk dosis Biolink-5 sebesar 0,000 (<0,05), maka H_0 ditolak. Dengan kata lain bahwa dosis Biolink-5 berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan Kadar K.

c. Koefisien determinasi

Dari hasil analisis regresi juga didapatkan nilai R square sebesar 64,7%. Hal ini menyatakan bahwa besarnya pengaruh variasi dosis Biolink-5 terhadap penurunan Kadar K sebesar 64,7%. Sedangkan sisanya sebesar 35,3% ditentukan oleh faktor lain di luar variabel yang diteliti.

d. Uji kelinieran

- Berdasarkan nilai F

Dari uji kelinieran tabel 4.37 untuk analisa regresi atau F test, didapatkan nilai F hitung sebesar 32,98, dari tabel distribusi F didapatkan 4,41. Karena F hitung > F tabel, maka kesimpulannya adalah variabel Y (variabel terikat) dengan X (variabel bebas) memiliki hubungan linier atau persentase penurunan Kadar K dengan dosis Biolink-5 memiliki hubungan linier.

- Berdasarkan nilai probabilitas

Nilai probabilitas 0,000 lebih kecil dari 0,05, maka model regresi bisa dipakai untuk memprediksi persentase penurunan Kadar K.

4.2.6.5 Analisis Regresi Rasio C/N

Hasil analisis regresi rasio C/N dapat ditampilkan pada Tabel 4.38 dan hasil uji kelinieran analisa regresi dapat dilihat pada Tabel 4.39.

Tabel 4.38 Koefisien Persamaan Regresi Rasio C/N

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	17,8603	0,3011	59,32	0,000
Biolink-5	0,003746	0,003073	1,22	0,233

S = 0.952144

R-Sq = 5.0%

R-Sq(adj) = 1.6%

Tabel 4.39 Hasil Uji Kelinearan Analisis Regresi Rasio C/N

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	1,3470	1,3470	1,49	0,233
Residual Error	28	25,3842	0,9066		
Total	29	26,7312			

Berdasarkan tabel 4.38 dapat disimpulkan bahwa :

- a. Dari analisa regresi yang dilakukan, model regresi yang didapat yaitu :

$$Y = 17,9 + 0,00375 X$$

Dimana :

Y = Rasio C/N

X = Biolink-5 (ml)

- Konstanta sebesar 17,9 menyatakan bahwa jika variasi dosis Biolink-5 konstan maka rasio C/N adalah sebesar 17,9.
 - Koefisien regresi sebesar 0,00375 untuk variabel dosis Biolink-5 (X) menyatakan bahwa setiap penambahan 40 ml Biolink-5 akan menurunkan persentase penurunan rasio C/N sebesar 0,00375.
- b. Uji signifikan koefisien regresi
- Berdasarkan nilai t
 Nilai t tabel adalah 1,860, sedangkan nilai t hitung berdasarkan Tabel 4.38 adalah 1,22 (dosis Biolink-5).
 Dosis Biolink-5 (1,22) lebih kecil dari t tabel (1,860), maka dapat disimpulkan bahwa dosis Biolink-5 merupakan koefisien regresi tidak signifikan.
 - Berdasarkan nilai probabilitas
 Terlihat pada tabel 4.38 rasio C/N untuk dosis Biolink-5 sebesar 0,233 (>0,05), maka H_0 diterima. Dengan kata lain bahwa dosis Biolink-5 tidak berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan rasio C/N.
- c. Koefisien determinasi
- Dari hasil analisis regresi juga didapatkan nilai R square sebesar 5,0%. Hal ini menyatakan bahwa besarnya pengaruh variasi dosis Biolink-5 terhadap penurunan rasio C/N sebesar 5,0%. Sedangkan sisanya sebesar 95,0% ditentukan oleh faktor lain di luar variabel yang diteliti.

d. Uji kelinieran

- Berdasarkan nilai F

Dari uji kelinieran tabel 4.39 untuk analisa regresi atau F test, didapatkan nilai F hitung sebesar 1,49, dari tabel distribusi F didapatkan 4,20. Karena F hitung < F tabel, maka kesimpulannya adalah variabel Y (variabel terikat) dengan X (variabel bebas) tidak memiliki hubungan linier atau persentase penurunan rasio C/N dengan dosis Biolink-5 tidak memiliki hubungan linier.

- Berdasarkan nilai probabilitas

Nilai probabilitas 0,233 lebih besar dari 0,05, maka model regresi tidak bisa dipakai untuk memprediksi persentase penurunan rasio C/N.

4.2.7 Pembahasan Analisis Parameter Kontrol

4.2.7.1 Suhu

Berdasarkan kondisi suhu dalam reaktor, diketahui bahwa suhu puncak di dalam tumpukan relatif rendah atau tidak mencapai suhu optimum yang disarankan. Suhu yang dicapai oleh masing-masing reaktor tersebut masih berada dalam kisaran suhu mesofilik (30 – 45°C), tidak sampai pada suhu termofilik (50 – 65°C). Sedangkan kisaran suhu optimal selama pengomposan adalah 40 – 50°C (Murbandono, 2008).

Pengaturan suhu merupakan faktor penting dalam pengomposan. Panas dihasilkan dari proses penguraian bahan organik, sedangkan proses penguraian akan berjalan lebih sempurna dan terus menerus bila tersedia banyak oksigen. Suhu pada tiap – tiap reaktor tidak dapat mencapai termofilik karena tumpukan bahan yang tidak terlalu tinggi sehingga tumpukan tersebut tidak dapat menahan panas yang dihasilkan akibat aktifitas mikroorganisme dalam mendekomposisi bahan organik kompleks pada material kompos. Disamping itu juga karena tidak dilakukannya penutupan pada reaktor sehingga panas yang dihasilkannya terlepas keluar tumpukan. Hal ini menyebabkan mikroorganisme tidak dapat berkembang secara wajar (Musnamar, 2003 dalam Romadona, 2003). Setelah mencapai suhu puncak, tumpukan akan mengalami tahap mesofilik dan tahap pematangan dimana suhu dalam tumpukan akan mengalami penurunan ke mesofilik sampai pada

tingkat ambient (batas) (Polprasert, 1989). Selama terjadi penurunan suhu, juga terjadi proses nitrifikasi. Bakteri nitrifikasi mempunyai pertumbuhan yang relatif lambat dan akan non-aktif pada suhu lebih besar dari 40°C (Alexander, 1991). Pada akhir pengomposan dapat dilihat suhu tiap – tiap reaktor berkisar 25,50 – 26,70°C.

Reaktor R1A, R1B, R1C, R1D dan R1E yang merupakan reaktor dengan lubang aerasi pada dinding reaktor, suhu tertinggi terdapat pada reaktor R1E sebesar 46,7°C pada hari ke-17. Sedangkan reaktor R2A, R2B, R2C, R2D dan R2E yang merupakan reaktor dengan lubang aerasi pada tengah reaktor, suhu tertinggi terdapat pada reaktor R2E sebesar 46,7°C pada hari ke-17.

Suhu puncak pada masing – masing reaktor dicapai antara hari ke-15 sampai hari ke-18. Suhu tertinggi pada proses pengomposan ini ditunjukkan pada reaktor R1E dan R2E, dengan dosis penambahan Biolink-5 sebanyak 160 ml yaitu sebesar 46,7°C pada hari ke-17. Ini berarti semakin besar dosis Biolink-5, semakin tinggi suhu puncak yang dapat dicapai pada proses pengomposan sekam padi dan kotoran sapi.

Kenaikan suhu ini tidak sampai mencapai suhu termofilik karena dipengaruhi oleh faktor tumpukan material yang tidak terlalu tinggi sehingga tidak mampu mengisolasi panas yang dihasilkan dari aktifitas mikroorganisme dalam tumpukan. Karena panas yang dihasilkan tidak terlalu tinggi maka tidak mampu merangsang tumbuhnya bakteri termofilik sehingga proses dekomposisi bahan organik tersebut berjalan lambat hingga akhirnya kompos tersebut dapat dikatakan matang. Selain itu, suhu lingkungan sekitar dapat mempengaruhi suhu optimum yang dapat dicapai pada proses pengomposan.

Terjadinya penurunan suhu hingga mencapai suhu ambient (30 – 31°C) yang pada akhirnya mendekati suhu ruangan, ini menunjukkan mulai berkurangnya aktifitas mikroorganisme dalam tumpukan karena bahan organik yang didekomposisikan mulai berkurang.

Menurut Yuwono (2007), pengomposan pada bahan yang memiliki rasio C/N tinggi, peningkatan suhu tidak dapat melebihi 52°C. Keadaan ini menunjukkan bahwa peningkatan temperatur dipengaruhi oleh tipe bahan yang digunakan.

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

Proses pengomposan di daerah tropis dengan suhu mencapai $25 - 35^{\circ}\text{C}$ sudah cukup bagus, namun suhu optimal yang dibutuhkan berkisar $50 - 60^{\circ}\text{C}$. Suhu optimal tersebut dapat dicapai dengan meletakkan tempat pengomposan di lokasi yang terkena sinar matahari langsung. Namun hingga hari terakhir saat kompos matang, temperatur tumpukan belum mampu mencapai suhu 52°C , meskipun proses pengomposan telah dipindahkan pada tempat yang terkena matahari langsung. Terhambatnya kenaikan temperatur ini juga dapat diakibatkan oleh kondisi lingkungan yang terlalu dingin.

Setelah proses pengomposan berjalan selama 21 hari, suhu dalam masing – masing reaktor cenderung menurun mendekati suhu ruang ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) yang berarti proses pengomposan telah memasuki tahap maturasi atau pematangan.

4.2.7.2 pH

Pada analisis pH menunjukkan bahwa pH awal berada pada range pH 6 – 8. Kondisi tersebut sesuai dengan standar kompos yang diperbolehkan menurut CPIS 1992, yakni 6 – 8. Berdasarkan SNI 19-7030-2004, pH kompos matang berada pada range 6,8 – 7,49.

Pada awal proses pengomposan terjadi penurunan kadar pH yang diakibatkan oleh pembentukan asam organik *volatile* (Polprasert, 1996). 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 Taurista, 2006).

Kondisi pH juga dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme dalam tumpukan kompos. Pada pH diluar range 6 – 9, molekul asam atau basa akan lebih mudah memasuki sel dibandingkan dengan hidrogen dan ion hidroksil dan merusak sel tersebut.

Pada reaktor dengan lubang aerasi pada dinding reaktor diketahui bahwa pH awal pada kelima reaktor tersebut telah memenuhi standar. Begitu juga pada saat kompos matang pada hari ke-21, kondisi pH kompos telah memenuhi standar yang dianjurkan yaitu 6,8 – 7,49, tetapi pada R1B pH tidak memenuhi standar yaitu sebesar 7,52. pH tertinggi dicapai oleh reaktor R1B dengan penambahan 40 ml Biolink-5 yaitu sebesar 8,22 pada hari ke-18. Sedangkan pH terendah dicapai reaktor R1A tanpa penambahan Biolink-5 sebesar 5,22 pada hari ke-8.

Pada reaktor dengan lubang aerasi pada tengah reaktor diketahui bahwa pH awal pada kelima reaktor tersebut telah memenuhi standar. Begitu juga pada saat kompos matang pada hari ke-21, kondisi pH kompos telah memenuhi standar yang dianjurkan yaitu 6,8 – 7,49. pH tertinggi dicapai oleh reaktor R2D dengan penambahan 120 ml Biolink-5 yaitu sebesar 8,50 pada hari ke-18. Sedangkan pH terendah dicapai reaktor R2B dengan penambahan 120 ml Biolink-5 yaitu sebesar 5,07 pada hari ke-9.

Pada reaktor tanpa penambahan Biolink-5, pH tertinggi dicapai oleh reaktor R2A dengan lubang aerasi pada tengah reaktor yaitu sebesar 8,18 pada hari ke-18, sedangkan pH terendah pada reaktor R2A dengan lubang aerasi pada tengah reaktor yaitu sebesar 5,15 pada hari ke-9.

Pada reaktor dengan penambahan 40 ml Biolink-5, pH tertinggi dicapai oleh reaktor R2B dengan lubang aerasi pada tengah reaktor yaitu sebesar 8,32 pada hari ke-18, sedangkan pH terendah pada reaktor R2A dengan lubang aerasi pada tengah reaktor yaitu sebesar 5,07 pada hari ke-9.

Pada reaktor dengan penambahan 80 ml Biolink-5, pH tertinggi dicapai oleh reaktor R1C dengan lubang aerasi pada dinding reaktor yaitu sebesar 8,19 pada hari ke-19, sedangkan pH terendah pada reaktor R2C dengan lubang aerasi pada tengah reaktor yaitu sebesar 5,22 pada hari ke-10.

Pada reaktor dengan penambahan 120 ml Biolink-5, pH tertinggi dicapai oleh reaktor R2D dengan lubang aerasi pada tengah reaktor yaitu sebesar 8,50

pada hari ke-18, sedangkan pH terendah pada reaktor R2D dengan lubang aerasi pada tengah reaktor yaitu sebesar 5,52 pada hari ke-7.

Pada reaktor dengan penambahan 160 ml Biolink-5, pH tertinggi dicapai oleh reaktor R2E dengan lubang aerasi pada tengah reaktor yaitu sebesar 8,29 pada hari ke-18, sedangkan pH terendah pada reaktor R1E dengan lubang aerasi pada dinding reaktor yaitu sebesar 5,23 pada hari ke-8.

4.2.7.3 Kadar Air

Kadar air yang dimiliki oleh masing – masing reaktor pada awal pengomposan masih cukup tinggi yaitu berada diatas 60%, kecuali pada reaktor R2C sebesar 58,67% yang sudah memenuhi kadar air yang disarankan, dimana kadar air yang disarankan sekitar 40 – 60% dengan kisaran ideal 50% (CPIS, 1992). Hal ini dapat dimungkinkan karena adanya pengaruh penambahan air pada saat pencampuran.

Kadar air disini masih cukup tinggi karena pada proses pengomposan juga dihasilkan H₂O sebagai salah satu hasil pendekomposisian bahan organik kompleks oleh mikroorganisme yang berkembang dalam tumpukan. Dengan adanya kadar air yang tinggi tersebut akan menutupi rongga udara di dalam tumpukan, sehingga akan membatasi kadar oksigen dalam tumpukan tersebut. Kekurangan udara tersebut dapat menyebabkan jasad renik aerobik mati. Sehingga jumlah populasi jasad renik dalam tumpukan yang terlalu kecil tidak akan mampu membusuk secara cepat (CPIS, 1992).

Pada awal proses pengomposan, kadar air yang tinggi ini tidak menguntungkan bagi proses pengomposan, karena kadar air yang tinggi akan menyebabkan munculnya kondisi anaerobik. Hal ini terjadi karena rongga udara yang ada diantara material kompos tersebut telah terisi air, sehingga tidak dapat ditempati oleh oksigen (Dalzell, 1987). Kadar air yang tinggi juga dapat menimbulkan terjadinya pembusukan sehingga menimbulkan bau yang menyengat.

Selama proses pengomposan berlangsung, dapat dilihat bahwa pada masing - masing reaktor mengalami penurunan kadar air hingga mencapai kadar air yang disarankan.

4.2.8 Pembahasan Pengaruh Penambahan Biolink-5 Dalam Proses Pengomposan Sekam Padi - Kotoran Sapi

Penambahan Biolink-5 sebagai bioaktivator diharapkan dapat meningkatkan laju proses pengomposan melalui kerjasama antar mikroorganisme dalam menguraikan zat-zat organik, karena dalam Biolink-5 terdapat kombinasi dari berbagai macam mikroorganisme.

4.2.8.1 Karbon (C)

Berdasarkan hasil uji anova, variasi dosis Biolink-5 memberikan pengaruh yang berbeda terhadap penurunan kadar C. Hal tersebut disebabkan karena kondisi selama proses pengomposan cenderung berubah-ubah dan berbeda pada masing-masing tumpukan kompos.

Dari analisis Duncan karbon diketahui bahwa variasi yang dilakukan pada reaktor 2, 3, 6, 4, 7, 9 dan 10 memiliki perbedaan. Hal ini dapat mengidentifikasi bahwa variasi yang diberikan pada reaktor tersebut memberikan pengaruh yang berbeda dalam penurunan kadar C. Sedangkan reaktor 1 dan 7; 3 dan 5; 4 dan 8 terdapat dalam satu subset yang berarti tidak terdapat perbedaan dalam reaktor ini. Hal ini dapat disebabkan karena selisih nilai antar kedua reaktor sangat kecil. Berarti variasi dosis biostarter yang diberikan dalam reaktor ini tidak memberikan perbedaan dalam penurunan kadar C. Nilai kadar C tertinggi berada pada perlakuan 5 yaitu reaktor R1E (1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 160 ml Biolink-5) sebesar 37,57%.

Berdasarkan hasil uji korelasi, dapat dilihat bahwa hubungan antara variasi dosis Biolink-5 terhadap penurunan kadar karbon adalah sedang (koefisien korelasi 0,419 ; $> 0,40$ dan $< 0,499$). Dimana hubungan tersebut signifikan/nyata ($P = 0,021 > 0,05$). Sehingga variasi dosis Biolink-5 memberikan pengaruh yang signifikan/nyata terhadap penurunan kadar karbon.

Berdasarkan hasil analisis korelasi, hubungan yang terjadi adalah berbanding lurus (searah) yaitu semakin besar variasi dosis Biolink-5 maka semakin besar penurunan kadar karbon. Karena semakin besar dosis Biolink-5 maka semakin besar pula jumlah mikroorganisme pada tumpukan sehingga semakin cepat kerja mikroorganisme untuk mendekomposisi dan dapat diketahui

bahwa Biolink-5 sebagai bioaktivator memberikan pengaruh yang sedang terhadap penurunan kadar karbon dalam kompos.

Berdasarkan hasil uji korelasi, dapat dilihat bahwa hubungan antara variasi aerasi terhadap penurunan kadar karbon adalah rendah (koefisien korelasi 0,208 ; $> 0,20$ dan $< 0,399$). Dimana hubungan tersebut tidak signifikan/tidak nyata ($P = 0,269 > 0,05$). Sehingga variasi aerasi memberikan pengaruh yang tidak signifikan/tidak nyata terhadap penurunan kadar karbon.

Berdasarkan hasil analisis korelasi, hubungan yang terjadi adalah berbanding lurus (searah) yaitu semakin banyak lubang pada variasi aerasi maka semakin besar penurunan kadar C, karena semakin luas ruangan bagi mikroorganisme untuk mendekomposisikan bahan organik dibandingkan dengan reaktor dengan lubang di tengah dan dapat diketahui variasi aerasi memberikan pengaruh yang rendah terhadap penurunan kadar karbon dalam kompos.

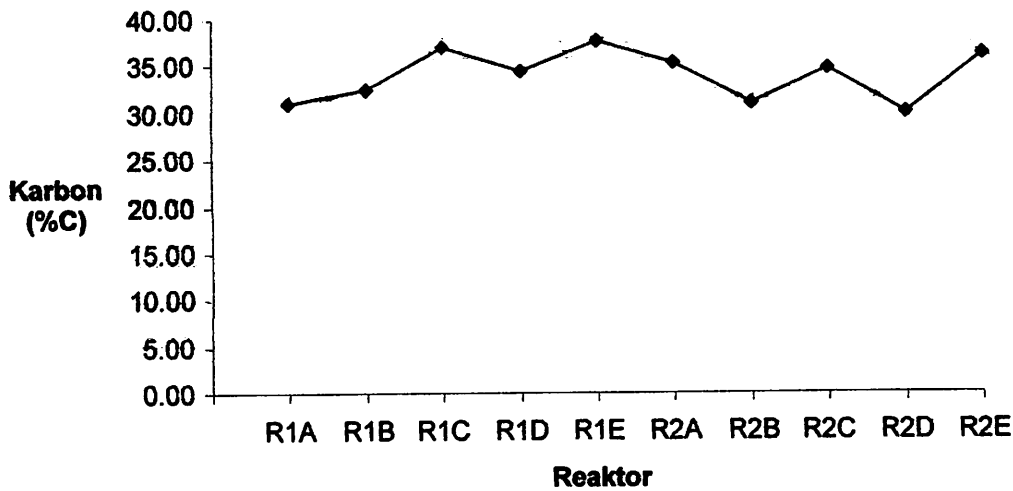
Dari seluruh reaktor yang ada, kadar karbon dalam bahan kompos dengan variasi dosis dan variasi aerasi, rata-rata mengalami penurunan. Penurunan nilai C (karbon) ini terjadi karena adanya aktifitas mikroorganisme dalam tumpukan yang mendegradasi bahan organik dalam material kompos menjadi CO_2 dan sel mikroorganisme baru.

Pada reaktor dengan variasi aerasi lubang pada dinding reaktor, kadar karbon mengalami penurunan hingga kompos matang pada hari ke-21. Pada reaktor R1C, R1D dan R1E kadar karbon masih tinggi, tetapi kondisi kompos pada hari ke 21 tersebut sudah matang, hal ini dapat dilihat dari kenaikan kadar nitrogen (%N) yang mempengaruhi rasio C/N dalam bahan.

Pada reaktor dengan variasi aerasi lubang pada tengah reaktor, kadar karbon mengalami penurunan hingga kompos matang pada hari ke-21. Pada reaktor R2A, R2C dan R2E kadar karbon masih tinggi, tetapi kondisi kompos pada hari ke 21 tersebut sudah matang, hal ini dapat dilihat dari kenaikan kadar nitrogen (%N) yang mempengaruhi rasio C/N dalam bahan.

Kadar karbon (C) dalam kompos ini dipengaruhi oleh dosis Biolink-5 sebagai bioaktivator. Pengaruh Biolink-5 ini terlihat pada analisis korelasi dimana hubungan antara Biolink-5 dan kadar karbon searah, yang berarti semakin tinggi dosis Biolink-5 maka kadar karbon semakin meningkat tetapi pengaruh dosis

Biolink-5 terhadap kadar karbon rendah. Kadar karbon masing – masing reaktor pada akhir pengomposan dapat dilihat pada Grafik 4.31.



Grafik 4.31 Perbandingan Kadar Karbon Pada Masing-masing Reaktor

Kadar karbon tertinggi berdasarkan Grafik 4.31 adalah reaktor R1E, yaitu reaktor dengan lubang aerasi pada dinding dengan komposisi di dalamnya 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 160 ml Biolink-5.

Uji persamaan R Square dapat dilihat bahwa komposisi bahan organik berpengaruh terhadap kenaikan karbon sebesar 5,4%. Artinya bahwa kenaikan kandungan karbon ini dipengaruhi oleh komposisi bahan organik sebesar 17,5% dengan sisanya sebesar 82,5% dipengaruhi oleh variabel lain diluar variabel yang diteliti (seperti perubahan temperatur lingkungan dan perubahan cuaca yang dapat mempengaruhi kondisi tumpukan kompos).

Dari uji regresi didapatkan hubungan yang linear antara variasi dosis Biolink-5 dengan kadar fosfor sehingga model regresi dapat digunakan untuk memprediksi penurunan kadar karbon antara variasi ($F_{hitung} = 5,95 < F_{tabel} = 4,20$ dan $P = 0,021 < 0,05$).

4.2.8.2 Nitrogen (N)

Nitrogen terdapat dalam bahan organik dalam bentuk organik maupun anorganik. Bentuk-bentuk organik disini dapat berupa NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- , NO dan unsur N. Juga terdapat bentuk lain yaitu bentuk peralihan dari hidroksilamin

(NH_2OH), yang merupakan bentuk peralihan dari NH_4^+ menjadi NO_2^- (Hakim, dkk, dalam Fandhi, 2007).

Pada seluruh reaktor kadar nitrogen mengalami kenaikan hingga kompos matang pada hari ke-21. Kadar nitrogen pada masing – masing reaktor sampai kompos matang telah memenuhi standar SNI 19-7030-2004 yaitu kadar N minimum yang disarankan sebesar 0,4%. Pada saat kompos matang, secara keseluruhan kadar nitrogen pada reaktor dengan lubang pada dinding reaktor lebih baik dari pada reaktor dengan lubang pada tengah reaktor karena lubang aerasi pada dinding memiliki ruangan lebih luas bagi mikroorganisme untuk mendekomposisikan bahan organik.

Dari seluruh reaktor yang ada, kadar nitrogen dalam bahan kompos dengan variasi dosis dan variasi aerasi, rata-rata mengalami peningkatan. Meningkatnya kadar nitrogen ini menunjukkan terjadinya proses penguraian zat-zat organik dalam bahan yang menghasilkan amoniak (NH_3). Kenaikan kadar nitrogen ini disebabkan karena proses imobilisasi selama perombakan bahan organik oleh mikroorganisme. Pada proses ini terjadi pelepasan unsur hara N, P, K dan S namun unsur hara ini akan dimanfaatkan kembali oleh mikroorganisme untuk metabolisme tubuhnya. Unsur hara ini akan dilepaskan kembali bila mikroorganisme telah mencapai fase termofilik (Effi IM, dalam Rebriyan F, 2007).

Berdasarkan hasil uji anova, variasi dosis Biolink-5 memberikan pengaruh yang berbeda terhadap penurunan kadar N. Hal tersebut disebabkan karena kondisi selama proses pengomposan cenderung berubah-ubah dan berbeda pada masing-masing tumpukan kompos. Perbedaan kadar air, pH serta pembalikan yang tidak merata mempengaruhi kadar nitrogen (Kusuma, 2004). Oleh karena itu peningkatan kadar nitrogen masing-masing tumpukan tidak sama (tidak identik/berbeda nyata).

Dari analisis Duncan nitrogen diketahui bahwa variasi yang dilakukan pada reaktor 1, 2, 3, 4, 6, 8 dan 9 memiliki perbedaan. Hal ini dapat mengidentifikasi bahwa variasi yang diberikan pada reaktor tersebut memberikan pengaruh yang berbeda dalam kenaikan kadar N. Sedangkan reaktor 1 dan 8; 2, 4 dan 10; 3 dan 5; 7 dan 9 terdapat dalam satu subset yang berarti tidak

terdapat perbedaan dalam reaktor ini. Hal ini dapat disebabkan karena selisih nilai antar kedua reaktor sangat kecil. Berarti variasi dosis biostarter yang diberikan dalam reaktor ini tidak memberikan perbedaan dalam kenaikan kadar N. Nilai kadar N tertinggi (terbaik) berada pada perlakuan 5 yaitu reaktor R1E (1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 160 ml Biolink-5) sebesar 2,17%.

Berdasarkan hasil uji korelasi, dapat dilihat bahwa hubungan antara variasi dosis Biolink-5 terhadap penurunan kadar nitrogen adalah rendah (koefisien korelasi 0,232 ; $> 0,20$ dan $< 0,399$). Dimana hubungan tersebut tidak signifikan/tidak nyata ($P = 0,218 > 0,05$). Sehingga variasi dosis Biolink-5 memberikan pengaruh yang tidak signifikan/tidak nyata terhadap kenaikan kadar nitrogen.

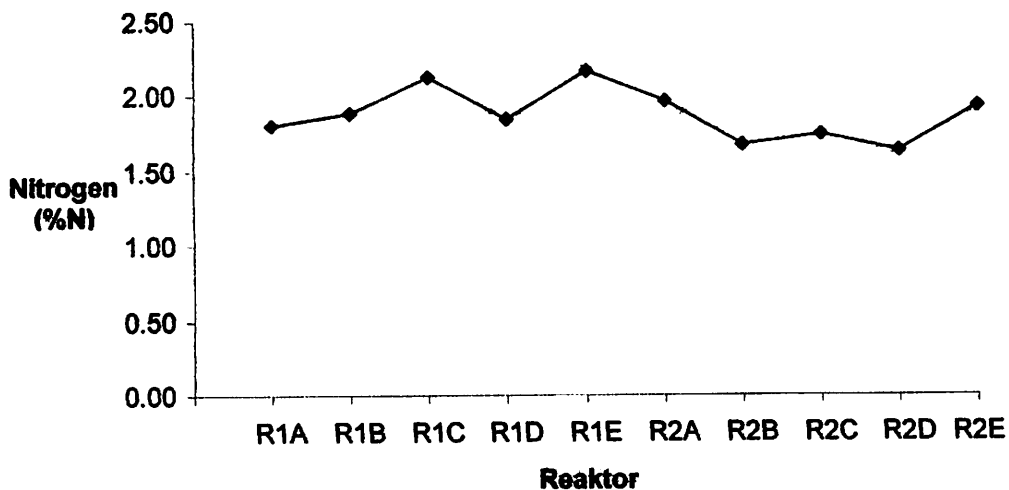
Berdasarkan hasil analisis korelasi, hubungan yang terjadi adalah berbanding lurus (searah) yaitu semakin besar variasi dosis Biolink-5 maka semakin besar kenaikan kadar nitrogen dan dapat diketahui bahwa Biolink-5 sebagai bioaktivator memberikan pengaruh yang rendah terhadap kenaikan kadar nitrogen dalam kompos.

Berdasarkan hasil uji korelasi, dapat dilihat bahwa hubungan antara variasi aerasi terhadap penurunan kadar nitrogen adalah sedang (koefisien korelasi 0,535 ; $> 0,40$ dan $< 0,599$). Dimana hubungan tersebut signifikan/nyata ($P = 0,002 < 0,05$). Sehingga variasi aerasi memberikan pengaruh yang signifikan/nyata terhadap kenaikan kadar nitrogen.

Berdasarkan hasil analisis korelasi, hubungan yang terjadi adalah berbanding lurus (searah) yaitu semakin banyak lubang pada variasi aerasi maka semakin besar kenaikan kadar nitrogen dan dapat diketahui bahwa variasi aerasi memberikan pengaruh yang sedang terhadap kenaikan kadar nitrogen dalam kompos.

Kandungan nitrogen yang tinggi dalam bahan kompos akan mempercepat pembusukan selama proses berlangsung. Timbunan bahan organik dengan kandungan nitrogen terlalu rendah seperti: kulit kayu, kayu atau pangkasan cabang, dan lain-lain tidak menghasilkan energi yang cukup bagi mikroorganisme untuk perombakan secara tepat. Kadar nitrogen (N) dalam kompos ini dipengaruhi oleh dosis Biolink-5 sebagai bioaktivator. Pengaruh Biolink-5 ini terlihat pada

analisis korelasi dimana hubungan antara Biolink-5 dan kadar nitrogen searah, yang berarti semakin tinggi dosis Biolink-5 maka kadar nitrogen semakin meningkat tetapi pengaruh dosis Biolink-5 terhadap kadar nitrogen rendah. Kadar nitrogen masing – masing reaktor pada akhir pengomposan dapat dilihat pada Grafik 4.32.



Grafik 4.32 Perbandingan Kadar Nitrogen Pada Masing-masing Reaktor

Kadar nitrogen tertinggi berdasarkan Grafik 4.32 adalah reaktor R1E, yaitu reaktor dengan lubang aerasi pada dinding dengan komposisi di dalamnya 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 160 ml Biolink-5.

Uji persamaan R Square dapat dilihat bahwa komposisi bahan organik berpengaruh terhadap kenaikan nitrogen sebesar 5,4%. Artinya bahwa kenaikan kandungan nitrogen ini dipengaruhi oleh komposisi bahan organik sebesar 5,4% dengan sisanya sebesar 94,6% dipengaruhi oleh variabel lain diluar variabel yang diteliti.

Dari uji regresi didapatkan hubungan yang linear antara variasi dosis Biolink-5 dengan kadar fosfor sehingga model regresi tidak dapat digunakan untuk memprediksi kenaikan kadar nitrogen antara variasi ($F_{hitung} = 1,59 < F_{tabel} = 4,20$ dan $P = 0,218 > 0,05$).

4.2.8.3 Fosfor (P)

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 tanaman (Barois, dalam Rebriyan, 2007).

Berdasarkan hasil uji anova, variasi dosis Biolink-5 memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kadar P. Hal tersebut disebabkan karena terdapat perbedaan dosis Biolink-5, dimana dosis Biolink-5 yang paling banyak yang memberikan pengaruh paling besar terhadap kadar fosfor. Oleh karena itu kadar fosfor masing-masing tumpukan tidak sama (tidak identik/berbeda nyata).

Dari analisis Duncan fosfor diketahui bahwa variasi yang dilakukan pada reaktor 1, 2, 3, 4, 6, 7 dan 9 memiliki perbedaan. Hal ini dapat mengidentifikasi bahwa variasi yang diberikan pada reaktor tersebut memberikan pengaruh yang berbeda dalam kadar P. Sedangkan reaktor 2 dan 10; 4 dan 5; 5, 8 dan 9; 3, 8 dan 9 terdapat dalam satu subset yang berarti tidak terdapat perbedaan dalam reaktor ini. Hal ini dapat disebabkan karena selisih nilai antar kedua reaktor sangat kecil. Berarti variasi dosis biostarter yang diberikan dalam reaktor ini tidak memberikan perbedaan dalam kadar P. Nilai Kadar P terbaik berada pada perlakuan 3 yaitu reaktor R1C (1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 80 ml Biolink-5) sebesar 1,86%.

Berdasarkan hasil uji korelasi, dapat dilihat bahwa hubungan antara variasi dosis Biolink-5 terhadap kadar fosfor adalah kuat (koefisien korelasi 0,687 ; > 0,60 dan < 0,799). Dimana hubungan tersebut signifikan/nyata ($P = 0,001 < 0,05$). Sehingga variasi dosis Biolink-5 memberikan pengaruh yang signifikan/nyata terhadap kadar fosfor.

Berdasarkan hasil analisis korelasi, hubungan yang terjadi adalah berbanding lurus (searah) yaitu semakin besar variasi dosis Biolink-5 maka semakin besar peningkatan kadar fosfor dan dapat diketahui bahwa Biolink-5 sebagai bioaktivator memberikan pengaruh yang kuat terhadap kenaikan kadar fosfor dalam kompos.

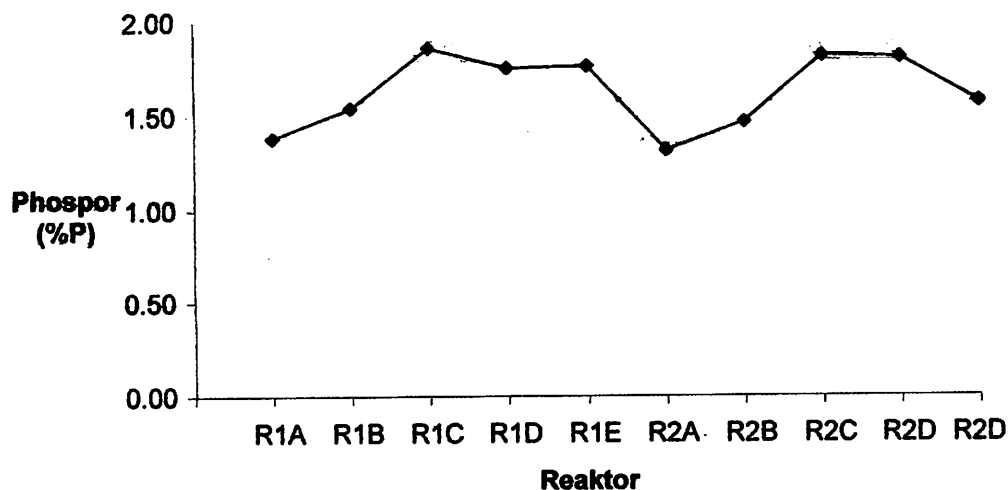
Berdasarkan hasil uji korelasi, dapat dilihat bahwa hubungan antara variasi dosis Biolink-5 terhadap kadar fosfor adalah rendah (koefisien korelasi 0,165 ; > 0,00 dan < 0,199). Dimana hubungan tersebut tidak signifikan/tidak nyata ($P =$

0,487 > 0,05). Sehingga variasi aerasi memberikan pengaruh yang tidak signifikan/tidak nyata terhadap kadar fosfor.

Berdasarkan hasil analisis korelasi, hubungan yang terjadi adalah berbanding lurus (searah) yaitu semakin banyak lubang pada variasi aerasi maka semakin besar peningkatan kadar fosfor dan dapat diketahui bahwa Biolink-5 sebagai bioaktivator memberikan pengaruh yang rendah terhadap kenaikan kadar fosfor dalam kompos.

Kedelapan reaktor variasi dosis dan variasi perlakuan yang ada dapat diketahui bahwa secara keseluruhan kadar fosfor yang diharapkan telah sesuai dengan SNI 19-7030-2004 yaitu sebesar >0,10. Pada saat kompos matang, secara keseluruhan kadar nitrogen pada reaktor dengan lubang pada dinding reaktor lebih baik dari pada reaktor dengan lubang pada tengah reaktor.

Pada grafik 4.32 diketahui bahwa kadar fosfor tertinggi ditunjukkan pada reaktor R1C dengan komposisi didalamnya yaitu 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 80 ml Biolink-5. Kadar fosfor masing – masing reaktor pada akhir pengomposan dapat dilihat pada Grafik 4.33.



Grafik 4.33 Perbandingan Kadar Fosfor Pada Masing-masing Reaktor

Bahan organik yang terkandung berupa fosfor ini dapat bergabung dengan unsur-unsur hara mikro, sehingga dapat mencegah kehilangan zat hara lewat pelindihan (leachability), fotositas, seta mengurangi timbulnya keracunan

bakteri aerob, sehingga mampu melepaskan P yang disemat oleh oksida-oksida (Fe dan Al) dalam bahan organik.

Hasil analisis regresi juga didapatkan nilai R square sebesar 47,3%. Hal ini menyatakan bahwa besarnya pengaruh variasi dosis Biolink-5 terhadap penurunan Kadar P sebesar 47,3%, artinya pengaruh pemberian dosis Biolink-5 terhadap kadar P cukup kuat. Sedangkan sisanya sebesar 52,7% ditentukan oleh faktor lain di luar variabel yang diteliti.

Dari uji regresi didapatkan hubungan yang linear antara variasi dosis Biolink-5 dengan kadar fosfor sehingga model regresi dapat digunakan untuk memprediksi kadar fosfor antara variasi (F hitung = 16,17 > F tabel = 4,41 dan P = 0,001 < 0,05).

4.2.8.4 Kalium (K)

Kalium berfungsi untuk pembentukan antibodi bagi mikroorganisme (Fitter dan Hay, dalam Rebriyan, 2007). Selain itu, kalium berperan penting bagi mikroorganisme dalam proses metabolisme, penguraian bahan organik, translokasi asimilat, hingga pembentukan enzim dari hasil perombakan bahan organik. Jumlah kalium yang diadsorpsi oleh mikroorganisme tergantung pada kontrol pH, kadar air, dan status K (pada dekomposisi bahan organik secara aerobik, maka yang diadsorpsi adalah kalium organik).

Berdasarkan hasil uji anova, variasi dosis Biolink-5 memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kadar K. Hal tersebut disebabkan karena terdapat perbedaan dosis Biolink-5, dimana dosis Biolink-5 yang paling banyak yang memberikan pengaruh paling besar terhadap kadar fosfor. Oleh karena itu kadar fosfor masing-masing tumpukan tidak sama (tidak identik/berbeda nyata).

Dari analisis Duncan kalium diketahui bahwa variasi yang dilakukan pada reaktor 1, 3 dan 5 memiliki perbedaan. Hal ini dapat mengidentifikasi bahwa variasi yang diberikan pada reaktor tersebut memberikan pengaruh yang berbeda dalam kadar K. Sedangkan reaktor 1, 2, 6, 7 dan 8; 2, 5, 7 dan 8; 3, 4, 5, 8, 9 dan 10 terdapat dalam satu subset yang berarti tidak terdapat perbedaan dalam reaktor ini. Hal ini dapat disebabkan karena selisih nilai antar kedua reaktor sangat kecil. Berarti variasi dosis biostarter yang diberikan dalam reaktor ini tidak memberikan perbedaan dalam kadar K. Nilai kadar K terbaik berada pada perlakuan 10 yaitu

reaktor R2E (1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 160 ml Biolink-5) sebesar 3,41%.

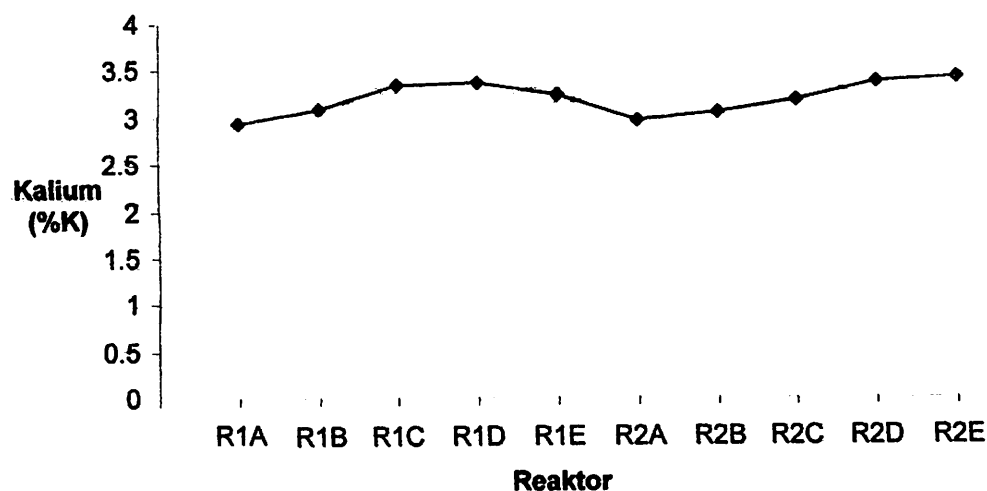
Berdasarkan hasil uji korelasi, dapat dilihat bahwa hubungan antara variasi dosis Biolink-5 terhadap kadar kalium adalah sangat kuat (koefisien korelasi 0,804 ; $> 0,80$ dan $< 0,1000$). Dimana hubungan tersebut signifikan/nyata ($P = 0,000 < 0,05$). Sehingga variasi dosis Biolink-5 memberikan pengaruh yang signifikan/nyata terhadap kadar kalium.

Berdasarkan hasil analisis korelasi, hubungan yang terjadi adalah berbanding lurus (searah) yaitu semakin besar variasi dosis Biolink-5 maka semakin besar kadar kalium dan dapat diketahui bahwa Biolink-5 sebagai bioaktivator memberikan pengaruh yang sangat kuat terhadap kenaikan kadar kalium dalam kompos.

Berdasarkan hasil uji korelasi, dapat dilihat bahwa hubungan antara variasi dosis Biolink-5 terhadap kadar kalium adalah sangat rendah (koefisien korelasi 0,009 ; $> 0,00$ dan $< 0,199$). Dimana hubungan tersebut tidak signifikan/tidak nyata ($P = 0,969 > 0,05$). Sehingga variasi aerasi memberikan pengaruh yang tidak signifikan/tidak nyata terhadap kadar kalium.

Berdasarkan hasil analisis korelasi, hubungan yang terjadi adalah berbanding lurus (searah) yaitu semakin banyak lubang pada variasi aerasi maka semakin besar peningkatan kadar kalium dan dapat diketahui bahwa variasi aerasi memberikan pengaruh yang sangat rendah terhadap kenaikan kadar kalium dalam kompos.

Kadar kalium masing – masing reaktor pada akhir pengomposan dapat dilihat pada Grafik 4.34.



Grafik 4.34 Perbandingan Kadar Kalium Pada Masing-masing Reaktor

Kadar kalium tertinggi berada pada reaktor R1D dan R2D sebesar 3,36 dengan komposisi didalamnya terdiri dari 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 120 ml Biolink-5. Pada reaktor tanpa penambahan Biolink-5 kadar kaliumnya rendah dibandingkan pada reaktor dengan penambahan Biolink-5.

Uji persamaan R Square dapat dilihat bahwa komposisi bahan organik berpengaruh terhadap kadar kalium sebesar 64,7% artinya bahwa kandungan kalium ini dipengaruhi oleh komposisi bahan organik sebesar 64,7%.

Dari uji regresi didapatkan hubungan yang linear antara variasi dosis Biolink-5 dengan kadar kalium sehingga model regresi dapat digunakan untuk memprediksi kadar kalium antara variasi ($F_{hitung} = 32,98 > F_{tabel} = 4,41$ dan $P = 0,000 < 0,05$).

4.2.8.5 Rasio C/N

Rasio C/N adalah salah satu parameter penting dalam menentukan kematangan kompos. Perubahan yang terjadi selama proses pengomposan ditentukan oleh dua hal, yaitu %C (karbon) dan %N (nitrogen) dalam tumpukan bahan organik. Karbon berperan dalam perombakan bahan organik oleh mikroorganisme yang digunakan sebagai sumber energi. Sedangkan nitrogen

digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber nutrisi untuk pembentukan sel tubuhnya.

Penurunan rasio C/N terjadi karena proses mineralisasi dan imobilisasi, dimana hasil akhir dari kedua proses ini berupa pelepasan CO₂, CH₄, NH₃, dll, serta beberapa unsur hara seperti N, P, K dan S dimanfaatkan kembali oleh mikroorganisme untuk metabolisme tubuhnya sehingga aktivitas mikroorganisme meningkat kembali (Effi IM, dalam Rebriyan, 2007). Sebagian karbon akan dilepaskan dalam bentuk gula sederhana dan diambil lagi oleh mikroorganisme, sementara sisa karbon dilepaskan ke lingkungan dalam bentuk gula sederhana dan diambil lagi oleh mikroorganisme. Sementara sisa karbon dilepaskan ke lingkungan dalam bentuk gas CO₂ sehingga kandungan C menjadi turun, dan rasio C/N ikut menurun pula.

Berdasarkan hasil uji anova, variasi dosis Biolink-5 memberikan pengaruh yang berbeda terhadap rasio C/N. Hal tersebut disebabkan karena terdapat perbedaan dosis Biolink-5, dimana dosis Biolink-5 yang paling banyak yang memberikan pengaruh paling besar terhadap rasio C/N. Oleh karena itu rasio C/N masing-masing tumpukan tidak sama (tidak identik/berbeda nyata).

Dari analisis Duncan rasio C/N diketahui bahwa variasi yang dilakukan pada reaktor 2, 8, 9 dan 10 memiliki. Hal ini dapat mengidentifikasi bahwa variasi yang diberikan pada reaktor tersebut memberikan pengaruh yang berbeda dalam penurunan rasio C/N. Sedangkan reaktor 4, 6, 7, 9 dan 10 ; 3, 6 dan 9; 1, 2, 3, 5 dan 6 terdapat dalam satu subset yang berarti tidak terdapat perbedaan dalam reaktor ini. Hal ini dapat disebabkan karena selisih nilai antar kedua reaktor sangat kecil. Berarti variasi dosis biostarter yang diberikan dalam reaktor ini tidak memberikan perbedaan dalam penurunan rasio C/N. Nilai rasio C/N terbaik berada pada perlakuan 2 yaitu reaktor R1B (1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 40 ml Biolink-5) yaitu sebesar 17,18%.

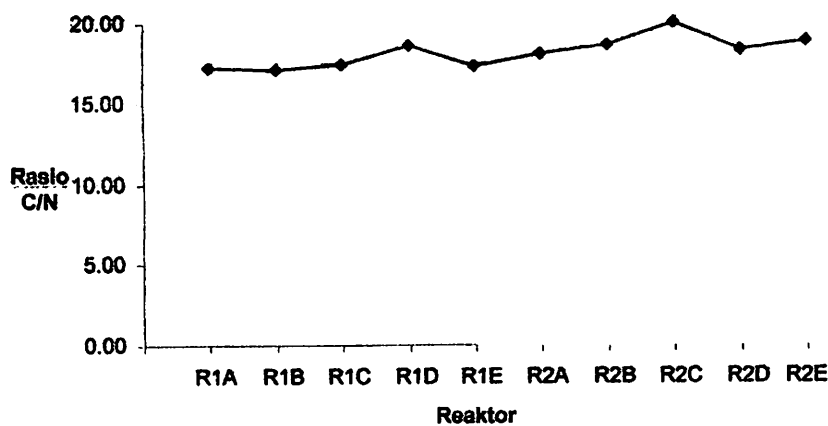
Berdasarkan hasil uji korelasi, dapat dilihat bahwa hubungan antara variasi dosis Biolink-5 terhadap rasio C/N adalah rendah (koefisien korelasi 0,224 ; > 0,20 dan < 0,399). Dimana hubungan tersebut tidak signifikan/tidak nyata ($P = 0,233 > 0,05$). Sehingga variasi dosis Biolink-5 memberikan pengaruh yang tidak signifikan/tidak nyata terhadap rasio C/N.

Berdasarkan hasil analisis korelasi, hubungan yang terjadi adalah berbanding lurus (searah) yaitu semakin besar variasi dosis Biolink-5 maka semakin besar penurunan rasio C/N dan dapat diketahui bahwa Biolink-5 sebagai bioaktivator memberikan pengaruh yang rendah terhadap penurunan rasio C/N dalam kompos.

Berdasarkan hasil uji korelasi, dapat dilihat bahwa hubungan antara variasi aerasi terhadap rasio C/N adalah kuat (koefisien korelasi 0,636 ; $> 0,60$ dan $< 0,799$). Dimana hubungan tersebut signifikan/nyata ($P = 0,000 < 0,05$). Sehingga variasi aerasi memberikan pengaruh yang signifikan/nyata terhadap rasio C/N.

Berdasarkan hasil analisis korelasi, hubungan yang terjadi adalah berbanding terbalik yaitu semakin banyak lubang pada variasi aerasi maka semakin kecil penurunan rasio C/N dan dapat diketahui bahwa variasi aerasi memberikan pengaruh yang kuat terhadap penurunan rasio C/N dalam kompos.

Rasio C/N masing – masing reaktor pada akhir pengomposan dapat dilihat pada Grafik 4.35.



Grafik 4.35 Perbandingan Rasio C/N Pada Masing - Masing Reaktor

Rasio C/N terendah dicapai oleh reaktor R1B yaitu reaktor dengan lubang aerasi pada dinding reaktor sebesar 17,16 dengan komposisi 1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 40 ml Biolink-5. Pada saat rasio C/N rendah, laju dekomposisi menjadi menurun. Pada tahap ini suhu dalam tumpukan telah mendekati suhu ruang yang menandakan proses pengomposan memasuki tahap maturasi (pematangan).

Uji persamaan R Square dapat dilihat bahwa komposisi bahan organik berpengaruh terhadap kadar kalium sebesar 5,0% artinya bahwa kandungan kalium ini dipengaruhi oleh komposisi bahan organik sebesar 5,0%.

Nilai R square rasio C/N dapat dilihat bahwa komposisi bahan organik berperan terhadap proses penurunan rasio C/N sebesar 5,0%. Selama proses pengomposan, terlihat pada semua reaktor mengalami penurunan rasio C/N. Rasio C/N yang diharapkan berdasarkan SNI 19-7030-2004 sebesar 10 - 20:1, karena dalam rentang ini tidak akan terjadi persaingan dalam pengambilan nutrient produk mineralisasi antara mikroorganisme dengan tumbuhan bila kompos ditambahkan dalam tanah (Warmadewanthi, 1998 dalam Taurista, 2006). Pada akhir pengomposan, semua reaktor telah mencapai rasio C/N yang diharapkan yang berada pada rentang 10 – 20 : 1, sesuai dengan standar SNI 19-7030-2004.

Dari uji regresi didapatkan hubungan yang linear antara variasi dosis Biolink-5 dengan kadar kalium sehingga model regresi tidak dapat digunakan untuk memprediksi kadar kalium antara variasi ($F_{hitung} = 1,49 > F_{tabel} = 4,20$ dan $P = 0,233 < 0,05$).

4.3 Kualitas Produk Akhir Kompos Pengomposan

Kualitas produk akhir pengomposan ditentukan dari kandungan unsur – unsur makro anorganik. Hasil analisis kualitas produk akhir kompos dapat dilihat pada tabel 4.40

Tabel 4.40 Kualitas produk akhir kompos

Reaktor	C/N	N (%)	P (%)	K (%)
R1A	17,19	1,81	1,38	2,94
R1B	17,16	1,89	1,54	3,07
R1C	17,41	2,13	1,86	3,33
R1D	18,63	1,85	1,75	3,36
R1E	17,31	2,17	1,77	3,22
R2A	18,04	1,96	1,32	2,96
R2B	18,62	1,67	1,47	3,03
R2C	19,97	1,74	1,82	3,16
R2D	18,31	1,63	1,81	3,36
R2E	18,86	1,92	1,57	3,41

Sumber: Hasil analisis laboratorium

Berdasarkan tabel 4.40 dapat dilihat bahwa kandungan unsur N dan P terbaik dicapai oleh reaktor R1C (1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 80 ml

Biolink-5) dengan nilai N = 2,13% dan P = 1,86%. Sedangkan unsur K terbaik dicapai oleh reaktor R1D dan R2D (1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 120 ml Biolink-5) yaitu 3,36%. Unsur hara ini penting sekali bagi tanaman, dimana tanaman sulit menyerap NPK dalam bentuk organik melainkan akan mudah dalam bentuk anorganik yaitu NO_3^- , P_2O_5 dan K_2O (Soeraningsih, 1999 dalam Permana, 2006).

Berdasarkan tabel dapat diketahui bahwa reaktor dengan variasi aerasi lubang pada dinding reaktor lebih baik dari pada variasi aerasi lubang pada tengah reaktor, ini dapat dilihat pada rasio C/N yang rendah mendekati C/N tanah dan tingginya kandungan N, P dan K yang dihasilkan, hal ini disebabkan pada reaktor dengan lubang di dinding memiliki ruangan yang lebih luas bagi mikroorganisme untuk mendekomposisikan bahan organik dibandingkan dengan reaktor dengan lubang di tengah. Sehingga reaktor dengan lubang di dinding lebih baik dibandingkan dengan reaktor dengan lubang di tengah.

Peningkatan unsur makro N, P dan K terjadi pada akhir pengomposan juga disebabkan karena proses imobilisasi selama perombakan bahan organik oleh mikroorganisme. Pada proses ini terjadi pelepasan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium (Effi IM, dalam Fandhi, 2007).

Secara umum produk akhir pengomposan yang dihasilkan dalam penelitian ini sudah memenuhi persyaratan kompos. Berdasarkan data yang ada kandungan N, P dan K terbaik dicapai oleh reaktor R1C (1 kg sekam padi + 5 kg kotoran sapi + 80 ml Biolink-5) dengan nilai N = 2,13%, P = 1,86% dan K = 3,33%.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan kualitas produk akhir kompos, reaktor dengan lubang aerasi pada dinding reaktor mempunyai kemampuan lebih baik dalam proses pengomposan dari pada reaktor dengan lubang aerasi pada tengah reaktor, ini dapat dilihat pada rasio C/N yang mendekati rasio C/N tanah dan kandungan N, P dan K.
2. Pada kedua jenis reaktor, penambahan dosis Biolink-5 menghasilkan produk kompos dengan nilai rasio C/N terendah dibandingkan dengan reaktor kontrol yaitu; untuk aerasi pada dinding reaktor adalah R1B (40 ml Biolink-5) sebesar 17,16 dan aerasi pada tengah reaktor adalah R2D (120 ml Biolink-5) sebesar 18,31.
3. Proses pengomposan tersebut menghasilkan produk kompos dengan nilai N, P dan K terbaik untuk reaktor dengan aerasi pada dinding reaktor yaitu R1C (80 ml Biolink-5) dengan N = 2,13%, P = 1,86% dan K = 3,33%. Sedangkan untuk reaktor dengan aerasi pada tengah reaktor yaitu R2E (160 ml Biolink-5) dengan N = 1,92%, P = 1,57% dan K = 3,41%.

5.2 Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan untuk lebih memperhitungkan kondisi reaktor (kondisi anaerobik) dan komposisi pencampuran material (pencampuran dengan bahan lain) sehingga dapat mencapai suhu termofilik.
2. Penelitian dapat dilanjutkan dengan melakukan variasi terhadap bahan material lain agar diperoleh komposisi material yang tepat dalam mencapai kematangan kompos.
3. Penelitian dapat dilanjutkan dengan memvariasikan tinggi tumpukan bahan kompos sehingga dapat diketahui tinggi tumpukan yang paling optimal dalam skala rumah tangga (sesuai dengan lahan yang tersedia).
4. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan reaktor dengan model rancangan lain sehingga dapat diketahui seberapa efektif reaktor tersebut dalam proses pengomposan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, M. 1991. *Introduction to Soil Microbiology*. Second edition. John Willey and Sons Inc. Kanada
- Anonim. 2004. *Spesifikasi Kompos Dari Sampah Organik Domestik*. SK SNI 19-7030-2004. Badan Standardisasi Nasional (BSN)
- Arifin, S. 2005. *Pembuatan Kompos dari Limbah Padat Tapioka dengan Menggunakan Biolink-5*. Skripsi Jurusan TIP, FTP-UB. Malang
- CPIS. 1992. *Panduan Teknik Pembuatan Kompos dan Sampah*. Center for Policy and Implementation Studies
- 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
- Damanhuri, E. dan Tri Padmi. 2004. *Pengelolaan Sampah*. Diklat Kuliah TL-3150. Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Bandung
- Djaja, W. 2008. *Langkah Jitu Membuat Kompos Dari Kotoran Ternak dan Sampah*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- 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
- Furqon. 2002. *Statistika Terapan untuk Penelitian*. Penerbit CV Alfabeta. Bandung
- Indriani, Y. H. 2007. *Membuat Kompos Secara Kilat*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Indriany. 2002. *Studi Pengaruh Penambahan Variasi Degrasimba dan Kotoran Sapi pada Pengomposan Enceng Gondok*. Skripsi Sarjana Teknik Lingkungan FTSP-ITS. Surabaya
- Iriawan, N dan Astuti, SP. *Mengolah data Statistik dengan Mudah Menggunakan Minitab 14*. ANDI Offset. Yogyakarta

- Jelita, M., 2000. *Uji Kemampuan Karbon Aktif dari Sekam Padi untuk Menurunkan Warna Limbah Cair Industri Pencelupan Kain di Desa Jarorejo Kecamatan Kerek Tuban*. Skripsi Teknik Lingkungan. FTSP-ITS. Surabaya
- Kusuma, S. 2004. *Penggunaan Campuran Bagian Tanaman Enceng Gondok dengan Lumpur Instalasi Pengolahan Limbah PT. SIER dalam Pengomposan*. Skripsi Sarjana Teknik Lingkungan FTSP-ITS. Surabaya.
- Murbandono, L. 2008. *Membuat Kompos Edisi Revisi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Peavy, Rowe And Tchobanoglous. 1985. *Environmental Engineering*. McGraw-Hill International Editions. Singapore
- Permana, B. 2006. *Penambahan Lindi dan Aktivator Green Phosko sebagai Biostarter untuk mempercepat kematangan kompos*. Skripsi Sarjana Teknik Lingkungan FTSP-ITS. Surabaya
- Polprasert, C. 1989. *Organic Waste Recycling*. Environmental Engineering Division, Asian Institute of Technology. Bangkok
- Priyatno, D. 2008. *Mandiri Belajar SPSS*. MediaKom. Yogyakarta.
- Romadona, Y. S., 2003. *Pengaruh Penambahan Starter Bicom-Plus Terhadap Laju Kematangan Kompos Sekam-Kotoran Sapi Secara Aerobik*. Skripsi Teknik Lingkungan. FTSP-ITS. Surabaya
- Santoso, S. 2004. *Buku Latihan SPSS Statistik Parametrik*. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Simamora, S. dan Salundik. 2006. *Meningkatkan Kualitas Kompos*. Agro Media Pustaka. Jakarta
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Penerbit Tarsito. Bandung
- Sudradjat, H. R. 2006. *Mengelola Sampah Kota*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitaitaf dan R & D*. Alfabeta. Bandung.
- Sutandhi, P. 2007. *Pemanfaatan Limbah Padat Pabrik Gula dan Faeces Sapi Sebagai Briket*. Skripsi Teknik Lingkungan. FTSP-ITN. Malang

- Taurista, Y. 2006. *Pengaruh Penambahan Ragi Tape dalam Proses Pengomposan Sampah Organik dengan Penambahan Bahan Organik Lain*. Skripsi Teknik Lingkungan. FTSP-ITS. Surabaya
- Tchobanoglous, Theisen, Vigil. 1993. *Integrated Solid Waste Management, Engineering Principles and Management Issues*. International Edition. Singapore : McGraw-Hill, Inc.
- Yuwono, D. 2007. *Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta

LAMPIRAN

LAMPIRAN

Cara Kerja Analisis Parameter Uji

RECEIVED

1952

1952

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)

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

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

ANALISIS KADAR NITROGEN (%N)

❖ REAGEN

- a. Lart. Buffer Phosphat (KH_2PO_4)
17,2 gr KH_2PO_4 dilarutkan dalam 250 ml aquadest. Kemudian tambahkan 3,575 gr KH_2PO_4
- b. Lart. As. Borat (H_3BO_3)
4 gr H_3BO_3 dilarutkan dalam 200 ml aquadest
- c. Lart. Indikator
0,2 gr MM + 0,06 gr MB + 120 ml alkohol 95%, lalu encerkan dengan aquadest yang telah dididihkan sampai volume 200 ml
- d. Garam Kjedadahl
 $\text{K}_2\text{SO}_4 : \text{CuSO}_4 = 3:1$
- e. Lart. NaOH 1N
128 gr NaOH dilarutkan dalam 320 ml aquadest
- f. Lart. HCl 0,02N
2 ml HCl dilarutkan dalam 50 ml aquadest

❖ CARA KERJA

- a. Sampah dihaluskan, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 75°C selama ± 1 jam
- b. Timbang sampel pada labu, catat beratnya
- c. Tambahkan 140 ml aquadest, ukur sampai pH = 7.
Jika tidak, tambahkan asam atau basa untuk menetralkan
- d. Tambahkan 10 ml larutan Buffer Phosphat
- e. Sampel didestilasi
Destilat ditampung dalam gelas sampai 50 ml
- f. Sisa destilasi dihancurkan untuk menentukan N-organik
- g. Tambahkan 15 gr garam Kjedadahl dan 10 ml H_2SO_4 pekat
- h. Panaskan sampai larutan jernih

- i. Setelah dingin, tambahkan 140 ml aquadest, 40 ml larutan NaOH, 3 butir Zn
- j. Sampel didestilasi
Destilat ditampung dalam gelas kimia yang telah diisi dengan 25 ml larutan Asam Borat jenuh + 25 ml larutan indikator, sampai hasil destilasi netral (\pm 100 ml, dan berwarna hijau)
- k. Titrasi destilatnya dengan HCl 0,02N sampai larutan berwarna ungu muda
- l. Catat ml titran HCl (b)

$$\% N = \frac{b \times \text{Normalitas HCl} \times \text{BE N}}{\text{Berat sampel}} \times 100 \%$$

ANALISIS KADAR PHOSPOR (P_2O_5)

❖ REAGEN

a. Lart. Mg-nitrat

Dilarutkan dalam 150 gr Magnesium oksida dalam asam nitrat (1:1) secukupnya (hindari penggunaan asam yang berlebihan). Ditambah sedikit Mg-Oksidas, dipanaskan sampai mendidih selama 2 menit dan disaring kemudian diencerkan menjadi 1 liter.

b. Lart. Molibdat

Diambil sebanyak 65 gr $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot H_2O$ murni; 225 gr NH_4NO_3 ; 15 ml NH_4OH pekat dan 600 ml aquadest. Semua bahan diatas dicampur dan diaduk sampai dipanaskan sampai larut semua. Kemudian disaring (tanpa dicuci), dan setelah dingin diencerkan dengan aquadest sampai 1 liter.

c. Magnesia mixture

Dilarutkan 55 gr $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ dan 140 gr NH_4Cl dalam 500 ml aquadest. Kedalmnya ditambah 130,5 ml NH_4OH pekat, dicampur baik-baik dan diencerkan sampai 1 liter, selanjutnya disaring.

❖ CARA KERJA

- Timbang dengan seksama 1-2 gr contoh dan pindahkan ke dalam gelas piala (harus pyrex), tambahkan 7,5 ml larutan Mg-nitrat dan aduklah baik-baik.
- Panaskan di atas pemanas listrik pada suhu sekitar $180^\circ C$, sampai pekat dan tak terjadi perubahan-perubahan lagi.
- Pindahkan ke dalam muffle pada suhu $300 - 400^\circ C$ sampai residu tidak berwarna hitam lagi. Dinginkan, lalu tambahkan 15 - 30 ml HCl pekat dan encerkan dengan aquadest, kemudian pindahkan ke dalam labu takar 250 ml dan encerkan lagi sampai tanda batas.
- Ambil 100 ml larutan contoh yang diperoleh dan pindahkan ke dalam gelas piala 250 ml.

- e. Tambahkan NH_4OH pekat sedikit berlebihan. Endapan yang terjadi dilarutkan kembali dengan menambah HNO_3 pekat sedikit demi sedikit sambil diaduk, sampai larutan menjadi jernih.
- f. Tambahkan 15 gr ammonium-nitrat, panaskan di atas penangas air sampai suhu 65°C dan tambahkan 70 ml larutan molibdat. Diamkan pada suhu tersebut selama 1 jam.
- g. Periksa apakah pengendapan tersebut sudah selesai atau belum. Caranya: ambil 5 ml supernatan dan tambahkan 5 ml larutan molibdat dan gojog. Bila masih terbentuk endapan berarti masih perlu ditambah larutan molibdat lagi sampai pengendapan selesai. Jangan lupa ssetiap kali pemeriksaan, larutan yang dipakai untuk pemeriksaan dikembalikan lagi.
- h. Kalau pengendapan sudah selesai, saring dan cuci dengan aquadest.
- i. Larutkan kembali endapan dalam kertas saring tersebut dengan menambah sedikit demi sedikit larutan NH_4OH (1:1) dan air panas sampai kertas saring menjadi bersih. Volume filtrat dan hasil pencucian yang terakhir ini tidak boleh lebih dari 100 ml.
- j. Netralkan filtrat dan hasil cucian dengan HCl pekat, diamkan lalu tambahkan 15 ml magnesia mixture dari dalam buret dengan kecepatan 1 tetes tiap detik sambil digojog. Diamkan selama 15 menit.
- k. Tambahkan 12 ml NH_4OH pekat dan biarkan selama 2 jam.
- l. Supernatan mula-mula dibuang melalui kertas saring bebas abu, cuci endapan dalam gelas piala dengan ammonia encer sampai bebas khlorida.
- m. Keringkan endapan dan kertas saring dalam krus yang telah dipijarkan dan diketahui beratnya, kemudian pijarkan mula-mula pada suhu rendah, akhirnya dipijarkan pada suhu yang lebih tinggi, sampai diperoleh residu yang berwarna putih atau abu-abu keputih-putihan. Dinginkan dalam desikator dan timbanglah berat residu sebagai $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$. Berat P_2O_5 diperhitungkan dari berat $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ yang diperoleh dari :

$$\begin{array}{l} \text{Berat P}_2\text{O}_5 = 0,6377 \quad \times \quad \text{berat Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7 \\ \text{(g, dalam 100 ml larutan)} \quad \quad \quad \text{(g)} \end{array}$$

ANALISIS KADAR KALIUM (K₂O)

❖ REAGEN

a. Lart. Ba(OH)₂

Dilarutkan 40g Ba(OH)₂ dalam 1 liter aquadest, dipanaskan sambil diaduk sehingga larut semua. Setelah didinginkan kemudian disimpan.

b. Lart. alkohol pencuci

Sebanyak 1 ml HClO₄ 20% dan 2,8 gr KClO₄ dilarutkan dalam 100 ml alkohol 97%, kemudian disimpan pada suhu dingin sebelum dipakai.

❖ CARA KERJA

- a. Timbang 10 gr bahan dalam krus platina atau nikel, basahilah dengan H₂SO₄ pekat secukupnya. Panaskan dalam muffle suhu rendah sehingga semua senyawa-senyawa organik terurai.
- b. Dinginkan, kemudian residu yang diperoleh ditambah dengan 5 - 10 ml HCl pekat dan 50 ml aquadest, lalu panaskan diatas penangas air mendidih.
- c. Pindahkan seluruh isinya ke dalam gelas piala Pyrex, lalu tambahkan NH₄OH pekat tetes demi tetes sampai terbentuk endapan yang apabila digojog akan membutuhkan waktu beberapa detik agar supaya larut kembali, jadi akhirnya akan diperoleh suatu larutan yang sedikit asam.
- d. Panaskan hampir sampai mendidih dan tambahkan NH₄OH untuk mengendapkan logam-logam seperti Fe dan Al.
- e. Didihkan dalam keadaan tertutup selama 1 menit, selama ini larutan harus selalu digoyang-goyang agar supaya endapan yang terjadi tidak melekat pada dinding gelas piala. Setelah didihkan tambahkan beberapa tetes NH₄OH sehingga tercium bau ammonia.
- f. Segeralah saring dengan kertas saring dan cucilah secepatnya dengan air panas. Usahakan selama penyaringan ini, endapan tidak melekat pada kertas saring. Filtrat dan hasil cucian disimpan.

- g. Pindahkan endapan yang berada pada kertas saring ke dalam gelas piala semula dengan cara menyemprotkan dengan aquadest seperlunya. Endapan yang berada dalam gelas piala tersebut dilarutkan kembali dengan penambahan HCl pekat tetes demi tetes sampai semua endapan larut kembali.
- h. Hangatkan, lalu lakukan lagi pengendapan Fe, Al, dan lain-lainnya dengan cara tersebut di atas.
- i. Saring dan cuci bebas klorida, filtrat dan hasil cucian ditampung dan dicampur bersama dengan filtrat dan hasil cucian yang pertama.
- j. Uapkan di atas penangas air mendidih sampai kering, lalu panaskan dalam muffle suhu rendah sehingga semua garam - garam ammonia terusir.
- k. Larutkan dengan aquadest seperlunya, kemudian tambahkan 5ml Ba(OH)_2 jenuh, didihkan, lalu diamkan sehingga semua endapan mengendap. Periksalah apakah pengendapan sudah selesai atau belum, yaitu dengan mengambil sedikit supernatant dan tambahkan dengan larutan Ba(OH)_2 . Bila larutan tetap jernih berarti pengendapan telah selesai. Saring dan cuci dengan air panas.
- l. Filtrat dipanaskan sampai mendidih, tambah larutan NH_4OH (1:4) dan larutan $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 10% sampai terbentuk endapan maksimal. Saring dan cuci dengan air panas.
- m. Filtrat diuapkan sampai kering, kemudian panaskan dalam muffle suhu rendah sehingga semua garam-garam terusir.
- n. Kemudian larutkan dengan aquadest panas seperlunya, lalu tambah beberapa tetes NH_4OH (1:4), 1 - 2 tetes larutan $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 10%, dan beberapa tetes larutan $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ jenuh.
- o. Panaskan di atas penangas air mendidih selama beberapa menit kemudian diamkan pada suhu kamar selama beberapa jam.
- p. Saring dan cuci, filtrat yang diperoleh diuapkan sampai kering lalu panaskan dalam muffle suhu rendah sehingga semua garam ammonium terusir.

- q. Larutkan kembali dengan sedikit air, saring, filtrat ditampung dalam cawan platina atau nikel, tambahkan beberapa tetes HCl pekat, uapkan diatas penangas air sampai kering, panaskan dalam muffle suhu rendah, dinginkan dalam desikator akhirnya ditimbang.
- r. Residu tersebut adalah berat total KCl.
- s. Residu dilarutkan dalam 70 ml aquadet (dalam hal ini larutan tersebut tak boleh mengandung K lebih dari 0,5 gr, dan apabila ternyata jumlah K lebih besar dari jumlah tersebut maka larutan tersebut dapat diencerkan sampai volume tertentu, kemudian ambil sebanyak 70 ml untuk ditentukan kadar K yang terkandung).
- t. Ke dalam 70 ml larutan tersebut ditambahkan 5 ml larutan asam perklorat (HClO_4) 20% (berat jenis : 1,12), uapkan diatas penangas air perlahan-lahan.
- u. Kemudian tambahkan 10 ml aquadest panas dan 5 ml HClO_4 20%, uapkan diatas penangas air. Ulangi perlakuan ini sampai apabila diuapkan akan timbul uap/kabut asam tersebut yang tebal.
- v. Dinginkan sampai suhu beberapa derajat di bawah suhu kamar, lalu tambahkan larutan alkohol pencuci.
- w. Saring dengan krus Gooch yang telah diketahui beratnya.
- x. Cucilah dengan 3x10 larutan alkohol pencuci, keringkan dalam oven suhu 130°C selama 1 jam, akhirnya ditimbang.
- y. Residu yang ditimbang adalah KClO_4

$$\text{Berat K (g)} = 0,2821 \times \text{berat KClO}_4 \text{ (g)}$$

LAMPIRAN

*Data Hasil Analisis
Parameter Uji*



LAPORAN ANALISIS

Nama : Guntur Irawan (03.26.018)

Tempat analisis : Laboratorium Teknik Lingkungan, ITN Malang

Tanggal analisis : 25 Agustus s/d 14 September 2008

Sampel : Kompos

Analisis/Uji : Suhu, pH, Kadar Air (%KA), Karbon (%C), Nitrogen (%N),
Rasio C/N

Metode Analisis :

- Suhu : Thermometer Digital
- pH : pH meter
- Kadar Air : Gravimetri
- Karbon (C) : *Volatile Solid (VS)*
- Nitrogen (N) : *Nitrogen Kjedahl*

Hasil Analisis : Terlampir

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Teknik Lingkungan
ITN Malang

Candra Dwi Ratna, ST. MT
NIR/1.00000349



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 18'
Malang 65145



HASIL ANALISIS
Result Of Analysis

1. Hasil Analisis Suhu

- R1 A

Hari ke	T1	T2	T3	Total	T
1	22.3	22.5	22.6	67.4	22.5
2	23.0	22.8	22.9	68.7	22.9
3	24.5	24.7	24.4	73.6	24.5
4	25.2	25.3	25.4	75.9	25.3
5	27.4	27.4	27.5	82.3	27.4
6	28.7	28.7	28.9	86.3	28.8
7	29.5	29.6	29.8	88.9	29.6
8	30.6	30.6	30.4	91.6	30.5
9	31.2	31.3	31.3	93.8	31.3
10	32.8	32.8	32.7	98.3	32.8
11	33.2	33.3	33.2	99.7	33.2
12	38.8	38.7	38.5	116	38.7
13	39.8	39.9	40.1	119.8	39.9
14	42.5	42.6	42.4	127.5	42.5
15	45.3	45.5	45.6	136.4	45.5
16	42.0	41.8	41.9	125.7	41.9
17	38.8	38.8	38.8	116.4	38.8
18	36.7	36.6	36.8	110.1	36.7
19	34.9	34.8	34.7	104.4	34.8
20	30.1	30.1	29.9	90.1	30.0
21	25.5	25.4	25.7	76.6	25.5



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 18'
Malang 65145



• **R1 B**

Hari ke	T1	T2	T3	Total	T
1	22.5	22.4	22.4	67.3	22.4
2	24.1	24.3	24.4	72.8	24.3
3	26.3	26.4	26.5	79.2	26.4
4	27.5	27.5	27.4	82.4	27.5
5	28.6	28.4	28.5	85.5	28.5
6	29.0	29.1	29.1	87.2	29.1
7	29.7	29.8	29.8	89.3	29.8
8	30.3	30.4	30.6	91.3	30.4
9	31.5	31.5	31.6	94.6	31.5
10	32.2	32.3	32.1	96.6	32.2
11	34.1	34.1	34.1	102.3	34.1
12	35.5	35.7	35.6	106.8	35.6
13	36.8	36.8	36.9	110.5	36.8
14	38.9	38.9	39.2	117	39.0
15	40.3	40.3	40.4	121	40.3
16	42.8	42.7	42.6	128.1	42.7
17	46.1	46.4	46.3	138.8	46.3
18	43.5	43.3	43.5	130.3	43.4
19	41.8	41.9	42.0	125.7	41.9
20	36.8	36.8	36.7	110.3	36.8
21	26.9	26.7	26.6	80.2	26.7

• **R1 C**

Hari ke	T1	T2	T3	Total	T
1	23.1	22.9	22.8	68.8	22.9
2	24.8	24.7	24.8	74.3	24.8
3	26.5	26.2	26.5	79.2	26.4
4	27.0	27.1	27.1	81.2	27.1
5	27.8	27.8	27.9	83.5	27.8
6	28.1	28.2	28.2	84.5	28.2
7	29.4	29.2	29.3	87.9	29.3
8	30.1	30.1	30.2	90.4	30.1
9	30.8	30.9	31.0	92.7	30.9
10	31.5	31.6	31.6	94.7	31.6
11	32.7	32.5	32.7	97.9	32.6
12	33.4	33.3	33.4	100.1	33.4
13	34.1	33.9	34.0	102	34.0
14	35.6	35.7	35.8	107.1	35.7
15	36.3	36.6	36.5	109.4	36.5
16	39.8	39.9	40.0	119.7	39.9
17	41.9	42.0	41.9	125.8	41.9
18	44.6	44.6	44.8	134	44.7
19	39.5	39.6	39.4	118.5	39.5
20	34.7	34.7	34.5	103.9	34.6
21	25.9	25.9	26.2	78	26.0



• R1 D

Hari ke	T1	T2	T3	Total	T
1	22.3	22.1	22.1	66.5	22.2
2	23.9	23.8	24.0	71.7	23.9
3	26.4	26.5	26.4	79.3	26.4
4	27.4	27.6	27.5	82.5	27.5
5	28.3	28.2	28.4	84.9	28.3
6	29.0	29.1	29.1	87.2	29.1
7	29.9	29.5	29.6	89	29.7
8	31.1	30.9	31.2	93.2	31.1
9	32.5	32.4	32.3	97.2	32.4
10	33.3	33.5	33.2	100	33.3
11	34.6	34.7	34.6	103.9	34.6
12	35.5	35.5	35.6	106.6	35.5
13	39.6	39.5	39.5	118.6	39.5
14	42.7	42.6	42.8	128.1	42.7
15	44.1	44.2	44.1	132.4	44.1
16	46.4	46.3	46.5	139.2	46.4
17	45.2	45.1	45.2	135.5	45.2
18	42.6	42.7	42.7	128	42.7
19	40.1	40.0	40.0	120.1	40.0
20	37.4	37.5	37.4	112.3	37.4
21	25.8	25.7	25.8	77.3	25.8

• R1 E

Hari ke	T1	T2	T3	Total	T
1	23.1	23.1	23.0	69.2	23.1
2	25.5	25.7	25.6	76.8	25.6
3	26.2	26	26.1	78.3	26.1
4	26.8	26.9	27.0	80.7	26.9
5	27.8	28.1	28.3	84.2	28.1
6	28.9	29.0	29.2	87.1	29.0
7	29.8	29.8	29.9	89.5	29.8
8	30.5	30.6	30.6	91.7	30.6
9	31.2	31.2	31.4	93.8	31.3
10	32.0	32.3	32.2	96.5	32.2
11	33.6	33.6	33.7	100.9	33.6
12	35.1	35.2	35.3	105.6	35.2
13	37.6	37.6	36.7	111.9	37.3
14	38.9	38.9	39.0	116.8	38.9
15	41.5	41.8	41.7	125	41.7
16	43.4	43.3	43.3	130	43.3
17	46.5	46.7	46.8	140	46.7
18	43.7	43.6	43.6	130.9	43.6
19	39.6	39.6	39.7	118.9	39.6
20	30.4	30.7	30.7	91.8	30.6
21	25.8	25.6	25.5	76.9	25.6



• R2 A

Hari ke	T1	T2	T3	Total	T
1	22.1	22.1	22.3	66.5	22.2
2	23.2	23.3	23.2	69.7	23.2
3	24.3	24.5	24.4	73.2	24.4
4	25.6	25.5	25.4	76.5	25.5
5	27.5	27.4	27.5	82.4	27.5
6	28.9	28.7	28.9	86.5	28.8
7	29.3	29.6	29.4	88.3	29.4
8	30.4	30.5	30.4	91.3	30.4
9	31.6	31.7	31.8	95.1	31.7
10	32.6	32.6	32.7	97.9	32.6
11	33.3	33.4	33.2	99.9	33.3
12	38.7	38.7	38.6	116	38.7
13	39.7	39.9	40.1	119.7	39.9
14	42.1	42.2	42.4	126.7	42.2
15	45.4	45.5	45.3	136.2	45.4
16	42.0	41.9	41.9	125.8	41.9
17	38.7	38.8	38.6	116.1	38.7
18	36.5	36.6	36.9	110	36.7
19	34.7	34.8	34.6	104.1	34.7
20	30.5	30.8	30.5	91.8	30.6
21	25.7	25.6	25.4	76.7	25.6

• R2 B

Hari ke	T1	T2	T3	Total	T
1	22.6	22.3	22.5	67.4	22.5
2	24.2	24.3	24.5	73	24.3
3	26.4	26.4	26.5	79.3	26.4
4	27.7	27.5	27.6	82.8	27.6
5	28.9	28.9	28.8	86.6	28.9
6	29.5	29.6	29.4	88.5	29.5
7	30.5	30.6	30.6	91.7	30.6
8	31.3	31.6	31.4	94.3	31.4
9	32.6	32.5	32.4	97.5	32.5
10	33.7	33.8	33.9	101.4	33.8
11	34.6	34.7	34.7	104	34.7
12	35.8	35.7	35.9	107.4	35.8
13	37.4	37.6	37.9	112.9	37.6
14	38.8	38.9	40.0	117.7	39.2
15	40.5	40.8	40.7	122	40.7
16	43.0	43.1	43.2	129.3	43.1
17	45.6	45.4	45.3	136.3	45.4
18	42.9	43.1	43.0	129	43.0
19	40.7	40.7	40.7	122.1	40.7
20	36.4	36.5	36.5	109.4	36.5
21	26.3	25.9	25.9	78.1	26.0



• R2 C

Hari ke	T1	T2	T3	Total	T
1	23.6	23.5	23.6	70.7	23.6
2	24.7	24.7	24.6	74	24.7
3	26.3	26.4	26.5	79.2	26.4
4	27.2	27.1	27.3	81.6	27.2
5	27.9	28.0	27.9	83.8	27.9
6	28.5	28.7	28.6	85.8	28.6
7	29.4	29.5	29.3	88.2	29.4
8	30.2	30.3	30.2	90.7	30.2
9	31.0	31.1	31.0	93.1	31.0
10	31.7	31.6	31.6	94.9	31.6
11	32.8	32.6	32.7	98.1	32.7
12	33.8	33.9	34.0	101.7	33.9
13	34.6	34.7	34.7	104	34.7
14	35.9	35.7	35.8	107.4	35.8
15	38.3	38.2	38.2	114.7	38.2
16	39.9	39.9	40.0	119.8	39.9
17	42.1	42.0	42.3	126.4	42.1
18	43.9	44.2	44.3	132.4	44.1
19	39.4	39.7	39.6	118.7	39.6
20	34.5	34.5	34.7	103.7	34.6
21	25.7	25.4	25.5	76.6	25.5

• R2 D

Hari ke	T1	T2	T3	Total	T
1	22.7	22.6	22.6	67.9	22.6
2	24.2	24.3	24.3	72.8	24.3
3	26.7	26.5	26.6	79.8	26.6
4	27.8	27.6	27.7	83.1	27.7
5	28.2	28.2	28.3	84.7	28.2
6	29.0	29.3	29.1	87.4	29.1
7	29.9	29.8	29.9	89.6	29.9
8	31.5	31.6	31.6	94.7	31.6
9	32.7	32.7	32.5	97.9	32.6
10	33.4	33.5	33.3	100.2	33.4
11	34.8	34.7	34.9	104.4	34.8
12	35.7	35.5	35.7	106.9	35.6
13	39.2	39.3	39.3	117.8	39.3
14	42.5	42.5	42.6	127.6	42.5
15	44.0	44.1	44.0	132.1	44.0
16	46.3	46.4	46.3	139	46.0
17	44.6	44.5	44.5	133.6	44.5
18	42.7	42.7	42.5	127.9	42.6
19	40.3	40.1	40.1	120.5	40.2
20	37.8	37.9	37.5	113.2	37.7
21	25.5	25.7	25.4	76.6	25.5



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 18'
Malang 65145



• R2 E

Hari ke	T1	T2	T3	Total	T
1	23.5	23.4	23.3	70.2	23.4
2	25.1	25.2	25.1	75.4	25.1
3	26.5	26.6	26.5	79.6	26.5
4	27.2	26.9	27.1	81.2	27.1
5	27.9	28.1	28.3	84.3	28.1
6	29.1	29.1	29.2	87.4	29.1
7	30.0	29.9	29.9	89.8	29.9
8	30.8	30.8	30.7	92.3	30.8
9	31.3	31.5	31.4	94.2	31.4
10	32.7	32.6	32.4	97.7	32.6
11	33.4	33.6	33.5	100.5	33.5
12	35.5	35.4	35.4	106.3	35.4
13	37.7	37.8	37.6	113.1	37.7
14	38.8	38.8	39.0	116.6	38.9
15	41.5	41.7	41.7	124.9	41.6
16	43.5	43.5	43.4	130.4	43.5
17	46.8	46.5	46.7	140	46.7
18	43.3	43.5	43.6	130.4	43.5
19	39.5	39.5	39.7	118.7	39.6
20	30.5	30.4	30.3	91.2	30.4
21	26.1	25.8	25.9	77.8	25.9



2. Hasil Analisis pH

- R1 A

Hari ke	pH 1	pH 2	pH 3	Total	pH
1	7.41	7.39	7.42	22.22	7.41
2	7.25	7.28	7.27	21.8	7.27
3	7.13	7.14	7.16	21.43	7.14
4	7.04	7.03	7.06	21.13	7.04
5	6.96	6.98	6.95	20.89	6.96
6	6.78	6.77	6.75	20.3	6.77
7	6.53	6.55	6.58	19.66	6.55
8	5.21	5.22	5.22	15.65	5.22
9	5.32	5.34	5.32	15.98	5.33
10	5.75	5.78	5.79	17.32	5.77
11	5.98	6.01	6.02	18.01	6.00
12	6.38	6.36	6.38	19.12	6.37
13	6.56	6.55	6.55	19.66	6.55
14	6.97	6.97	6.99	20.93	6.98
15	7.06	7.08	7.07	21.21	7.07
16	7.43	7.43	7.44	22.3	7.43
17	7.84	7.87	7.86	23.57	7.86
18	8.13	8.15	8.12	24.4	8.13
19	7.96	7.97	7.95	23.88	7.96
20	7.42	7.43	7.45	22.3	7.43
21	7.22	7.24	7.24	21.70	7.23



• R1 B

Hari ke	pH 1	pH 2	pH 3	Total	pH
1	7.23	7.23	7.24	21.7	7.23
2	7.03	7.05	7.06	21.14	7.05
3	6.98	6.96	6.97	20.91	6.97
4	6.75	6.77	6.74	20.26	6.75
5	6.43	6.47	6.46	19.36	6.45
6	6.22	6.21	6.22	18.65	6.22
7	5.85	5.88	5.87	17.6	5.87
8	5.76	5.75	5.78	17.29	5.76
9	5.91	5.94	5.93	17.78	5.93
10	6.18	6.16	6.16	18.5	6.17
11	6.43	6.45	6.47	19.35	6.45
12	6.68	6.67	6.69	20.04	6.68
13	6.97	6.95	6.97	20.89	6.96
14	7.13	7.15	7.12	21.4	7.13
15	7.41	7.40	7.40	22.21	7.40
16	7.78	7.79	7.78	23.35	7.78
17	7.94	7.94	7.93	23.81	7.94
18	8.21	8.22	8.22	24.65	8.22
19	8.00	8.01	8.03	24.04	8.01
20	7.88	7.88	7.86	23.62	7.87
21	7.51	7.53	7.51	22.55	7.52

• R1 C

Hari ke	pH 1	pH 2	pH 3	Total	pH
1	7.55	7.52	7.54	22.61	7.54
2	7.31	7.32	7.31	21.94	7.31
3	7.05	7.07	7.07	21.19	7.06
4	6.87	6.87	6.88	20.62	6.87
5	6.53	6.54	6.53	19.6	6.53
6	6.24	6.21	6.22	18.67	6.22
7	5.97	5.98	5.97	17.92	5.97
8	5.59	5.61	5.62	16.82	5.61
9	5.32	5.32	5.32	15.96	5.32
10	5.67	5.67	5.69	17.03	5.68
11	5.91	5.88	5.89	17.68	5.89
12	6.19	6.21	6.22	18.62	6.21
13	6.54	6.56	6.55	19.65	6.55
14	6.87	6.88	6.88	20.63	6.88
15	7.09	7.11	7.10	21.3	7.10
16	7.34	7.35	7.34	22.03	7.34
17	7.62	7.64	7.65	22.91	7.64
18	7.89	7.93	7.95	23.77	7.92
19	8.16	8.20	8.22	24.58	8.19
20	7.67	7.66	7.69	23.02	7.67
21	7.34	7.33	7.36	22.03	7.34



• R1 D

Hari ke	pH 1	pH 2	pH 3	Total	pH
1	7.33	7.31	7.31	21.95	7.32
2	7.09	7.07	7.06	21.22	7.07
3	6.79	6.82	6.81	20.42	6.81
4	6.28	6.27	6.28	18.83	6.28
5	5.82	5.82	5.84	17.48	5.83
6	5.56	5.58	5.57	16.71	5.57
7	5.91	5.92	5.93	17.76	5.92
8	6.11	6.14	6.15	18.4	6.13
9	6.32	6.33	6.33	18.98	6.33
10	6.63	6.66	6.67	19.96	6.65
11	6.97	6.97	6.97	20.91	6.97
12	7.07	7.08	7.07	21.22	7.07
13	7.37	7.36	7.35	22.08	7.36
14	7.79	7.78	7.79	23.36	7.79
15	8.01	7.99	7.98	23.98	7.99
16	8.32	8.29	8.29	24.9	8.30
17	8.42	8.42	8.41	25.25	8.42
18	8.08	8.09	8.09	24.26	8.09
19	7.84	7.85	7.87	23.56	7.85
20	7.50	7.51	7.48	22.49	7.50
21	7.29	7.33	7.32	21.94	7.31

• R1 E

Hari ke	pH 1	pH 2	pH 3	Total	pH
1	7.44	7.41	7.42	22.27	7.42
2	7.19	7.18	7.18	21.55	7.18
3	6.95	6.97	6.98	20.9	6.97
4	6.63	6.67	6.67	19.97	6.66
5	6.25	6.27	6.26	18.78	6.26
6	5.99	5.99	5.97	17.95	5.98
7	5.57	5.58	5.56	16.71	5.57
8	5.21	5.25	5.23	15.69	5.23
9	5.47	5.46	5.49	16.42	5.47
10	5.78	5.77	5.77	17.32	5.77
11	6.03	6.06	6.07	18.16	6.05
12	6.35	6.37	6.39	19.11	6.37
13	6.71	6.69	6.69	20.09	6.70
14	6.94	6.95	6.95	20.84	6.95
15	7.23	7.23	7.23	21.69	7.23
16	7.56	7.56	7.58	22.7	7.57
17	7.94	7.94	7.95	23.83	7.94
18	7.53	7.53	7.55	22.61	7.54
19	7.31	7.31	7.33	21.95	7.32
20	7.27	7.29	7.29	21.85	7.28
21	7.14	7.55	7.58	22.27	7.42



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 18'
Malang 65145



• R2 A

Hari ke	pH 1	pH 2	pH 3	Total	pH
1	7.38	7.36	7.36	22.1	7.37
2	7.06	7.03	7.04	21.13	7.04
3	6.78	6.78	6.76	20.32	6.77
4	6.50	6.49	6.51	19.5	6.50
5	6.22	6.24	6.22	18.68	6.23
6	5.96	5.99	5.98	17.93	5.98
7	5.75	5.76	5.77	17.28	5.78
8	5.36	5.32	5.38	16.06	5.35
9	5.16	5.15	5.15	15.46	5.15
10	5.48	5.48	5.46	16.42	5.47
11	5.81	5.78	5.77	17.36	5.79
12	6.15	6.18	6.17	18.5	6.17
13	6.45	6.45	6.43	19.33	6.44
14	6.82	6.83	6.85	20.5	6.83
15	7.09	7.08	7.08	21.25	7.08
16	7.46	7.48	7.48	22.42	7.47
17	7.86	7.87	7.86	23.59	7.86
18	8.19	8.18	8.18	24.55	8.18
19	7.94	7.95	7.95	23.84	7.95
20	7.48	7.48	7.46	22.42	7.47
21	7.16	7.19	7.18	21.53	7.18

• R2 B

Hari ke	pH 1	pH 2	pH 3	Total	pH
1	7.33	7.34	7.33	22	7.33
2	7.18	7.18	7.16	21.52	7.17
3	6.84	6.86	6.85	20.55	6.85
4	6.61	6.61	6.62	19.84	6.61
5	6.38	6.39	6.38	19.15	6.38
6	6.05	6.05	6.07	18.17	6.06
7	5.79	5.80	5.82	17.41	5.80
8	5.36	5.38	5.39	16.13	5.38
9	5.06	5.06	5.08	15.2	5.07
10	6.27	6.26	6.28	18.81	6.27
11	6.53	6.53	6.53	19.59	6.53
12	6.87	6.88	6.86	20.61	6.87
13	7.05	7.06	7.08	21.19	7.06
14	7.37	7.38	7.36	22.11	7.37
15	7.70	7.69	7.68	23.07	7.69
16	7.91	7.92	7.91	23.74	7.91
17	8.28	8.26	8.26	24.8	8.27
18	8.31	8.32	8.32	24.95	8.32
19	8.08	8.06	8.09	24.23	8.08
20	7.76	7.75	7.73	23.24	7.75
21	7.39	7.41	7.40	22.2	7.400



• R2 C

Hari ke	pH 1	pH 2	pH 3	Total	pH
1	7.48	7.45	7.46	22.39	7.46
2	7.16	7.18	7.18	21.52	7.17
3	6.94	6.92	6.93	20.79	6.93
4	6.71	6.69	6.69	20.09	6.70
5	6.58	6.58	6.57	19.73	6.58
6	6.25	6.23	6.26	18.74	6.25
7	6.01	6.01	6.03	18.05	6.02
8	5.76	5.77	5.77	17.3	5.77
9	5.48	5.46	5.47	16.41	5.47
10	5.22	5.23	5.22	15.67	5.22
11	5.59	5.61	5.61	16.81	5.60
12	5.88	5.88	5.87	17.63	5.88
13	6.12	6.13	6.11	18.36	6.12
14	6.42	6.46	6.45	19.33	6.44
15	6.87	6.87	6.85	20.59	6.86
16	7.18	7.19	7.17	21.54	7.18
17	7.34	7.36	7.35	22.05	7.35
18	7.76	7.76	7.77	23.29	7.76
19	8.00	8.01	7.98	23.99	8.00
20	7.75	7.76	7.76	23.27	7.76
21	7.41	7.38	7.39	22.18	7.39

• R2 D

Hari ke	pH 1	pH 2	pH 3	Total	pH
1	7.25	7.26	7.25	21.76	7.25
2	7.02	7.02	7.04	21.08	7.03
3	6.81	6.8	6.82	20.43	6.81
4	6.37	6.37	6.36	19.1	6.37
5	6.06	6.08	6.08	18.22	6.07
6	5.78	5.77	5.76	17.31	5.77
7	5.53	5.53	5.51	16.57	5.52
8	5.82	5.83	5.83	17.48	5.83
9	6.09	6.07	6.07	18.23	6.08
10	6.35	6.36	6.38	19.09	6.36
11	6.71	6.72	6.71	20.14	6.71
12	7.01	7.01	7.00	21.02	7.01
13	7.34	7.32	7.33	21.99	7.33
14	7.63	7.66	7.65	22.94	7.65
15	7.88	7.89	7.91	23.68	7.89
16	8.15	8.16	8.14	24.45	8.15
17	8.34	8.36	8.36	25.06	8.35
18	8.51	8.50	8.48	25.49	8.50
19	8.26	8.26	8.27	24.79	8.26
20	7.97	7.95	7.94	23.86	7.95
21	7.50	7.48	7.48	22.46	7.49



• R2 E

Hari ke	pH 1	pH 2	pH 3	Total	pH
1	7.46	7.45	7.45	22.36	7.45
2	7.24	7.24	7.22	21.7	7.23
3	6.84	6.86	6.86	20.56	6.85
4	6.51	6.53	6.53	19.57	6.52
5	6.19	6.22	6.20	18.61	6.20
6	5.87	5.86	8.87	20.6	6.87
7	5.52	5.52	5.51	16.55	5.52
8	5.28	5.29	5.31	15.88	5.29
9	5.56	5.56	5.54	16.66	5.55
10	5.82	5.82	5.80	17.44	5.81
11	6.13	6.13	6.11	18.37	6.12
12	6.41	6.41	6.43	19.25	6.42
13	6.76	6.75	6.73	20.24	6.75
14	7.07	7.08	7.05	21.2	7.07
15	7.38	7.35	7.36	22.09	7.36
16	7.63	7.62	7.64	22.89	7.63
17	7.96	7.96	7.98	23.9	7.97
18	8.28	8.28	8.30	24.86	8.29
19	8.01	8.01	7.98	24	8.00
20	7.69	7.69	7.67	23.05	7.68
21	7.35	7.32	7.33	22	7.33



3. Hasil Analisis Kadar Air (%KA)

➤ R1 A

Analisis ke	KA 1	KA 2	KA 3	Total	%KA
1	63.03	62.67	61.01	186.71	62.24
2	60.26	59.86	58.2	178.32	59.44
3	59.83	58.38	57.25	175.46	58.47
4	56.7	56.39	55.78	168.87	56.29
5	46.44	46.15	47.83	140.42	46.81
6	45.31	45.63	47.83	138.77	46.26

➤ R1 B

Analisis ke	KA 1	KA 2	KA 3	Total	%KA
1	60.76	61.44	60.87	183.07	61.02
2	58.38	57.01	56.38	171.77	57.26
3	57.19	56.92	55.01	169.12	56.37
4	56.48	55.47	46.44	158.39	52.8
5	48.68	48.06	48.07	144.81	48.27
6	47.38	47.54	48.07	142.99	47.66

➤ R1 C

Analisis ke	KA 1	KA 2	KA 3	Total	%KA
1	62.5	62.03	61.15	185.68	61.89
2	61.58	60.26	59.31	181.15	60.38
3	60.39	59.85	58.25	178.49	59.5
4	58.39	57.77	57.11	173.27	57.76
5	52.49	52.46	52.92	157.87	52.62
6	51.94	51.42	52.92	156.28	52.09

➤ R1 D

Analisis ke	KA 1	KA 2	KA 3	Total	%KA
1	65.63	64.86	63.31	193.8	64.6
2	61.51	60.92	59.16	181.59	60.53
3	58.1	57.98	57.26	173.34	57.78
4	54.6	53.98	52.96	161.54	53.85
5	40.65	39.46	40.12	120.23	40.08
6	39.95	38.59	40.12	118.66	39.55



➤ **R1 E**

Analisis ke	KA 1	KA 2	KA 3	Total	%KA
1	67.94	66.3	65.28	199.52	66.51
2	66.07	65.95	64.96	196.98	65.66
3	58.33	57.84	56.14	172.31	57.44
4	57.65	56.42	55.86	169.93	56.64
5	47	46.34	47.41	140.75	46.92
6	46.61	46.09	47.41	140.11	46.7

➤ **R2 A**

Analisis ke	KA 1	KA 2	KA 3	Total	%KA
1	67.83	66.92	66.76	201.51	67.17
2	67.65	66.1	65.72	199.47	66.49
3	59.43	58.26	57.94	175.63	58.54
4	56.32	55.74	55.33	167.39	55.8
5	54.78	55.15	55.33	165.26	55.09
6	47.91	48.65	46.7	143.26	47.75

➤ **R2 B**

Analisis ke	KA 1	KA 2	KA 3	Total	%KA
1	61.49	62.81	62	186.3	62.1
2	62.05	61.17	60.78	184	61.33
3	61.05	60.08	60	181.13	60.38
4	59.94	58.56	57.19	175.69	58.63
5	38.97	37.65	40.51	117.13	39.04
6	37.58	37.29	40.51	115.38	38.46

➤ **R2 C**

Analisis ke	KA 1	KA 2	KA 3	Total	%KA
1	59.06	58.67	58.27	176	58.67
2	56.69	56.4	55.65	168.74	56.25
3	56.5	55.91	54.53	166.94	55.65
4	57.1	55.52	54.2	166.82	55.61
5	46.86	45.42	46.63	138.91	46.3
6	44.86	44.93	46.63	136.42	45.47



➤ R2 D

Analisis ke	KA 1	KA 2	KA 3	Total	%KA
1	64.48	63.42	62.31	190.21	63.4
2	62.79	61.81	60.65	185.25	61.75
3	59.7	58.88	57.79	176.37	58.79
4	58.61	57.41	55.51	171.53	57.18
5	41.65	41.28	41.99	124.92	41.64
6	41.17	40.72	41.99	123.88	41.29

➤ R2 E

Analisis ke	KA 1	KA 2	KA 3	Total	%KA
1	61.64	60.14	59.16	180.94	60.31
2	59.79	59.59	58.15	177.53	59.18
3	58.72	57.71	57.18	173.61	57.87
4	52.83	51.66	50.26	154.75	51.58
5	45.37	45.08	46.05	136.5	45.5
6	44.47	44.65	46.05	135.17	45.06



4. Hasil Analisis Kadar Karbon (%C)

➤ R1 A

Analisis ke	I	II	III	Total	%C
1	42.37	42.22	42.11	126.7	42.23
2	41.86	42.06	42.36	126.28	42.09
3	40.74	40.81	40.74	122.29	40.76
4	40.21	40.04	39.84	120.09	40.03
5	35.52	35.46	34.53	105.51	35.17
6	30.78	31.31	31.25	93.34	31.11

➤ R1 B

Analisis ke	I	II	III	Total	%C
1	45.96	45.7	45.97	137.63	45.88
2	43.01	42.77	43.11	128.89	42.96
3	40.69	41.04	40.86	122.59	40.86
4	39.29	39.15	39.06	117.5	39.17
5	36.63	36.02	36.29	108.94	36.31
6	31.94	32.18	33.21	97.33	32.44

➤ R1 C

Analisis ke	I	II	III	Total	%C
1	43.39	43.74	44.07	131.2	43.73
2	42.88	43.01	43	128.89	42.96
3	41.44	41.23	42.05	124.72	41.57
4	38.62	38.37	38.84	115.83	38.61
5	38.06	38.46	38.04	114.56	38.19
6	36.9	36.95	37.39	111.24	37.08

➤ R1 D

Analisis ke	I	II	III	Total	%C
1	45.96	46	46.32	138.28	46.09
2	44.32	44.07	43.88	132.27	44.09
3	41.38	41.19	40.71	123.28	41.09
4	41.18	40.74	41.06	122.98	40.99
5	37.86	37.67	37.28	112.81	37.6
6	34.79	34.07	34.56	103.42	34.47



➤ **R1 E**

Analisis ke	I	II	III	Total	%C
1	46.88	47.18	47.17	141.23	47.08
2	43.25	43.07	42.93	129.25	43.08
3	40.33	40.56	40.6	121.49	40.5
4	40.65	40.37	39.9	120.92	40.31
5	39.98	39.58	40.21	119.77	39.92
6	37.56	37.46	37.68	112.7	37.57

➤ **R2 A**

Analisis ke	I	II	III	Total	%C
1	45.64	45.58	46.62	137.84	45.95
2	44.04	44.67	44.44	133.15	44.38
3	43.55	44.11	44.57	132.23	44.08
4	40.2	39.99	39.89	120.08	40.03
5	37.41	37.26	37.73	112.4	37.47
6	35.79	35.48	34.78	106.05	35.35

➤ **R2 B**

Analisis ke	I	II	III	Total	%C
1	55.01	54.83	54.89	164.73	54.91
2	43.04	42.97	43.12	129.13	43.04
3	39.62	39.26	39.13	118.01	39.33
4	38.56	37.95	37.92	114.43	38.14
5	36.42	36.37	36.62	109.41	36.47
6	30.76	31.32	31.2	93.28	31.09

➤ **R2 C**

Analisis ke	I	II	III	Total	%C
1	48.39	48.5	48.32	145.21	48.4
2	44.06	44.37	44.62	133.05	44.35
3	40.43	40.43	40.06	120.92	40.31
4	39.37	39.63	40.21	119.21	39.74
5	37.72	37.37	37.04	112.13	37.38
6	35.11	34.76	34.39	104.26	34.75



➤ **R2 D**

Analisis ke	I	II	III	Total	%C
1	43.84	44.21	43.81	131.86	43.95
2	40.57	40.85	40.91	122.33	40.78
3	39.9	39.45	39.97	119.32	39.77
4	37.27	37.64	37.19	112.1	37.37
5	33.18	33.73	33.57	100.48	33.49
6	29.93	30.11	29.49	89.53	29.84

➤ **R2 E**

Analisis ke	I	II	III	Total	%C
1	45.14	44.96	45.37	135.47	45.16
2	38.99	39.84	40.12	118.95	39.65
3	39.68	39.55	39.64	118.87	39.62
4	38.49	37.91	38.49	114.89	38.3
5	38.13	38.13	38.53	114.79	38.26
6	37.04	36.51	35.09	108.64	36.21



5. Hasil Analisis Kadar Nitrogen (%N)

➤ R1 A

Analisis ke	I	II	III	Total	%N
1	0.13	0.17	0.17	0.47	0.16
2	0.49	0.61	0.49	1.59	0.53
3	0.51	0.62	0.72	1.85	0.62
4	0.67	0.67	0.67	2.01	0.67
5	1.53	1.55	1.55	4.63	1.54
6	1.81	1.80	1.81	5.42	1.81

➤ R1 B

Analisis ke	I	II	III	Total	%N
1	0.10	0.13	0.16	0.39	0.13
2	0.64	0.64	0.63	1.91	0.64
3	0.64	0.63	0.63	1.90	0.63
4	0.67	0.80	0.67	2.14	0.71
5	1.53	1.67	1.51	4.71	1.57
6	1.85	1.96	1.86	5.67	1.89

➤ R1 C

Analisis ke	I	II	III	Total	%N
1	0.12	0.16	0.12	0.40	0.13
2	0.47	0.46	0.47	1.40	0.47
3	0.65	0.66	0.65	1.96	0.65
4	0.67	0.80	0.80	2.27	0.76
5	1.77	1.75	1.77	5.29	1.76
6	2.12	2.14	2.13	6.39	2.13

➤ R1 D

Analisis ke	I	II	III	Total	%N
1	0.14	0.18	0.14	0.46	0.15
2	0.50	0.61	0.62	1.73	0.58
3	0.65	0.66	0.66	1.97	0.66
4	0.67	0.80	0.80	2.27	0.76
5	1.39	1.40	1.38	4.17	1.39
6	1.85	1.86	1.84	5.55	1.85



➤ **R1 E**

Analisis ke	I	II	III	Total	%N
1	0.20	0.25	0.20	0.65	0.22
2	0.49	0.5	0.49	1.48	0.49
3	0.65	0.66	0.65	1.96	0.65
4	0.67	0.67	0.80	2.14	0.71
5	1.92	1.93	1.89	5.74	1.91
6	2.10	2.20	2.20	6.50	2.17

➤ **R2 A**

Analisis ke	I	II	III	Total	%N
1	0.14	0.19	0.14	0.47	0.16
2	0.34	0.45	0.45	1.24	0.41
3	0.64	0.64	0.63	1.91	0.64
4	0.80	0.80	0.80	2.40	0.80
5	1.34	1.35	1.36	4.05	1.35
6	1.92	1.92	2.03	5.87	1.96

➤ **R2 B**

Analisis ke	I	II	III	Total	%N
1	0.13	0.17	0.17	0.47	0.16
2	0.44	0.54	0.44	1.42	0.47
3	0.65	0.52	0.66	1.83	0.61
4	0.67	0.67	0.67	2.01	0.67
5	1.22	1.39	1.23	3.84	1.28
6	1.64	1.75	1.63	5.02	1.67

➤ **R2 C**

Analisis ke	I	II	III	Total	%N
1	0.13	0.18	0.13	0.44	0.15
2	0.50	0.39	0.50	1.39	0.46
3	0.65	0.66	0.65	1.96	0.65
4	0.67	0.80	0.67	2.14	0.71
5	1.43	1.41	1.61	4.45	1.48
6	1.75	1.74	1.74	5.23	1.74



➤ R2 D

Analisis ke	I	II	III	Total	%N
1	0.09	0.13	0.13	0.35	0.12
2	0.49	0.48	0.48	1.45	0.48
3	0.78	0.65	0.65	2.08	0.69
4	0.80	0.80	0.80	2.40	0.80
5	1.43	1.44	1.42	4.29	1.43
6	1.60	1.70	1.59	4.89	1.63

➤ R2 E

Analisis ke	I	II	III	Total	%N
1	0.19	0.24	0.19	0.62	0.21
2	0.61	0.61	0.61	1.83	0.61
3	0.66	0.66	0.65	1.97	0.66
4	0.67	0.8	0.8	2.27	0.76
5	1.47	1.47	1.47	4.41	1.47
6	1.92	1.91	1.93	5.76	1.92

6. Hasil Analisis Rasio C/N

Sampel	Rasio C/N					
	Analisis ke					
	1	2	3	4	5	6
R1.A	263.94	79.42	65.74	59.75	22.84	17.19
R1.B	352.92	67.13	64.86	55.17	23.13	17.16
R1.C	336.39	91.40	63.95	50.80	21.70	17.41
R1.D	307.27	76.02	62.26	53.93	27.05	18.63
R1.E	214.00	87.92	62.31	56.78	20.90	17.31
R2.A	287.19	108.24	68.88	50.03	27.76	18.04
R2.B	343.19	91.58	64.48	56.93	28.49	18.62
R2.C	322.67	96.41	62.02	55.97	25.26	19.97
R2.D	366.25	84.96	57.64	46.71	23.42	18.31
R2.E	215.05	65.00	60.03	50.40	26.03	18.86

Rasio C/N										
Analisis ke	R1 A	R1 B	R1 C	R1 D	R1 E	R2 A	R2 B	R2 C	R2 D	R2 E
1	263.94	352.92	336.39	307.27	214.00	287.19	343.19	322.67	366.25	215.05
2	79.42	67.13	91.40	76.02	87.92	108.24	91.58	96.41	84.96	65.00
3	65.74	64.86	63.95	62.26	62.31	68.88	64.48	62.02	57.64	60.03
4	59.75	55.17	50.80	53.93	56.78	50.03	56.93	55.97	46.71	50.40
5	22.84	23.13	21.70	27.05	20.90	27.76	28.49	25.26	23.42	26.03
6	17.19	17.16	17.41	18.63	17.31	18.04	18.62	19.97	18.31	18.86



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

LABORATORIUM KIMIA

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Telp. 0341-464318 Psw. 152 Malang 65144

LAPORAN ANALISIS

No. Surat : 407 /LK-B/XI/2008

Contoh disampaikan oleh pelanggan dengan keterangan sebagai berikut:

Pelanggan : **Guntur Irawan**
0326018
FTSP/Teknik Lingkungan
Institut Teknologi Nasional – Malang

Jenis Contoh : Kompos

Tgl. Penerimaan : 22 Oktober 2008

Analisis/Uji yang diminta : Fosfat (P_2O_5) dan Kalium (K_2O)

Metode Analisis : *Gravimetri* (Fosfat (P_2O_5) dan Kalium (K_2O))

Hasil Analisis : Terlampir

Malang, 1 November 2008

Kepala Laboratorium



Eko Susetyarini
Dra. Rr. Eko Susetyarini, MSi

Analisis Kimia Sampel Kompos

Sampel	P ₂ O ₅ (%)		K ₂ O (%)	
	1	2	1	2
RI A	1,394	1,364	2,981	2,894
RI B	1,551	1,529	3,072	3,063
RI C	1,898	1,818	3,282	3,271
RI D	1,741	1,752	3,378	3,337
RI E	1,773	1,772	3,407	3,026
RII A	1,305	1,327	2,944	2,973
RII B	1,482	1,454	3,030	3,036
RII C	1,814	1,826	3,128	3,194
RII D	1,816	1,810	3,407	3,317
RII E	1,550	1,583	3,323	3,493

Malang, 1 November 2008

Analisis,



M. Ariesandy, SP

LAMPIRAN

Data Analisis

Statistik

ORIGINAL

CONFIDENTIAL

SECRET

Descriptives

dar C

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
	3	31.1133	.29023	.16756	30.3924	31.8343
	3	32.4433	.67471	.38954	30.7673	34.1194
	3	37.0800	.26963	.15567	36.4102	37.7498
	3	34.4733	.36774	.21232	33.5598	35.3869
	3	37.5667	.11015	.06360	37.2930	37.8403
	3	35.3500	.51740	.29872	34.0647	36.6353
	3	31.0933	.29484	.17023	30.3609	31.8258
	3	34.7533	.36005	.20787	33.8589	35.6477
	3	29.8433	.31896	.18415	29.0510	30.6357
	3	36.2133	1.00828	.58213	33.7086	38.7180
Total	30	33.9930	2.64791	.48344	33.0043	34.9817

Descriptives

dar C

	Minimum	Maximum
	30.78	31.31
	31.94	33.21
	36.90	37.39
	34.07	34.79
	37.46	37.68
	34.78	35.79
	30.76	31.32
	34.39	35.11
	29.49	30.11
	35.09	37.04
Total	29.49	37.68

Test of Homogeneity of Variances

dar C

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,677	9	20	,032

ANOVA

dar C

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	198,608	9	22,068	93,421	,000
Within Groups	4,724	20	,236		
Total	203,332	29			

Post Hoc Tests

Information

0.000

Account Number	Account Name	Account Type	Account Code	Account Description	Account Balance	Account Status
100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000
300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000
400000	400000	400000	400000	400000	400000	400000
500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000
600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000
700000	700000	700000	700000	700000	700000	700000
800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000
900000	900000	900000	900000	900000	900000	900000
1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000

Information

0.000

Account Number	Account Name	Account Type	Account Code	Account Description	Account Balance	Account Status
100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000
300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000
400000	400000	400000	400000	400000	400000	400000
500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000
600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000
700000	700000	700000	700000	700000	700000	700000
800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000
900000	900000	900000	900000	900000	900000	900000
1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000

Test of Homogeneity of Variance

0.000

Account Number	Account Name	Account Type	Account Code	Account Description	Account Balance	Account Status
100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000

ANOVA

0.000

Account Number	Account Name	Account Type	Account Code	Account Description	Account Balance	Account Status
100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000
300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000
400000	400000	400000	400000	400000	400000	400000
500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000
600000	600000	600000	600000	600000	600000	600000
700000	700000	700000	700000	700000	700000	700000
800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000
900000	900000	900000	900000	900000	900000	900000
1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000

Kadar C

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05					
		1	2	3	4	5	
key HSD ^a	9	3	29.8433				
	7	3	31.0933	31.0933			
	1	3	31.1133	31.1133			
	2	3		32.4433			
	4	3			34.4733		
	8	3			34.7533		
	6	3			35.3500	35.3500	
	10	3				36.2133	36.2133
	3	3					37.0800
	5	3					37.5667
Sig.			,098	,066	,482	,502	,065
ncan ^a	9	3	29.8433				
	7	3		31.0933			
	1	3		31.1133			
	2	3			32.4433		
	4	3				34.4733	
	8	3				34.7533	34.7533
	6	3					35.3500
	10	3					
	3	3					
	5	3					
Sig.			1,000	,960	1,000	,489	,148

ns for groups in homogeneous subsets are displayed.

Kadar C

		Subset for alpha = .05	
		6	7
Tukey HSD ^a	9		
	7		
	1		
	2		
	4		
	8		
	6		
	10		
	3		
	5		
	Sig.		
Duncan ^a	9		
	7		
	1		
	2		
	4		
	8		
	6		
	10	36.2133	
	3		37.0800
	5		37.5667
	Sig.	1,000	,234

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Correlations

DataSet1] D:\xwonderkidx\skripsi\statistik\spss\C.sav

Correlations

		Kadar C	BioLink-5	Sekam Padi	Kotoran Sapi
Kadar C	Pearson Correlation	1	,419*	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)		,021	.	.
	N	30	30	30	30
BioLink-5	Pearson Correlation	,419*	1	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	,021		.	.
	N	30	30	30	30
Sekam Padi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	30	30	30	30
Kotoran Sapi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	30	30	30	30

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

eway

aset2]

Descriptives

ar N

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
	3	1.8067	.00577	.00333	1.7923	1.8210
	3	1.8900	.06083	.03512	1.7389	2.0411
	3	2.1300	.01000	.00577	2.1052	2.1548
	3	1.8500	.01000	.00577	1.8252	1.8748
	3	2.1667	.05774	.03333	2.0232	2.3101
	3	1.9567	.06351	.03667	1.7989	2.1144
	3	1.6733	.06658	.03844	1.5079	1.8387
	3	1.7433	.00577	.00333	1.7290	1.7577
	3	1.6300	.06083	.03512	1.4789	1.7811
	3	1.9200	.01000	.00577	1.8952	1.9448
total	30	1.8767	.17480	.03191	1.8114	1.9419

Descriptives

ar N

	Minimum	Maximum
	1.80	1.81
	1.85	1.96
	2.12	2.14
	1.84	1.86
	2.10	2.20
	1.92	2.03
	1.63	1.75
	1.74	1.75
	1.59	1.70
	1.91	1.93
total	1.59	2.20

Test of Homogeneity of Variances

ar N

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
6,349	9	20	,000

ANOVA

ar N

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,847	9	,094	48,094	,000
Within Groups	,039	20	,002		
Total	,886	29			

Post Hoc Tests

Kadar N

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05					
		1	2	3	4	5	
key HSD ^a	9	3	1.6300				
	7	3	1.6733				
	8	3	1.7433	1.7433			
	1	3		1.8067	1.8067		
	4	3		1.8500	1.8500	1.8500	
	2	3			1.8900	1.8900	
	10	3			1.9200	1.9200	
	6	3				1.9567	
	3	3					2.1300
	5	3					2.1667
	Sig.		,110	,154	,110	,154	,988
incan ^a	9	3	1.6300				
	7	3	1.6733	1.6733			
	8	3		1.7433	1.7433		
	1	3			1.8067	1.8067	
	4	3				1.8500	1.8500
	2	3					1.8900
	10	3					1.9200
	6	3					
	3	3					
	5	3					
	Sig.		,244	,067	,095	,244	,080

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Grouped for 1980					M	Days	Days
1	2	3	4	5			
0000	0000	0000	0000	0000	0	0	0
0000	0000	0000	0000	0000	1	1	1
0000	0000	0000	0000	0000	2	2	2
0000	0000	0000	0000	0000	3	3	3
0000	0000	0000	0000	0000	4	4	4
0000	0000	0000	0000	0000	5	5	5
0000	0000	0000	0000	0000	6	6	6
0000	0000	0000	0000	0000	7	7	7
0000	0000	0000	0000	0000	8	8	8
0000	0000	0000	0000	0000	9	9	9
0000	0000	0000	0000	0000	10	10	10
0000	0000	0000	0000	0000	11	11	11
0000	0000	0000	0000	0000	12	12	12
0000	0000	0000	0000	0000	13	13	13
0000	0000	0000	0000	0000	14	14	14
0000	0000	0000	0000	0000	15	15	15
0000	0000	0000	0000	0000	16	16	16
0000	0000	0000	0000	0000	17	17	17
0000	0000	0000	0000	0000	18	18	18
0000	0000	0000	0000	0000	19	19	19
0000	0000	0000	0000	0000	20	20	20
0000	0000	0000	0000	0000	21	21	21
0000	0000	0000	0000	0000	22	22	22
0000	0000	0000	0000	0000	23	23	23
0000	0000	0000	0000	0000	24	24	24
0000	0000	0000	0000	0000	25	25	25
0000	0000	0000	0000	0000	26	26	26
0000	0000	0000	0000	0000	27	27	27
0000	0000	0000	0000	0000	28	28	28
0000	0000	0000	0000	0000	29	29	29
0000	0000	0000	0000	0000	30	30	30
0000	0000	0000	0000	0000	31	31	31

Days for 1980M

Kadar N

Perlakuan	Subset for alpha = .05	
	6	7
key HSD ^a		
9		
7		
8		
1		
4		
2		
10		
6		
3		
5		
Sig.		
incan ^a		
9		
7		
8		
1		
4		
2	1.8900	
10	1.9200	
6	1.9567	
3		2.1300
5		2.1667
Sig.	,095	,322

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
 a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Correlations

DataSet2]

Correlations

		Kadar N	BioLink_5	Sekam Padi	Kotoran Sapi
Kadar N	Pearson Correlation	1	,232	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)		,218	.	.
	N	30	30	30	30
BioLink_5	Pearson Correlation	,232	1	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	,218		.	.
	N	30	30	30	30
Sekam Padi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	30	30	30	30
Kotoran Sapi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	30	30	30	30

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Year	Number of persons	Number of persons	Number of persons
1950	100	100	100
1951	100	100	100
1952	100	100	100
1953	100	100	100
1954	100	100	100
1955	100	100	100
1956	100	100	100
1957	100	100	100
1958	100	100	100
1959	100	100	100
1960	100	100	100
1961	100	100	100
1962	100	100	100
1963	100	100	100
1964	100	100	100
1965	100	100	100
1966	100	100	100
1967	100	100	100
1968	100	100	100
1969	100	100	100
1970	100	100	100
1971	100	100	100
1972	100	100	100
1973	100	100	100
1974	100	100	100
1975	100	100	100
1976	100	100	100
1977	100	100	100
1978	100	100	100
1979	100	100	100
1980	100	100	100
1981	100	100	100
1982	100	100	100
1983	100	100	100
1984	100	100	100
1985	100	100	100
1986	100	100	100
1987	100	100	100
1988	100	100	100
1989	100	100	100
1990	100	100	100
1991	100	100	100
1992	100	100	100
1993	100	100	100
1994	100	100	100
1995	100	100	100
1996	100	100	100
1997	100	100	100
1998	100	100	100
1999	100	100	100
2000	100	100	100
2001	100	100	100
2002	100	100	100
2003	100	100	100
2004	100	100	100
2005	100	100	100
2006	100	100	100
2007	100	100	100
2008	100	100	100
2009	100	100	100
2010	100	100	100
2011	100	100	100
2012	100	100	100
2013	100	100	100
2014	100	100	100
2015	100	100	100
2016	100	100	100
2017	100	100	100
2018	100	100	100
2019	100	100	100
2020	100	100	100
2021	100	100	100
2022	100	100	100
2023	100	100	100
2024	100	100	100
2025	100	100	100
2026	100	100	100
2027	100	100	100
2028	100	100	100
2029	100	100	100
2030	100	100	100

Notes: 1. Data are from the Survey of Income and Program Participation (SIPP). 2. Data are for the noninstitutionalized population aged 18 and over.

Continuation

TABLE 11

Year	Number of persons	Number of persons	Number of persons	Number of persons
1980	100	100	100	100
1981	100	100	100	100
1982	100	100	100	100
1983	100	100	100	100
1984	100	100	100	100
1985	100	100	100	100
1986	100	100	100	100
1987	100	100	100	100
1988	100	100	100	100
1989	100	100	100	100
1990	100	100	100	100
1991	100	100	100	100
1992	100	100	100	100
1993	100	100	100	100
1994	100	100	100	100
1995	100	100	100	100
1996	100	100	100	100
1997	100	100	100	100
1998	100	100	100	100
1999	100	100	100	100
2000	100	100	100	100
2001	100	100	100	100
2002	100	100	100	100
2003	100	100	100	100
2004	100	100	100	100
2005	100	100	100	100
2006	100	100	100	100
2007	100	100	100	100
2008	100	100	100	100
2009	100	100	100	100
2010	100	100	100	100
2011	100	100	100	100
2012	100	100	100	100
2013	100	100	100	100
2014	100	100	100	100
2015	100	100	100	100
2016	100	100	100	100
2017	100	100	100	100
2018	100	100	100	100
2019	100	100	100	100
2020	100	100	100	100
2021	100	100	100	100
2022	100	100	100	100
2023	100	100	100	100
2024	100	100	100	100
2025	100	100	100	100
2026	100	100	100	100
2027	100	100	100	100
2028	100	100	100	100
2029	100	100	100	100
2030	100	100	100	100

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

away

DataSet2]

Descriptives

ar P

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
	2	1.37900	.021213	.015000	1.18841	1.56959
	2	1.54000	.015556	.011000	1.40023	1.67977
	2	1.85800	.056569	.040000	1.34975	2.36625
	2	1.74650	.007778	.005500	1.67662	1.81638
	2	1.77250	.000707	.000500	1.76615	1.77885
	2	1.31600	.015556	.011000	1.17623	1.45577
	2	1.46800	.019799	.014000	1.29011	1.64589
	2	1.82000	.008485	.006000	1.74376	1.89624
	2	1.81300	.004243	.003000	1.77488	1.85112
	2	1.56650	.023335	.016500	1.35685	1.77615
Total	20	1.62795	.194122	.043407	1.53710	1.71880

Descriptives

lar P

	Minimum	Maximum
	1.364	1.394
	1.529	1.551
	1.818	1.898
	1.741	1.752
	1.772	1.773
	1.305	1.327
	1.454	1.482
	1.814	1.826
	1.810	1.816
0	1.550	1.583
Total	1.305	1.898

Test of Homogeneity of Variances

dar P

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	9		

ANOVA

dar P

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,711	9	,079	151,248	,000
Within Groups	,005	10	,001		
Total	,716	19			

ost Hoc Tests

Kadar P

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05					
		1	2	3	4	5	
key HSD ^a	6	2	1.31600				
	1	2	1.37900	1.37900			
	7	2		1.46800	1.46800		
	2	2			1.54000	1.54000	
	10	2				1.56650	
	4	2					1.74650
	5	2					1.77250
	9	2					1.81300
	8	2					1.82000
	3	2					
	Sig.		,266	,055	,157	,964	,144
incan ^a	6	2	1.31600				
	1	2		1.37900			
	7	2			1.46800		
	2	2				1.54000	
	10	2				1.56650	
	4	2					1.74650
	5	2					1.77250
	9	2					
	8	2					
	3	2					
	Sig.		1,000	1,000	1,000	,273	,282

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

EU = single not tested					N	Performance
2	3	4	5	6		
17400	18400	18800	19200	19600	10	by HD
17500	18500	18900	19300	19700	11	
17600	18600	19000	19400	19800	12	
17700	18700	19100	19500	19900	13	
17800	18800	19200	19600	20000	14	
17900	18900	19300	19700	20100	15	
18000	19000	19400	19800	20200	16	
18100	19100	19500	19900	20300	17	
18200	19200	19600	20000	20400	18	
18300	19300	19700	20100	20500	19	
18400	19400	19800	20200	20600	20	
18500	19500	19900	20300	20700	21	by HD
18600	19600	20000	20400	20800	22	
18700	19700	20100	20500	20900	23	
18800	19800	20200	20600	21000	24	
18900	19900	20300	20700	21100	25	
19000	20000	20400	20800	21200	26	
19100	20100	20500	20900	21300	27	
19200	20200	20600	21000	21400	28	
19300	20300	20700	21100	21500	29	
19400	20400	20800	21200	21600	30	

as for homogeneous and are tabulated

Kadar P

Perlakuan	Subset for alpha = .05	
	6	7
key HSD ^a		
6		
1		
7		
2		
10		
4		
5	1.77250	
9	1.81300	
8	1.82000	
3	1.85800	
Sig.	.068	
uncan ^a		
6		
1		
7		
2		
10		
4		
5	1.77250	
9	1.81300	1.81300
8	1.82000	1.82000
3		1.85800
Sig.	.075	.089

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
 a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2,000.

Correlations

taSet2]

Correlations

		Kadar P	BioLink-5	Sekam Padi	Kotoran Sapi
Kadar P	Pearson Correlation	1	.687**	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)		.001	.	.
	N	20	20	20	20
BioLink-5	Pearson Correlation	.687**	1	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.001		.	.
	N	20	20	20	20
Sekam Padi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	20	20	20	20
Kotoran Sapi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.
	N	20	20	20	20

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Year	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
1980											
1981											
1982											
1983											
1984											
1985											
1986											
1987											
1988											
1989											
1990											

Table 1. (continued) (continued) (continued) (continued) (continued) (continued) (continued) (continued) (continued) (continued) (continued) (continued)

Continued

Continued

Year	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
1980											
1981											
1982											
1983											
1984											
1985											
1986											
1987											
1988											
1989											
1990											

Table 1. (continued) (continued) (continued) (continued) (continued) (continued) (continued) (continued) (continued) (continued) (continued) (continued)

neway

ataSet1] D:\Dokumen2\xwonderkidx\skripsi\statistik\spss\K.sav

Descriptives

dar K

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	2.93750	.061518	.043500	2.38478	3.49022
2	2	3.06750	.006364	.004500	3.01032	3.12468
3	2	3.32650	.062933	.044500	2.76107	3.89193
4	2	3.35750	.028991	.020500	3.09702	3.61798
5	2	3.21650	.269408	.190500	.79597	5.63703
6	2	2.95850	.020506	.014500	2.77426	3.14274
7	2	3.03300	.004243	.003000	2.99488	3.07112
8	2	3.16100	.046669	.033000	2.74170	3.58030
9	2	3.36200	.063640	.045000	2.79022	3.93378
10	2	3.40800	.120208	.085000	2.32797	4.48803
Total	20	3.18280	.187220	.041864	3.09518	3.27042

Descriptives

adar K

	Minimum	Maximum
1	2.894	2.981
2	3.063	3.072
3	3.282	3.371
4	3.337	3.378
5	3.026	3.407
6	2.944	2.973
7	3.030	3.036
8	3.128	3.194
9	3.317	3.407
10	3.323	3.493
Total	2.894	3.493

Test of Homogeneity of Variances

Kadar K

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	9		

ANOVA

Kadar K

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.564	9	.063	6,121	.005
Within Groups	.102	10	.010		
Total	.666	19			

Post Hoc Tests

Kadar K

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	
Tukey HSD ^a	1	2	2.93750		
	6	2	2.95850	2.95850	
	7	2	3.03300	3.03300	3.03300
	2	2	3.06750	3.06750	3.06750
	8	2	3.16100	3.16100	3.16100
	5	2	3.21650	3.21650	3.21650
	3	2	3.32650	3.32650	3.32650
	4	2		3.35750	3.35750
	9	2			3.36200
	10	2			3.40800
Sig.			,059	,051	,072
Duncan ^a	1	2	2.93750		
	6	2	2.95850		
	7	2	3.03300	3.03300	
	2	2	3.06750	3.06750	
	8	2	3.16100	3.16100	3.16100
	5	2		3.21650	3.21650
	3	2			3.32650
	4	2			3.35750
	9	2			3.36200
	10	2			3.40800
Sig.			,070	,122	,051

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2,000.

Correlations

DataSet1] D:\Dokumen2\xwonderkidx\skripsi\statistik\spss\K.sav

Correlations

		Kadar K	BioLink-5	Sekam Padi	Kotoran Sapi
Kadar K	Pearson Correlation	1	,804**	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)		,000	.	.
	N	20	20	20	20
BioLink-5	Pearson Correlation	,804**	1	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	,000		.	.
	N	20	20	20	20
Sekam Padi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	1	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.		.
	N	20	20	20	20
Kotoran Sapi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	1
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	
	N	20	20	20	20

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Year	Soybean yield (kg/ha)			N	P	K
	1	2	3			
1961	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1962	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1963	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1964	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1965	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1966	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1967	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1968	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1969	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1970	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1971	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1972	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1973	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1974	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1975	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1976	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1977	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1978	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1979	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1980	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1981	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1982	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1983	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1984	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1985	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1986	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1987	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1988	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1989	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1990	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1991	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1992	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1993	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1994	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1995	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1996	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1997	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1998	1.20	1.20	1.20	1	1	1
1999	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2000	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2001	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2002	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2003	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2004	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2005	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2006	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2007	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2008	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2009	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2010	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2011	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2012	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2013	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2014	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2015	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2016	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2017	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2018	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2019	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2020	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2021	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2022	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2023	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2024	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2025	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2026	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2027	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2028	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2029	1.20	1.20	1.20	1	1	1
2030	1.20	1.20	1.20	1	1	1

Table 1. Soybean yield (kg/ha) and fertilizer application (N, P, K) for the period 1961-2030.

Conclusions

The results of the study show that soybean yield is significantly affected by fertilizer application. The highest yield was obtained with the application of 100 kg N/ha, 50 kg P/ha, and 50 kg K/ha.

References

Year	N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)	Yield (kg/ha)
1961	0	0	0	1.20
1962	0	0	0	1.20
1963	0	0	0	1.20
1964	0	0	0	1.20
1965	0	0	0	1.20
1966	0	0	0	1.20
1967	0	0	0	1.20
1968	0	0	0	1.20
1969	0	0	0	1.20
1970	0	0	0	1.20
1971	0	0	0	1.20
1972	0	0	0	1.20
1973	0	0	0	1.20
1974	0	0	0	1.20
1975	0	0	0	1.20
1976	0	0	0	1.20
1977	0	0	0	1.20
1978	0	0	0	1.20
1979	0	0	0	1.20
1980	0	0	0	1.20
1981	0	0	0	1.20
1982	0	0	0	1.20
1983	0	0	0	1.20
1984	0	0	0	1.20
1985	0	0	0	1.20
1986	0	0	0	1.20
1987	0	0	0	1.20
1988	0	0	0	1.20
1989	0	0	0	1.20
1990	0	0	0	1.20
1991	0	0	0	1.20
1992	0	0	0	1.20
1993	0	0	0	1.20
1994	0	0	0	1.20
1995	0	0	0	1.20
1996	0	0	0	1.20
1997	0	0	0	1.20
1998	0	0	0	1.20
1999	0	0	0	1.20
2000	0	0	0	1.20
2001	0	0	0	1.20
2002	0	0	0	1.20
2003	0	0	0	1.20
2004	0	0	0	1.20
2005	0	0	0	1.20
2006	0	0	0	1.20
2007	0	0	0	1.20
2008	0	0	0	1.20
2009	0	0	0	1.20
2010	0	0	0	1.20
2011	0	0	0	1.20
2012	0	0	0	1.20
2013	0	0	0	1.20
2014	0	0	0	1.20
2015	0	0	0	1.20
2016	0	0	0	1.20
2017	0	0	0	1.20
2018	0	0	0	1.20
2019	0	0	0	1.20
2020	0	0	0	1.20
2021	0	0	0	1.20
2022	0	0	0	1.20
2023	0	0	0	1.20
2024	0	0	0	1.20
2025	0	0	0	1.20
2026	0	0	0	1.20
2027	0	0	0	1.20
2028	0	0	0	1.20
2029	0	0	0	1.20
2030	0	0	0	1.20

Table 2. Soybean yield (kg/ha) and fertilizer application (N, P, K) for the period 1961-2030.

neway

ataSet3]

Descriptives

Kadar C/N

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
1	3	17.22333	.194251	.112151	16.74079	17.70588
2	3	17.17667	.718633	.414903	15.39148	18.96185
3	3	17.41000	.140000	.080829	17.06222	17.75778
4	3	18.63667	.274651	.158570	17.95440	19.31894
5	3	17.35000	.470319	.271539	16.18166	18.51834
6	3	18.08333	.829478	.478899	16.02280	20.14387
7	3	18.60000	.635295	.366788	17.02184	20.17816
8	3	19.93333	.155349	.089691	19.54742	20.31924
9	3	18.32333	.537153	.310125	16.98897	19.65770
10	3	18.86333	.597857	.345173	17.37817	20.34849
Total	30	18.16000	.960086	.175287	17.80150	18.51850

Descriptives

Kadar C/N

	Minimum	Maximum
1	17.010	17.390
2	16.420	17.850
3	17.270	17.550
4	18.320	18.810
5	17.030	17.890
6	17.130	18.640
7	17.900	19.140
8	19.760	20.060
9	17.710	18.710
10	18.180	19.290
Total	16.420	20.060

Test of Homogeneity of Variances

Kadar C/N

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,442	9	20	,046

ANOVA

Kadar C/N

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21,487	9	2,385	9,062	,000
Within Groups	5,284	20	,263		
Total	26,731	29			

Post Hoc Tests

Kadar C/N

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05				
		1	2	3	4	
Tukey HSD ^a	2	3	17.17667			
	1	3	17.22333			
	5	3	17.35000			
	3	3	17.41000	17.41000		
	6	3	18.08333	18.08333		
	9	3	18.32333	18.32333		
	7	3	18.60000	18.60000	18.60000	
	4	3	18.63667	18.63667	18.63667	
	10	3		18.86333	18.86333	
	8	3			19.93333	
	Sig.		,056	,058	,101	
Duncan ^a	2	3	17.17667			
	1	3	17.22333			
	5	3	17.35000			
	3	3	17.41000	17.41000		
	6	3	18.08333	18.08333	18.08333	
	9	3		18.32333	18.32333	
	7	3			18.60000	
	4	3			18.63667	
	10	3			18.86333	
	8	3				19.93333
	Sig.		,064	,051	,108	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Correlations

DataSet3]

Correlations

		Kadar C/N	BioLink-5	Sekam Padi	Kotoran Sapi
Kadar C/N	Pearson Correlation	1	,224	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)		,233	.	.
	N	30	30	30	30
BioLink-5	Pearson Correlation	,224	1	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	,233		.	.
	N	30	30	30	30
Sekam Padi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	1	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.		.
	N	30	30	30	30
Kotoran Sapi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	1
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	
	N	30	30	30	30

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

neway

ataSet21] E:\xwonderkidx\skripsi\statistik\spss\C (aerasi),sav

Descriptives

dar C

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
1	3	31.1133	.29023	.16756	30.3924	31.8343
2	3	32.4433	.67471	.38954	30.7673	34.1194
3	3	37.0800	.26963	.15567	36.4102	37.7498
4	3	34.4733	.36774	.21232	33.5598	35.3869
5	3	37.5667	.11015	.06360	37.2930	37.8403
6	3	35.3500	.51740	.29872	34.0647	36.6353
7	3	31.0933	.29484	.17023	30.3609	31.8258
8	3	34.7533	.36005	.20787	33.8589	35.6477
9	3	29.8433	.31896	.18415	29.0510	30.6357
10	3	36.2133	1.00828	.58213	33.7086	38.7180
Total	30	33.9930	2.64791	.48344	33.0043	34.9817

Descriptives

Kadar C

	Minimum	Maximum
1	30.78	31.31
2	31.94	33.21
3	36.90	37.39
4	34.07	34.79
5	37.46	37.68
6	34.78	35.79
7	30.76	31.32
8	34.39	35.11
9	29.49	30.11
10	35.09	37.04
Total	29.49	37.68

Test of Homogeneity of Variances

Kadar C

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,677	9	20	,032

ANOVA

Kadar C

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	198,608	9	22,068	93,421	,000
Within Groups	4,724	20	,236		
Total	203,332	29			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Kadar C

uncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05				
		1	2	3	4	5
	3	29.8433				
	3		31.0933			
	3		31.1133			
	3			32.4433		
	3				34.4733	
	3				34.7533	34.7533
	3					35.3500
10	3					
3	3					
5	3					
Sig.		1,000	,960	1,000	,489	,148

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Kadar C

uncan^a

Perlakuan	Subset for alpha = .05	
	6	7
9		
7		
1		
2		
4		
8		
6		
10	36.2133	
3		37.0800
5		37.5667
Sig.	1,000	,234

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Correlations

[DataSet21] E:\xwonderkids\skripsi\statistik\spss\C (aerasi).sav

Correlations

		Kadar C	Aerasi	Sekam Padi	Kotoran Sapi
Kadar C	Pearson Correlation	1	,208	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)		,269	.	.
	N	30	30	30	30
Aerasi	Pearson Correlation	,208	1	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	,269		.	.
	N	30	30	30	30
Sekam Padi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	1	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.		.
	N	30	30	30	30
Kotoran Sapi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	1
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	
	N	30	30	30	30

Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

neway

ataSet25] E:\xwonderkidx\skripsi\statistik\spss\N (aerasi),sav

Descriptives

adar N

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
1	3	1.8067	.00577	.00333	1.7923	1.8210
2	3	1.8900	.06083	.03512	1.7389	2.0411
3	3	2.1300	.01000	.00577	2.1052	2.1548
4	3	1.8500	.01000	.00577	1.8252	1.8748
5	3	2.1667	.05774	.03333	2.0232	2.3101
6	3	1.9567	.06351	.03667	1.7989	2.1144
7	3	1.8733	.06658	.03844	1.5079	1.8387
8	3	1.7433	.00577	.00333	1.7290	1.7577
9	3	1.6300	.06083	.03512	1.4789	1.7811
10	3	1.9200	.01000	.00577	1.8952	1.9448
Total	30	1.8767	.17480	.03191	1.8114	1.9419

Descriptives

Kadar N

	Minimum	Maximum
1	1.80	1.81
2	1.85	1.96
3	2.12	2.14
4	1.84	1.86
5	2.10	2.20
6	1.92	2.03
7	1.63	1.75
8	1.74	1.75
9	1.59	1.70
10	1.91	1.93
Total	1.59	2.20

Test of Homogeneity of Variances

Kadar N

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
6,349	9	20	,000

ANOVA

Kadar N

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,847	9	,094	48,094	,000
Within Groups	,039	20	,002		
Total	,886	29			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Kadar N

uncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05				
		1	2	3	4	5
	3	1.6300				
	3	1.6733	1.6733			
	3		1.7433	1.7433		
	3			1.8067	1.8067	
	3				1.8500	1.8500
2	3					1.8900
10	3					1.9200
6	3					
3	3					
5	3					
Sig.		,244	,067	,095	,244	,080

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Kadar N

uncan^a

Perlakuan	Subset for alpha = .05	
	6	7
9		
7		
8		
1		
4		
2	1.8900	
10	1.9200	
6	1.9567	
3		2.1300
5		2.1667
Sig.	,095	,322

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Correlations

[DataSet25] E:\xwonderkidx\skripsi\statistik\spss\N (aerasi).sav

Correlations

		Kadar N	Aerasi	Sekam Padi	Kotoran Sapi
Kadar N	Pearson Correlation	1	,535**	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)		,002	.	.
	N	30	30	30	30
Aerasi	Pearson Correlation	,535**	1	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	,002		.	.
	N	30	30	30	30
Sekam Padi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	1	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.		.
	N	30	30	30	30
Kotoran Sapi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	1
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	
	N	30	30	30	30

. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

Descriptives

Kadar P

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	1.37900	.021213	.015000	1.18841	1.56959
2	2	1.54000	.015556	.011000	1.40023	1.67977
3	2	1.85800	.056569	.040000	1.34975	2.36625
4	2	1.74650	.007778	.005500	1.67682	1.81638
5	2	1.77250	.000707	.000500	1.76615	1.77885
6	2	1.31600	.015556	.011000	1.17623	1.45577
7	2	1.46800	.019799	.014000	1.29011	1.64589
8	2	1.82000	.008485	.006000	1.74376	1.89624
9	2	1.81300	.004243	.003000	1.77488	1.85112
10	2	1.56650	.023335	.016500	1.35685	1.77615
Total	20	1.62795	.194122	.043407	1.53710	1.71880

Descriptives

Kadar P

	Minimum	Maximum
1	1.364	1.394
2	1.529	1.551
3	1.818	1.898
4	1.741	1.752
5	1.772	1.773
6	1.305	1.327
7	1.454	1.482
8	1.814	1.826
9	1.810	1.816
10	1.550	1.583
Total	1.305	1.898

Test of Homogeneity of Variances

Kadar P

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	9		

ANOVA

Kadar P

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.711	9	.079	151,248	.000
Within Groups	.005	10	.001		
Total	.716	19			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Kadar P

kan^a

Lakuan	N	Subset for alpha = .05				
		1	2	3	4	5
	2	1.31600				
	2		1.37900			
	2			1.46800		
	2				1.54000	
	2				1.56650	
	2					1.74650
	2					1.77250
	2					
	2					
	2					
	2					
	2	1,000	1,000	1,000	,273	,282

ns for groups in homogeneous subsets are displayed.

Kadar P

kan^a

Lakuan	Subset for alpha = .05	
	6	7
	1.77250	
	1.81300	1.81300
	1.82000	1.82000
		1.85800
	,075	,089

ns for groups in homogeneous subsets are displayed.

Uses Harmonic Mean Sample Size = 2,000.

relations

DataSet26] E:\xwonderkidx\skripsi\statistik\spss\p (aerasi).sav

Correlations

		Kadar P	Aerasi	Sekam Padi	Kotoran Sapi
Kadar P	Pearson Correlation	1	,165	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)		,487	.	.
	N	20	20	20	20
Aerasi	Pearson Correlation	,165	1	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	,487		.	.
	N	20	20	20	20
Sekam Padi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	1	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.		.
	N	20	20	20	20
Kotoran Sapi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	1
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	
	N	20	20	20	20

Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

neway

[DataSet24] E:\xwonderkidz\skripsi\statistik\spss\K (aerasi).sav

Descriptives

Kadar K

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	2.93750	.061518	.043500	2.38478	3.49022
2	2	3.06750	.006364	.004500	3.01032	3.12468
3	2	3.32650	.062933	.044500	2.76107	3.89193
4	2	3.35750	.028991	.020500	3.09702	3.61798
5	2	3.21650	.269408	.190500	.79597	5.63703
6	2	2.95850	.020506	.014500	2.77426	3.14274
7	2	3.03300	.004243	.003000	2.99488	3.07112
8	2	3.16100	.046669	.033000	2.74170	3.58030
9	2	3.36200	.063640	.045000	2.79022	3.93378
10	2	3.40800	.120208	.085000	2.32797	4.48803
Total	20	3.18280	.187220	.041864	3.09518	3.27042

Descriptives

Kadar K

	Minimum	Maximum
1	2.894	2.981
2	3.063	3.072
3	3.282	3.371
4	3.337	3.378
5	3.026	3.407
6	2.944	2.973
7	3.030	3.036
8	3.128	3.194
9	3.317	3.407
10	3.323	3.493
Total	2.894	3.493

Test of Homogeneity of Variances

Kadar K

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
	9		

ANOVA

Kadar K

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.564	9	.063	6,121	.005
Within Groups	.102	10	.010		
Total	.666	19			

Post Hoc Tests

Homogeneous Subsets

Kadar K

uncan^a

Lerlakuan	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
	2	2.93750		
	2	2.95850		
	2	3.03300	3.03300	
	2	3.06750	3.06750	
	2	3.16100	3.16100	3.16100
	2		3.21650	3.21650
	2			3.32650
	2			3.35750
	2			3.36200
10	2			3.40800
Sig.		,070	,122	,051

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2,000.

Correlations

dataSet241 E:\xwonderkidx\skripsi\statistik\spss\K (aerasi).sav

Correlations

		Kadar K	Aerasi	Sekam Padi	Kotoran Sapi
Kadar K	Pearson Correlation	1	-,009	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)		,969	.	.
	N	20	20	20	20
Aerasi	Pearson Correlation	-,009	1	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	,969		.	.
	N	20	20	20	20
Sekam Padi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	1	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.		.
	N	20	20	20	20
Kotoran Sapi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	1
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	
	N	20	20	20	20

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

neway

DataSet23] E:\xwonderkidx\skripsi\statistik\spss\C:N (aerasi).sav

Descriptives

dar C/N

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
1	3	17.22333	.194251	.112151	16.74079	17.70588
2	3	17.17667	.718633	.414903	15.39148	18.96185
3	3	17.41000	.140000	.080829	17.06222	17.75778
4	3	18.63667	.274651	.158570	17.95440	19.31894
5	3	17.35000	.470319	.271539	16.18166	18.51834
6	3	18.08333	.829478	.478899	16.02280	20.14387
7	3	18.60000	.636296	.366788	17.02184	20.17816
8	3	19.93333	.155349	.089691	19.54742	20.31924
9	3	18.32333	.537153	.310125	16.98897	19.65770
10	3	18.86333	.597857	.345173	17.37817	20.34849
Total	30	18.16000	.960086	.175287	17.80150	18.51850

Descriptives

Kadar C/N

	Minimum	Maximum
1	17.010	17.390
2	16.420	17.850
3	17.270	17.550
4	18.320	18.810
5	17.030	17.890
6	17.130	18.640
7	17.900	19.140
8	19.760	20.060
9	17.710	18.710
10	18.180	19.290
Total	16.420	20.060

Test of Homogeneity of Variances

Kadar C/N

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,442	9	20	,046

ANOVA

Kadar C/N

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21,467	9	2,385	9,062	,000
Within Groups	5,264	20	,263		
Total	26,731	29			

Post Hoc Tests

ANOVA

Test for H0

Test for H0

Group	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound
1	17.7000	.0000	.0000	17.7000	17.7000
2	17.7000	.0000	.0000	17.7000	17.7000
3	17.7000	.0000	.0000	17.7000	17.7000
4	17.7000	.0000	.0000	17.7000	17.7000
5	17.7000	.0000	.0000	17.7000	17.7000
6	17.7000	.0000	.0000	17.7000	17.7000
7	17.7000	.0000	.0000	17.7000	17.7000
8	17.7000	.0000	.0000	17.7000	17.7000
9	17.7000	.0000	.0000	17.7000	17.7000
10	17.7000	.0000	.0000	17.7000	17.7000
Total	17.7000	.0000	.0000	17.7000	17.7000

ANOVA

Test for H0

Group	Minimum	Maximum
1	17.700	17.700
2	17.700	17.700
3	17.700	17.700
4	17.700	17.700
5	17.700	17.700
6	17.700	17.700
7	17.700	17.700
8	17.700	17.700
9	17.700	17.700
10	17.700	17.700
Total	17.700	17.700

Test of Homogeneity of Variances

ANOVA

Statistic	df	Sig.
F	9	.048

ANOVA

ANOVA

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.143	9	.238	0.000	
Within Groups	8.000	90	.089		
Total	10.143	99			

Test for H0

Homogeneous Subsets

Kadar C/N

uncan^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
	3	17.17667			
	3	17.22333			
	3	17.35000			
	3	17.41000	17.41000		
	3	18.08333	18.08333	18.08333	
	3		18.32333	18.32333	
	3			18.60000	
	3			18.63667	
	3			18.86333	
	3				19.93333
Sig.		,064	,051	,108	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Correlations

DataSet23] E:\xwonderkidx\skripsi\statistik\spss\C;N (aerasi).sav

Correlations

		Kadar C/N	Aerasi	Sekam Padi	Kotoran Sapi
Kadar C/N	Pearson Correlation	1	-.636**	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)		,000	.	.
	N	30	30	30	30
Aerasi	Pearson Correlation	-.636**	1	. ^a	. ^a
	Sig. (2-tailed)	,000		.	.
	N	30	30	30	30
Sekam Padi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	1	. ^a
	Sig. (2-tailed)	.	.		.
	N	30	30	30	30
Kotoran Sapi	Pearson Correlation	. ^a	. ^a	. ^a	1
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	
	N	30	30	30	30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

05/02/2009 23:24:32

Welcome to Minitab, press F1 for help.

2/11/2009 12:55:25 AM

* NOTE * All values in column are identical.
* NOTE * All values in column are identical.

Results for: Worksheet 2

Regression Analysis: Kadar C versus BioLink-5, Sekam Padi, Kotoran Sapi

* Sekam Padi is (essentially) constant
* Sekam Padi has been removed from the equation.

* NOTE * All values in column are identical.

* Kotoran Sapi is (essentially) constant
* Kotoran Sapi has been removed from the equation.

The regression equation is
Kadar C = 32.5 + 0.0193 BioLink-5

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	32.4517	0.7739	41.93	0.000
BioLink-5	0.019267	0.007899	2.44	0.021

S = 2.44728 R-Sq = 17.5% R-Sq(adj) = 14.6%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	35.636	35.636	5.95	0.021
Residual Error	28	167.696	5.989		
Total	29	203.332			

05/02/2009 23:24:32

Welcome to Minitab, press F1 for help.

2/11/2009 12:55:25 AM

Welcome to Minitab, press F1 for help.
Retrieving project from file: 'D:\FINAL
JOB\SKRIPSI\STATISTIK\MINITAB\N.MPJ'
* NOTE * All values in column are identical.
* NOTE * All values in column are identical.

Regression Analysis: Kadar N versus BioLink-5, Sekam Padi, Kotoran Sapi

* Sekam Padi is (essentially) constant
* Sekam Padi has been removed from the equation.

* NOTE * All values in column are identical.

* Kotoran Sapi is (essentially) constant
* Kotoran Sapi has been removed from the equation.

The regression equation is
Kadar N = 1.82 + 0.000704 BioLink-5

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	1.82033	0.05472	33.26	0.000
BioLink-5	0.0007042	0.0005585	1.26	0.218

S = 0.173047 R-Sq = 5.4% R-Sq(adj) = 2.0%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	0.04760	0.04760	1.59	0.218
Residual Error	28	0.83847	0.02995		
Total	29	0.88607			

05/02/2009 23:56:39

Welcome to Minitab, press F1 for help.

2/11/2009 1:08:16 AM

Welcome to Minitab, press F1 for help.

Retrieving project from file: 'D:\FINAL

JOB\SKRIPSI\STATISTIK\MINITAB\P.MPJ'

* NOTE * All values in column are identical.

* NOTE * All values in column are identical.

Regression Analysis: Kadar P versus BioLink-5, Sekam Padi, Kotoran Sapi

* Sekam Padi is (essentially) constant

* Sekam Padi has been removed from the equation.

* NOTE * All values in column are identical.

* Kotoran Sapi is (essentially) constant

* Kotoran Sapi has been removed from the equation.

The regression equation is

Kadar P = 1.44 + 0.00230 BioLink-5

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	1.44372	0.05610	25.73	0.000
BioLink-5	0.0023021	0.0005726	4.02	0.001

S = 0.144849 R-Sq = 47.3% R-Sq(adj) = 44.4%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	0.33918	0.33918	16.17	0.001
Residual Error	18	0.37766	0.02098		
Total	19	0.71685			

06/02/2009 0:00:42

Welcome to Minitab, press F1 for help.

2/11/2009 1:25:48 AM

Welcome to Minitab, press F1 for help.

Retrieving project from file: 'D:\FINAL
JOB\SKRIPSI\STATISTIK\MINITAB\K.MPJ'

* NOTE * All values in column are identical.
* NOTE * All values in column are identical.

Regression Analysis: Kadar K versus BioLink-5, Sekam Padi, Kotoran Sapi

* Sekam Padi is (essentially) constant
* Sekam Padi has been removed from the equation.

* NOTE * All values in column are identical.

* Kotoran Sapi is (essentially) constant
* Kotoran Sapi has been removed from the equation.

The regression equation is
Kadar K = 2.98 + 0.00259 BioLink-5

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	2.97532	0.04427	67.21	0.000
BioLink-5	0.0025947	0.0004518	5.74	0.000

S = 0.114297 R-Sq = 64.7% R-Sq(adj) = 62.7%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	0.43089	0.43089	32.98	0.000
Residual Error	18	0.23515	0.01306		
Total	19	0.66604			

06/02/2009 0:11:26

Welcome to Minitab, press F1 for help.

2/11/2009 12:10:18 AM

Welcome to Minitab, press F1 for help.

Retrieving project from file: 'D:\FINAL

JOB\SKRIPSI\STATISTIK\MINITAB\C;N.MPJ'

* NOTE * All values in column are identical.

* NOTE * All values in column are identical.

Regression Analysis: Kadar C/N versus BioLink-5, Sekam Padi, ...

* Sekam Padi is (essentially) constant

* Sekam Padi has been removed from the equation.

* NOTE * All values in column are identical.

* Kotoran Sapi is (essentially) constant

* Kotoran Sapi has been removed from the equation.

The regression equation is

Kadar C/N = 17.9 + 0.00375 BioLink-5

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	17.8603	0.3011	59.32	0.000
BioLink-5	0.003746	0.003073	1.22	0.233

S = 0.952144 R-Sq = 5.0% R-Sq(adj) = 1.6%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	1.3470	1.3470	1.49	0.233
Residual Error	28	25.3842	0.9066		
Total	29	26.7312			

LAMPIRAN

*Dokumentasi
Penelitian*

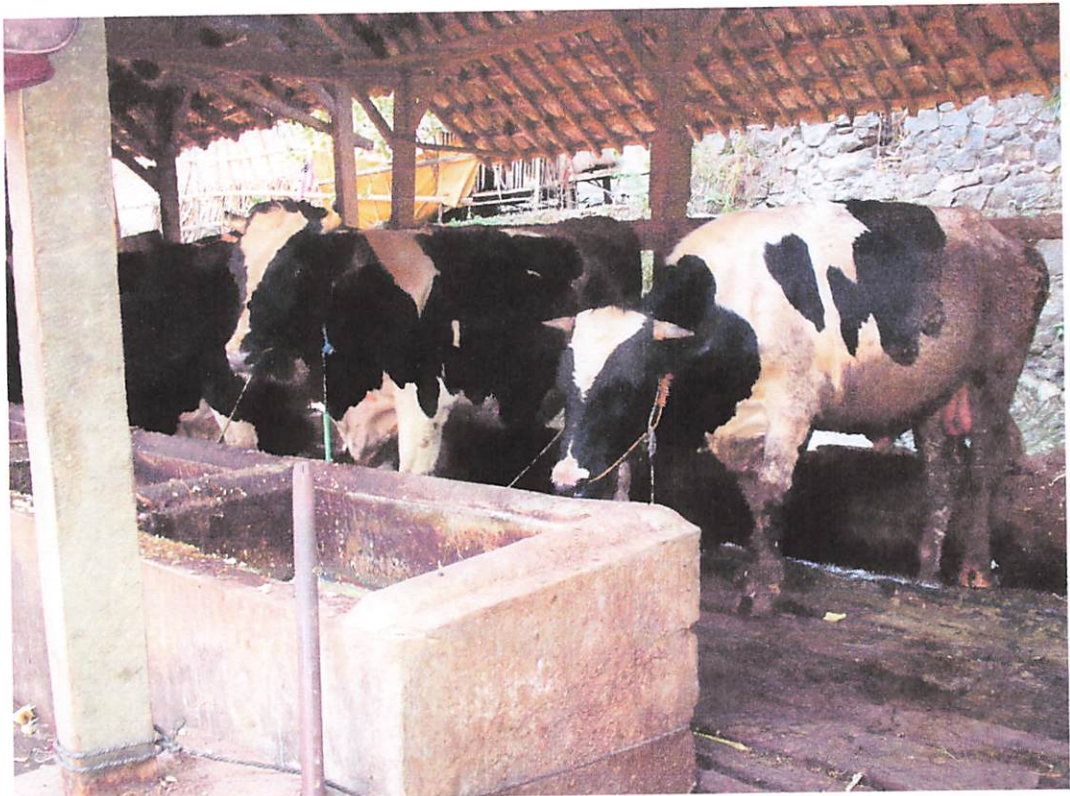
10/11/1951

10/11/1951

10/11/1951



Sekam Padi



Peternakan Sapi



Kotoran Sapi



Proses Pencampuran Bahan Organik



Proses Pengomposan



Pengukuran Suhu



Destilasi pada Analisis Nitrogen



Furnace



Magnetic Stirrer



Neraca Analitis



Oven



Pengukuran pH pada Analisa pH



pH Meter



Spektrofotometer



Neraca Analitis



Proses Titration Analisis Nitrogen



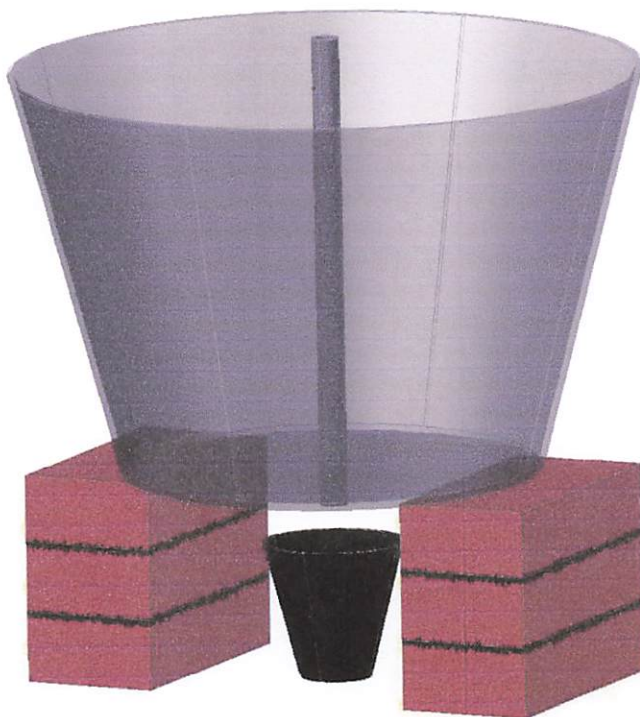
Proses Pemanasan pada Analisis Karbon



Desikator



Reaktor Dengan Lubang Aerasi Pada Dindingnya



Reaktor Dengan Lubang Pada Tengah Reaktor

LEMBAR PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Meraka menjawab: "Maha Suci Engkau, tidak ada yang kami ketahui selain dari apa yang telah Engkau ajarkan kepada kami; sesungguhnya Engkaulah Yang Maha Mengetahui lagi Maha Bijaksana"
(QS. Al-Baqarah : 32)

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah mengizinkan begitu banyak rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menuliskan hari-hari yang kemarin dengan baik sehingga saya dapat menyimpulkan pada esoknya skripsi ini dengan baik.

Shalawat serta salam kepada Rasulullah SAW sebagai junjungan dan pemimpin hidup kita dan semoga Allah selalu mengampuni dosa-dosa dari Beliau di hari akhir nanti, amin...

Great Thanks + Apologize For:

My LuulY Parent >> My Great Mom (Hj. Rosminiyati) + My Good Father (H. Istiadji, ST.), thx 4 ur careness+luu+patience + ev'rythin' all i need n i'm so sorry if in the past i did many mistakes 2 u n i always made u down, please apologize...but i'm not naughty-kid with dad habit but i'm still ur "xwonderkid". I promise 2 doing sumthin' n will make u proud, trust me!!! Thx n i luv u so much...

my big sister, makasih atas saran bantuannya n dah ngajarin banyak hal yang dulunya gun gak tau sama skali n makasih dah sering belim pulsa hehehe... & akhirnya gun lulus juga dan gun semoga cepet dapat kerja ilah biar gun gak minta ditelom pulsa trus hehehe... & my lil' sister, tangisan ren so banyak ba bunta kakakmu yang pe gantung+masis ini ee hahaha... & maaf nali kalo sa sering ba ganggu kor tp bukan untuk jahil maksudnya coz sept sa rasa kalo tr ba ganggu kor lca kase cepet2 stseikan kuliahmu biar santai juga sudah kor amien !!

Bufe' Ana + Pa'lek Akim, terima kasih buat semuanya dan maaf kalo gun agak malas tapi walaupun gun malas tapi gun gak bodoh kok (gun akan berusaha supaya gak malas lagi)

my xLOVECOREx >> Verosita liHaMüÜfZz, thx 4 ur meekness, careness, allegiance, loveness n ev'rythin' from ü 4 me!! I'm sorry if i always make ü bored, angry, piqüed, annoyed n sorry yesterday i made ü cry sweetly. I promise, i'll always luv ü, i miss ü n i need ü honey... don't let me down... mmmmmwwwwhhh..

my friend on magnificent seven are soel, lili, titin, anif, rizki n yayan (thx ya buat semuanya n maaf klo gun dah banyak salah, gak tau mau nulis apa lagi??pokoknya kalian yg terbaik dah n selamat akhirnya kita bisa wisuda bareng!)

my friend on marvellous seven are dika, jamrud, oon, pian, rizal, reman, beng (thx ya bro untuk semuanya n maaf yang banyak klo gun dah bikin salah, coz tanpa kalian kemaren-kemaren hidupnya gak ada warnanya n gitu2 aja, kalian tetap teman2ku yang terbaik). Buat mega, erna, evi, um, meri, roy, n anak2 '03 yg lain (maaf klo ada yang gak disebut!!) thanks+sorry ya pren, kapan2 kita buat kaos, jaket, kemeja etc. Oia, skalian nanti kita buat reunion untuk angkatan kita!! yang semangat ya semuanya...!!!