

**PEMANFAATAN LIMBAH MEDIA TANAM JAMUR TIRAM
(*Pleurotus sp*) dari SERBUK GERGAJI SEBAGAI PUPUK
ORGANIK DAN APLIKASINYA PADA TANAMAN SAWI
(*Brassica juncea*)**

SKRIPSI

Oleh :

**SARI ANDHINI
125100207111009**



**JURUSAN KETEKNIKAN PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**PEMANFAATAN LIMBAH MEDIA TANAM JAMUR TIRAM
(*Pleurotus sp*) dari SERBUK GERGAJI SEBAGAI PUPUK
ORGANIK DAN APLIKASINYA PADA TANAMAN SAWI
(*Brassica juncea*)**

SKRIPSI

Oleh :

**SARI ANDHINI
125100207111009**



**JURUSAN KETEKNIKAN PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul TA : Pemanfaatan Limbah Media
Tanam Jamur Tiram (*Pleurotus*
sp) dari Serbuk Gergaji sebagai
Pupuk Organik dan Aplikasinya
pada Tanaman Sawi (*Brassica*
juncea)

Nama Mahasiswa : Sari Andhini
N I M : 125100207111009
Jurusan : Keteknikan Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

Pembimbing Pertama,

Pembimbing Kedua,

Prof. Dr. Ir. Sumardi H.S., MS.

NIP. 19540112 198002 1 001

Dr. Ir. Bambang Susilo, M.Sc. Agr

NIP. 19620719 198701 1 001

Pembimbing Ketiga,

Dr. Iwan Saskiawan

NIP. 19660502 199003 1 008

Tanggal Persetujuan :

Tanggal Persetujuan:

.....

.....

LEMBAR PENGESAHAN

Judul TA : Pemanfaatan Limbah Media
Tanam Jamur Tiram (*Pleurotus*
sp) dari Serbuk Gergaji sebagai
Pupuk Organik dan Aplikasinya
pada Tanaman Sawi (*Brassica*
juncea)

Nama Mahasiswa : Sari Andhini
N I M : 125100207111009
Jurusan : Keteknikan Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Prof. Dr. Ir. Sumardi H.S., MS.

NIP. 19540112 198002 1 001

Dr. Ir. Bambang Susilo, M.Sc. Agr

NIP. 19620719 198701 1 001

Dosen Penguji III,

Dosen Penguji IV,

Dr. Ir. Gunomo Djoyowasito, MS

NIP. 19550212 198103 1 004

Dr. Iwan Saskiawan

NIP. 19660502 199003 1 008

Ketua Jurusan,

Dr. Ir. J. Bambang Rahadi Widiatmono, MS

NIP. 19560205 198503 1 003

Tanggal Lulus TA :

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Jakarta pada tanggal 6 Juli 1994, dari Bapak yang bernama Hidayat dan Ibu Atiek Gunarti, penulis merupakan anak tunggal.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Islam Al-Azhar 08 Kembangan pada tahun 2006, kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama di SMP Islam Al-Azhar 10 Kembangan dan lulus pada tahun 2009.

Kemudian penulis menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di SMA 90 Jakarta Selatan kemudian lulus pada tahun 2012. Pada tahun 2016 penulis telah berhasil menyelesaikan pendidikan Sarjananya di Universitas Brawijaya Malang, Fakultas Teknologi Pertanian, Jurusan Keteknikan Pertanian.

Pada masa pendidikannya, penulis mengikuti kegiatan akademik dan non akademik, kegiatan akademik yaitu menjadi Asisten Mekanisasi Pertanian periode tahun 2015 sedangkan kegiatan non akademik yaitu menjadi panitia Pengenalan Kampus Universitas Brawijaya pada periode tahun 2013.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Ya Allah akhirnya karya kecil ini telah selesai dibuat. Alhamdulillah dan terima kasihku kepada Allah SWT yang selalu memberikan kelancaran dan kemudahan dalam pembuatan skripsi ini. Karya ini kupersembahkan bagi Ayahku yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan yang tak henti-hentinya, kepada Almh ibuku yang selalu mendoakanku dari sisi-Nya, walau memang engkau tak disini secara nyata namun aku yakin doamu selalu engkau berikan untukku, juga untuk eyang putriku yang selalu memanjatkan doa dan kasih sayangnya, serta seluruh keluarga besarku yang selalu memberikan doa dan dukungannya selama ini.

Terima kasih untuk Bapak Dr. Iwan Saskiawan, Bapak Dody, Ka Ana dan Mas Yudi atas bimbingan dan bantuannya selama ini, juga untuk Uti, Uci dan Ica yang saling membantu selama proses penelitian ini.

Terima kasih untuk semua pelajaran, kebaikan dan pengalaman-pengalaman berharga bersama kalian, teman-temanku TEP Kelas B 2012, teman-teman satu kosku (Allisya, Nisa, Mareta, Rara dan Ratu) dan teman-teman satu SMA ku yang berada di Universitas Brawijaya ini (Defit, Mutia, Amel, Nurma, Arum, Angga, Firstio, Suri, Rama, dll). Tanpa kalian, mungkin aku tidak akan merasa senyaman ini, terima kasih banyak untuk kerja sama, dukungan dan suka duka nya yang selalu dilewati bersama. Semoga hubungan silaturahmi kita dapat terjaga dengan baik.

PERNYATAAN KEASLIAN TA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Sari Andhini
NIM : 125100207111009
Jurusan : Keteknikan Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian
Judul TA : Pemanfaatan Limbah Media Tanam
Jamur Tiram (*Pleurotus sp*) dari
Serbuk Gergaji sebagai Pupuk
Organik dan Aplikasinya pada
Tanaman Sawi (*Brassica juncea*)

Menyatakan bahwa,

TA dengan judul di atas merupakan karya asli penulis tersebut di atas. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Malang, 16 Agustus 2016
Pembuat Pernyataan,

Sari Andhini
NIM 125100207111009

SARI ANDHINI. 125100207111009. **Pemanfaatan Limbah Media Tanam Jamur Tiram (*Pleurotus sp*) dari Serbuk Gergaji sebagai Pupuk Organik dan Aplikasinya pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea*).** TA. Pembimbing: Prof. Dr. Ir. Sumardi H.S., MS dan Dr. Ir. Bambang Susilo, M. Sc. Agr.

RINGKASAN

Baglog merupakan media tanam yang digunakan untuk budidaya jamur, salah satunya jamur tiram (*Pleurotus sp*). Komposisi *baglog* jamur tiram salah satunya ialah serbuk gergaji dengan persentase sebesar 68,5 %. Media jamur tiram ini pada akhir masa pertumbuhan, tidak semua dihabiskan oleh jamur untuk sumber nutrisi sehingga dihasilkan limbah dari proses budidaya jamur tiram (*Pleurotus sp*). Serbuk gergaji juga sering digunakan di industri kayu, limbah serbuk gergaji kayu juga belum dimanfaatkan secara maksimal. Salah satu cara untuk memanfaatkan limbah serbuk gergaji kayu dan *baglog* jamur tiram ialah menjadikannya sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik. Tujuan dari penelitian ini ialah memanfaatkan limbah serbuk gergaji dan *baglog* jamur tiram untuk dijadikan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik dengan memperhatikan proporsi bahan dari setiap perlakuan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok yang terdiri dari 2 faktor yaitu jenis limbah (limbah serbuk gergaji dan limbah *baglog* jamur tiram) serta perbandingan proporsi bahan masing-masing jenis limbah dan penambahan kotoran sapi (0:100%, 25 % : 75%, 50% : 50%, 75% : 25% dan 100% : 0%). Diperoleh 10 kombinasi perlakuan dengan pengulangan sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh total sampel sebanyak 30 sampel perlakuan. Parameter yang diuji pada penelitian ini antara lain kadar C-organik, N total, C/N rasio, P, K, kadar air, rendemen, suhu dan pH. Kemudian pupuk organik diaplikasikan pada tanaman sawi (*Brassica juncea*) dan dilakukan pengambilan data tinggi tanaman, jumlah daun dan berat tanaman. Perlakuan terbaik dimiliki oleh L2P2 yaitu perlakuan pembuatan pupuk organik dengan proporsi bahan sebesar 25% limbah *baglog* jamur tiram dan 75% kotoran sapi

dengan nilai C/N rasio sebesar 24,65, C-organik 21,74, N sebesar 0,89, N P K sebesar 1,14 dan pH sebesar 7,76. Pengaplikasian perlakuan terbaik pada tanaman sawi (*Brassica juncea*) menghasilkan tinggi tanaman sebesar 23,35 Cm, jumlah daun sebanyak 8,80 helai dan bobot sawi sebesar 19,31 Gram.

Kata Kunci: *Baglog*, Pupuk Organik, Serbuk Gergaji

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



SARI ANDHINI. 125100207111009. **The Utilization of Waste Media Planting Oyster Mushroom (*Pleurotus sp*) of Sawdust as an Organic Fertilizer and the Application in Plant Mustard (*Brassica juncea*).** Bachelor Thesis. Supervisor: Prof. Dr. Ir. Sumardi H.S., MS and Dr. Ir. Bambang Susilo, M. Sc. Agr.

SUMMARY

Baglog be a pleasant planting used to mushroom cultivation, one of them oyster mushroom (*Pleurotus sp*). Composition baglog oyster mushroom one of them is sawdust with the percentage of 68,5 %. Media oyster mushroom at the end of a period of growth, not all spent by a fungus for source of nutrients thus produced waste from the process of oyster mushroom cultivation (*Pleurotus sp*). Sawdust also often used in the timber, waste sawdust wood also yet to be in full. One way to make use of waste sawdust wood and baglog oyster mushroom is made him as the raw material for the manufacture of fertilizers organic. The purpose of this research is use waste of sawdust and baglog oyster mushroom easy to raw materials the manufacture of fertilizers organic by taking into account the proportions of the ingredients of any treatment. Design research used is a random the group consisting of 2 factors, there are types of waste (sewage of sawdust and waste baglog oyster mushroom) and comparisons the proportions of the ingredients each type of waste and the addition of cow dung (0: 100 %, 25 %: 75 %, 50 %: 50 %, 75 %: 25 % and 100 %: 0 %). Obtained 10 combination treatment by repetition three times, so obtained total samples from 30 sample treatment. Parameter be tested in this study among others C-organik levels, N total, C/N ratio, P, K, the moisture content, rendemen, temperature and pH. Then organic fertilizers done testing in plants mustard (*brassica juncea*) and its done the data tall plant, number of leaves and heavy plants. Best treatment owned by the manufacture of fertilizers with the proportion of organic material of 25 % baglog waste of oyster mushrooms and 75 % you have cow manure (L2P2) with a value of C/N 24,65 the ratio of as much as, C-organik 21,74, N 0,89 as much as, N P K amounting to 1,14 and

pH 7,76 as much as. The best treatment on a plant mustard greens application (*Brassica juncea*) producing high in plant as much as 23,35 cm, number of leaves as many as 8,80 strands and weights mustard greens as much as 19,31 grams.

Keywords: baglog, organic fertilizers, sawdust

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas berjudul **“Pemanfaatan Limbah Media Tanam Jamur Tiram (*Pleurotus sp*) dari Serbuk Gergaji sebagai Pupuk Organik dan Aplikasinya pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea*)”** yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Strata I Sarjana Teknologi Pertanian.

Pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Sumardi Hadi Sumarlan, MS., selaku dosen pembimbing I dan Dr. Ir. Bambang Susilo, M. Sc. Agr., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran, arahan pengalaman serta ilmu pengetahuan kepada penulis
2. Dr.Ir. J. Bambang Rahadi W., MS selaku Ketua Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya
3. Dr. Ir. Gunomo Djoyowasito, MS., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, saran, arahan dan ilmu pengetahuan kepada penulis
4. Dr. Iwan Saskiawan selaku pembimbing pada saat melaksanakan penelitian di Pusat Mikrobiologi Pangan, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Cibinong, Jawa Barat., Bapak Dody dan Ka Nur Hasanah selaku peneliti dan staf di LIPI Cibinong, yang telah membimbing, memberikan arahan dan membantu penulis saat penelitian di lapang
5. Kedua Orang Tua penulis yang telah banyak memberikan doa serta motivasi bagi penulis dalam penyusunan proposal Tugas Akhir ini
6. Serta seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari terdapat keterbatasan pengetahuan, referensi serta pengalaman, maka penulis mengharapkan saran

dan masukan demi tersusunnya Tugas Akhir dan hasil penelitian yang baik. Akhir kata, semoga Tugas Akhir yang akan penulis susun dapat bermanfaat bagi penulis maupun semua pihak yang membacanya.

Malang, 16 Agustus 2016

Penulis,

Sari Andhini



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
PERNYATAAN KEASLIAN TA	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3

1.5 Batasan Masalah.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pupuk Organik.....	5
2.2 Faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Pupuk Organik.....	6
2.3 Bahan Penyusun Pupuk Organik dari Limbah.....	9
2.3.1 Limbah Serbuk Gergaji kayu.....	9
2.3.2 Limbah <i>Baglog</i> Jamur Tiram.....	9
2.3.3 Kotoran Sapi.....	9
2.3.4 Bioaktivator.....	10
2.4 Proses Pembuatan Pupuk Organik.....	11
2.5 Standar Kualitas Pupuk Kompos (Organik).....	12
2.6 Deskripsi Tanaman Sawi.....	14
2.7 Syarat Tumbuh Tanaman Sawi.....	16
III. METODOLOGI.....	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
3.2 Alat dan Bahan.....	17
3.2.1 Alat.....	17
3.2.2 Bahan.....	18

3.3 Metode Penelitian.....	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	21
3.4.1 Persiapan Bahan Olahan.....	21
3.4.2 Pembuatan Pupuk Organik.....	22
3.4.3 Pemberian Pupuk Organik pada Tanaman Sawi (<i>Brassica juncea</i>).....	23
3.5 Pengamatan.....	26
3.6 Cara Analisis Data.....	30
3.7 Penentuan Perlakuan Terbaik.....	31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Proses Pembuatan Pupuk Organik.....	33
4.1.1 Kandungan C-Organik	33
4.1.2 Kandungan Nitrogen (N)	38
4.1.3 Kandungan Rasio C/N	43
4.1.4 Kandungan P	48
4.1.5 Kandungan K	52
4.1.6 Kadar Keasaman (pH)	56
4.1.7 Suhu Pengomposan	61
4.1.8 Kadar Air	65

4.1.9 Rendemen	68
4.2 Pengaplikasian Pupuk Organik Terhadap Tanaman Sawi.....	72
4.2.1 Tinggi Tanaman Sawi	72
4.2.2 Jumlah Daun	77
4.2.3 Bobot Tanaman Sawi setelah dipanen	81
4.3 Perlakuan Terbaik.....	85
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	87
5.1 Kesimpulan.....	87
5.2 Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA.....	89
LAMPIRAN.....	95

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
2.1	Standar Mutu Pupuk Organik Pada.....	13
3.1	Persentase Proporsi Limbah dengan Kotoran Sapi.....	19
3.2	Kombinasi perlakuan.....	20
4.1	Data Kandungan C-Organik selama proses pengomposan	35
4.2	Tabel hasil uji lanjut DMRT 5% pada kombinasi perlakuan pembuatan pupuk organik terhadap nilai C-Organik	36
4.3	Data kandungan nitrogen selama proses pengomposan	39
4.4	Tabel hasil uji lanjut BNT 5% pada perlakuan jenis limbah serbuk gergaji dengan dua jenis kondisi dalam pembuatan pupuk organik terhadap kandungan nitrogen	40
4.5	Tabel hasil uji lanjut BNT 5% pada perlakuan proporsi bahan pencampuran jenis limbah dengan kotoran sapi dalam pembuatan pupuk organik terhadap kandungan nitrogen.....	41
4.6	Data nilai rasio C/N selama proses pengomposan	45

4.7	Hasil uji lanjut DMRT 5% pada kombinasi perlakuan pembuatan pupuk organik terhadap nilai Rasio C/N.....	46
4.8	Nilai kandungan P pada pupuk organik hari ke-45.....	49
4.9	Hasil uji lanjut DMRT 5% pada kombinasi Perlakuan pembuatan pupuk organik terhadap Kandungan P.....	50
4.10	Nilai kandungan K hari ke-45.....	53
4.11	Tabel hasil uji lanjut BNT 5% pada perlakuan jenis limbah serbuk gergaji dengan dua jenis kondisi dalam pembuatan pupuk organik terhadap kandungan	54
4.12	Tabel hasil uji lanjut BNT 5% pada perlakuan proporsi bahan pencampuran jenis limbah dengan kotoran sapi dalam pembuatan pupuk organik terhadap kandungan K.....	54
4.13	Hasil uji lanjut DMRT 5% pada kombinasi perlakuan pembuatan pupuk organik terhadap nilai pH	59
4.14	Tabel hasil uji lanjut BNT 5% pada perlakuan proporsi bahan pencampuran jenis limbah dengan kotoran sapi dalam pembuatan pupuk organik terhadap suhu pengomposan hari ke-45.....	63
4.15	Nilai kadar air selama proses pengomposan.....	66
4.16	Hasil uji lanjut DMRT 5% pada kombinasi perlakuan pembuatan pupuk organik	

terhadap nilai kadar air	67
4.17 Nilai rendemen hari ke-45.....	70
4.18 Tabel hasil uji lanjut BNT 5% pada perlakuan proporsi bahan pencampuran jenis limbah dengan kotoran sapi dalam pembuatan pupuk organik terhadap nilai rendemen	71
4.19 Tabel hasil uji lanjut BNT 5% pada perlakuan jenis limbah serbuk gergaji dengan dua jenis kondisi dalam pembuatan pupuk organik terhadap tinggi tanaman sawi	75
4.20 Tabel hasil uji lanjut BNT 5% pada perlakuan proporsi bahan pencampuran jenis limbah dengan kotoran sapi dalam pembuatan pupuk organik terhadap tinggi tanaman sawi	75
4.21 Tabel hasil uji lanjut BNT 5% pada perlakuan jenis limbah serbuk gergaji dengan dua jenis kondisi dalam pembuatan pupuk organik terhadap jumlah daun	79
4.22 Tabel hasil uji lanjut BNT 5% pada perlakuan proporsi bahan pencampuran jenis limbah dengan kotoran sapi dalam pembuatan pupuk organik terhadap jumlah daun.....	79
4.23 Bobot tanaman sawi setelah dilakukan proses pemanenan.....	82
4.24 Tabel hasil uji lanjut BNT 5% pada	

perlakuan jenis limbah serbuk gergaji dengan dua jenis kondisi dalam pembuatan pupuk organik terhadap bobot tanaman sawi.....	83
4.25 Tabel hasil uji lanjut BNT 5% pada perlakuan proporsi bahan pencampuran jenis limbah dengan kotoran sapi dalam pembuatan pupuk organik terhadap bobot tanaman sawi	84
4.26 Hasil akhir setiap pupuk organik	86



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
2.1	Tanaman Sawi (<i>Brassica juncea</i>).....	16
3.1	Diagram Alir Proses Penelitian.....	25
4.1	Grafik Kandungan C-Organik.....	34
4.2	Grafik Kandungan Nitrogen (N).....	38
4.3	Grafik Nilai Rasio C/N selama 45 Hari.....	44
4.4	Grafik nilai kandungan P pupuk organik pada hari ke-45.....	48
4.5	Grafik nilai kandungan K pupuk organik pada hari ke-45.....	52
4.6	Grafik Nilai pH pupuk organik selama proses pengomposan	57
4.7	Grafik pengukuran suhu pembuatan pupuk organik	61
4.8	Hasil perhitungan kadar air pupuk organik.....	65
4.9	Hasil perhitungan rendemen pupuk organik	69
4.10	Hasil pengukuran tinggi tanaman Sawi.....	73
4.11	Hasil perhitungan jumlah daun (helai).....	77
4.12	Hasil pengukuran bobot tanaman sawi setelah dipanen (gram)	81

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1	Data nilai kandungan C-organik selama proses pengomposan.....	97
2	Analisis sidik ragam pada parameter C-organik.....	98
3	Data nilai kandungan nitrogen (N) selama proses pengomposan.....	102
4	Analisis sidik ragam pada parameter Nitrogen (N)	103
5	Data nilai rasio C/N selama proses pengomposan	107
6	Analisis sidik ragam pada parameter rasio C/N.....	108
7	Nilai kandungan P hari ke-45.....	111
8	Analisis sidik ragam pada parameter nilai P (%) hari ke-45	112
9	Nilai kandungan K hari ke-45.....	115
10	Analisis sidik ragam pada parameter nilai K (%) hari ke 45.....	116
11	Data pengukuran pH selama proses pengomposan.....	119
12	Analisis sidik ragam pada parameter kadar pH.....	120

13	Data pengukuran suhu selama proses pengomposan.....	123
14	Analisis sidik ragam pada parameter suhu.....	124
15	Nilai kadar air selama proses pengomposan.....	127
16	Analisis sidik ragam pada parameter kadar air	128
17	Data rendemen pupuk organik	131
18	Analisis sidik ragam pada parameter rendemen	132
19	Data pengukuran tinggi tanaman sawi	135
20	Analisis sidik ragam pada parameter tinggi tanaman	136
21	Data jumlah daun pada tanaman sawi	139
22	Analisis sidik ragam pada parameter jumlah daun pada tanaman sawi	140
23	Analisis sidik ragam pada parameter bobot sawi setelah di panen	143
24	Metode pengujian C-Organik pupuk	146
25	Metode penetapan N	148
26	Metode penetapan P	150
27	Metode pengukuran K	152

28	Metode pengukuran pH.....	154
29	Metode pengukuran kadar air.....	155
30	Dokumentasi pembuatan pupuk organik dan aplikasi pada tanaman sawi.....	156
31	Kenampakan perbandingan sampel antara hari ke-0 dengan hari ke-45.....	158
32	Kenampakan perbandingan bedengan tanaman sawi.....	15



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembudidayaan jamur tiram (*Pleurotus sp*) semakin sering dilakukan seiring dengan meningkatnya kegemaran masyarakat Indonesia terhadap jenis jamur tersebut. Proses budidaya jamur tiram (*Pleurotus sp*) menghasilkan limbah media tanam jamur yang jumlahnya semakin meningkat. Media tanam untuk budidaya jamur tiram disebut *baglog*. *Baglog* adalah media tanam yang dimasukkan ke dalam plastik dan dibentuk menyerupai potongan kayu gelondongan (Wiardani, 2010). *Baglog* jamur terdiri dari komposisi serbuk gergaji 68,5%, dedak halus 13,5%, gypsum (CaSO_4) 0,5%, kapur (CaCO_3) 3,5%, TSP 0,5%, pupuk kandang 13,5% dan air, *baglog* jamur mengandung unsur N dalam bentuk Amonium atau nitrat, N-Organik, atau N-atmosfer (Siregar dan Djarijah, 2001).

Serbuk gergaji kayu merupakan bahan organik yang mengandung karbon sebesar 49,7%, C/N total sebesar 51,2 dan kandungan nitrogen sebesar 0,97% (Suwahyono, Untung., 2014). Serbuk gergaji sering digunakan di industri-industri terutama industri kerajinan kayu, pada proses akhir produksi menghasilkan limbah serbuk gergaji. Ditinjau dari kandungannya, serbuk gergaji kayu sendiri mengandung bahan-bahan organik yang cocok bagi kesuburan tanah serta pertumbuhan tanaman.

Media tanam jamur tiram pada akhir masa pertumbuhan, tidak semua dihabiskan oleh jamur untuk sumber nutrisinya, sehingga dihasilkannya sisa media tanam (limbah) dari proses budidaya jamur tiram, selain itu sisa nutrisi yang dimiliki oleh *baglog* jamur tiram mengandung bahan-bahan organik yang cocok bagi kesuburan tanah. Limbah serbuk gergaji juga belum dimanfaatkan secara maksimal sehingga limbah media tanam jamur tiram dan serbuk gergaji dapat menjadi salah satu penyebab pencemaran lingkungan.

Penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan limbah serbuk gergaji dan limbah *baglog* jamur tiram yang telah

digunakan dalam proses budidaya jamur. Limbah tersebut dijadikan sebagai bahan baku dalam pembuatan pupuk organik sehingga kedua limbah tersebut memiliki nilai ekonomi yang tinggi, mengurangi pencemaran lingkungan serta memiliki manfaat bagi produktifitas tanaman hortikultura, salah satunya ialah tanaman sawi (*Brassica juncea*). Pupuk organik yang dihasilkan diaplikasikan pada tanaman sawi (*Brassica juncea*). Bahan baku dalam proses pembuatan pupuk organik diberikan penambahan kotoran sapi, alasan ditamhkannya kotoran sapi ialah karena menurut Ludfia (2012), kotoran sapi mengandung hemiselulosa sebesar 18,6%, selulosa 25,2%, lignin 20,2%, nitrogen 1,67%, fosfor 1,11% dan kalium sebesar 0,56% dengan rata-rata rasio C/N sebesar 16,6-25, kandungan tersebut diduga dapat membantu proses pengomposan dalam pembuatan pupuk organik.

Pemanfaatan kedua jenis bahan baku dengan tambahan kotoran sapi dan pemberian bioaktivator Ikokasmur, diharapkan dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan mampu menjadikannya sebagai alternatif dalam pemanfaatan limbah serbuk gergaji. Penelitian ini berlanjut hingga pengaplikasian pupuk organik pada tanaman sawi (*Brassica juncea*), alasan dilakukan pengaplikasian pada tanaman sawi (*Brassica juncea*) karena dapat ditanam di dataran rendah atau dataran tinggi dengan masa panen yang relatif singkat yaitu 25-35 hari setelah tahap penanaman sehingga dapat dijadikan salah satu alternatif penggunaan pupuk organik bagi para petani tanaman hortikultura.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dituliskan dalam latar belakang, maka rumusan masalah yang dibahas pada penelitian ini meliputi :

1. Bagaimana cara memanfaatkan limbah serbuk gergaji dan *baglog* jamur tiram dalam pembuatan pupuk organik ?
2. Bagaimana pengaruh proporsi bahan dan jenis limbah yang digunakan terhadap pupuk organik yang dihasilkan ?

3. Bagaimana pengaruh pupuk organik yang dihasilkan terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea*) ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pelaksanaan penelitian kali meliputi :

1. Mengetahui cara pemanfaatan limbah serbuk gergaji dan *baglog* jamur tiram menjadi pupuk organik serta kesesuaian kandungan pupuk organik yang dihasilkan dengan kandungan pupuk organik yang telah sesuai dengan acuan SNI No.70/Permentan/ SR.140/10/2011.
2. Mengetahui (pengaruh) proporsi bahan yang digunakan yaitu limbah serbuk gergaji dan *baglog* jamur tiram terhadap pupuk organik yang dihasilkan.
3. Mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik yang dihasilkan terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea*).

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan antara lain :

1. Menghasilkan limbah serbuk gergaji dan *baglog* jamur tiram yang berguna bagi tanaman sawi (*Brassica juncea*).
2. Memberikan informasi proporsi bahan yang tepat dalam pembuatan pupuk organik berbahan dasar limbah serbuk gergaji.
3. Meningkatkan nilai tambah dari limbah serbuk gergaji dan *baglog* jamur tiram.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dibuat untuk menghindari pembahasan yang terlalu meluas ialah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya membahas pemanfaatan limbah serbuk gergaji pada dua keadaan untuk dijadikan pupuk organik dalam bentuk padatan dengan perlakuan proporsi bahan.

2. Hasil pupuk organik yang dibuat, hanya diaplikasikan pada tanaman sawi (*Brassica juncea*).
3. Pada saat proses penanaman sawi, tidak memperhatikan jenis tanah yang digunakan.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pupuk Organik

Pupuk organik menurut Djaja (2008), yaitu pupuk yang berasal dari pelapukan bahan-bahan organik berupa sisa-sisa tanaman, fosil manusia dan hewan, kotoran hewan serta batubatuan organik yang terbentuk dari kotoran hewan selama ratusan tahun. Pengertian lain dari pupuk organik menurut Zuyasna, *dkk* (2011), yaitu pupuk yang berasal dari pelapukan sisa-sisa makhluk hidup, seperti tanaman dan kotoran hewan, pupuk ini umumnya mengandung unsur hara makro dan mikro yang diperlukan oleh tanaman meskipun dalam jumlah yang sedikit.

Pupuk organik dapat disebut sebagai pupuk kompos, yaitu pupuk yang berasal dari dekomposisi bahan-bahan organik atau proses perombakan senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan mikroorganisme (Elfiati dan Siregar, 2010). Menurut Suryati (2014), pupuk organik merupakan pupuk yang terbuat dari sampah organik dan sebagian besar berasal dari rumah tangga, kompos sendiri merupakan bahan organik yang dapat lapuk seperti daun-daunan, sampah dapur, jerami, rumput serta kotoran lain yang berguna untuk kesuburan tanah.

Pupuk organik memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan pupuk kimia, antara lain memperbaiki struktur tanah, bahan organik mampu mengikat butir-butir tanah menjadi butiran yang lebih besar sehingga tanah menjadi gembur. Keunggulan kedua ialah dapat menaikkan kondisi kehidupan tanah karena jasad renik dalam tanah amat berperan dalam perubahan bahan organik, dengan adanya pupuk organik, jasad renik tersebut aktif menguraikannya sehingga pupuk organik mudah diserap tanaman. Selain itu, pupuk organik juga berperan dalam menaikkan daya serap tanah terhadap sumber makanan bagi tanaman, karena pupuk organik mengandung unsur yang lengkap walaupun dalam jumlah sedikit (Prihmantoro, 2007). Menurut Harianto, Bagus (2007)

pupuk organik memiliki keunggulan-keunggulan lain yang tidak dapat digantikan oleh pupuk anorganik, antara lain :

- a. Memperbaiki struktur tanah
- b. Memiliki kandungan unsur mikro dan makro yang lengkap
- c. Ramah lingkungan
- d. Murah, mudah didapat dan terkadang dapat dibuat sendiri
- e. Mampu menyerap dan menampung air lebih lama dibandingkan dengan pupuk kimia
- f. Membantu meningkatkan jumlah mikroorganisme pada media tanam, sehingga dapat meningkatkan unsur hara tanaman

2.2 Faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Pupuk Organik

Faktor yang mempengaruhi pembentukan pupuk organik diantaranya Rasio C/N, suhu, pH, aerasi, kadar air, ukuran bahan dan waktu.

1. C/N

Rasio C/N ialah perbandingan kadar karbon (C) dan kadar nitrogen (N) dalam suatu bahan, dari banyaknya unsur yang diperlukan oleh mikroorganisme dalam mendekomposisi bahan organik, karbon dan nitrogen merupakan unsur terpenting dan menjadi faktor pembatas (Aris, 2010). Setiap bahan organik memiliki rasio C/N yang berbeda, rasio C/N yang berasal dari limbah pertanian umumnya lebih tinggi dibandingkan limbah ternak, kecepatan dekomposisi bahan organik ditunjukkan oleh perubahan rasio C/N. Selama proses mineralisasi, rasio C/N dari bahan-bahan yang banyak mengandung N akan berkurang seiring dengan berjalannya waktu dan kecepatan kehilangan C lebih besar daripada N sehingga diperoleh rasio C/N yang lebih rendah (10-20), apabila rasio C/N sudah mencapai angka tersebut berarti proses dekomposisi sudah mencapai tingkat akhir atau dapat dikatakan bahwa pupuk organik telah matang (Simamora, 2006).

2. Suhu

Suhu sangat berpengaruh terhadap proses pengomposan karena berhubungan dengan jenis mikroorganisme yang terlibat, yaitu pada suhu mesofilik 10-40°C dan termofilik diatas 40°C (Djaja, 2008). Suhu di bagian tengah tumpukan bahan kompos biasanya mencapai suhu 55-70°C, suhu tinggi merupakan keadaan yang baik untuk menghasilkan kompos yang steril, sebab selama suhu pengomposan lebih dari 60°C (dipertahankan selama tiga hari) mikroorganisme patogen, parasit dan benih gulma akan mati. Selanjutnya suhu pengomposan akan turun kembali hingga mencapai suhu kamar (25°C) yang menandakan bahwa pupuk kompos sudah matang (Simamora, 2006).

3. pH

Tingkat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor kritis bagi pertumbuhan mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan, sehingga perlunya pengaturan pH dalam proses pengomposan. Pada tahap awal pengomposan, reaksi cenderung agak asam karena bahan organik yang dirombak menghasilkan asam-asam organik sederhana, namun pH akan mulai mengalami kenaikan saat berjalannya waktu pengomposan dan akan berakhir pada kisaran pH yang baik yaitu sekitar 6,5-7,5 (Indriani, 2007).

Menurut Simamora (2006), apabila bahan yang dikomposkan terlalu asam, pH dapat dinaikkan dengan menambahkan kapur, namun apabila pH bahan terlalu tinggi (basa) dapat diturunkan dengan menambahkan bahan yang bereaksi asam (mengandung nitrogen) seperti urea atau kotoran hewan.

4. Aerasi

Pengomposan dapat berjalan cepat apabila kondisi oksigen mencukupi (aerob), aerasi alami berlangsung saat terjadi peningkatan suhu yang menyebabkan udara hangat keluar dari pupuk kompos. Namun, hal tersebut sangat tergantung pada ketebalan tumpukan bahan. Apabila aerasi terhambat, maka akan terjadi proses anaerob yang menghasilkan bau tidak sedap. Aerasi dapat ditingkatkan

dengan melakukan pembalikan atau dengan mengalirkan udara dalam tumpukan bahan organik yang akan dikomposkan, selain itu, kebutuhan aerasi juga tergantung dari proses berlangsungnya pengomposan (Indriani, 2007).

5. Kadar Air

Kadar air yang berlebihan akan mengakibatkan bahan semakin padat, mengurangi sumber makanan yang dibutuhkan mikroba dan menghambat oksigen untuk masuk. Namun, apabila kadar air terlalu sedikit maka bahan menjadi kering dan tidak mendukung kehidupan mikroba. Kondisi terbaik untuk kadar air ialah tidak terlalu basah dan tidak terlalu kering, cara untuk mengetahuinya ialah dengan mengambil bahan dan meremasnya dalam genggaman, apabila bahan pupuk kompos pecah dan tidak keluar air sama sekali, maka perlu diberi tambahan air dan apabila bagian bahan pupuk kompos keluar dari sela-sela jari dengan air berlebih berarti bahan terlalu basah sehingga pupuk perlu diberi perlakuan pembalikkan lebih banyak (Yuwono, 2005).

6. Ukuran Bahan

Menurut Tombe dan Sipayung (2010), semakin halus dan kecil bahan baku kompos, maka proses pengomposannya akan berlangsung lebih cepat, dengan demikian untuk mempercepat proses pembuatan kompos, diperlukan proses pencacahan dan pemotongan bahan baku kompos, bahan yang dicacah biasanya menggunakan parang, pisau atau digiling dengan mesin sehingga mikroorganisme lebih mudah mencerna, namun penghancuran bahan sampai halus tidak dianjurkan karena dikhawatirkan akan meningkatkan kadar air bahan melebihi 60% dan akan mengganggu proses pengomposan.

7. Waktu

Menurut Djaja, W (2008), waktu yang digunakan untuk proses pembentukan kompos bergantung pada suhu, kelembaban, aerasi dan kebutuhan konsumen. Rasio C/N serta frekuensi aerasi menjadi penentu dalam mempersingkat periode pengomposan.

2.3 Bahan Penyusun Pupuk Organik dari Limbah

2.3.1 Limbah Serbuk Gergaji Kayu

Menurut Widyastuti (2008), serbuk gergaji kayu yang paling baik digunakan sebagai media tanam berasal dari kayu yang steril yakni tidak mengandung pestisida atau bahan beracun lainnya. Menurut Sutapa dan Irawati (2013), dalam proses pemanfaatan kayu selalu dihasilkan limbah kayu yang sebanding dengan jumlah biomassa yang diolah dengan asumsi rendemen 60%, maka potensi limbah yang dihasilkan sebesar 40% dari jumlah bahan baku potensi limbah biomassa yang sangat melimpah. Data rasio C/N dari serbuk gergaji kayu didapatkan dari analisa yang dilakukan oleh Hariadi (2013) didalam jurnalnya, dengan rasio C/N sebesar 69,33.

2.3.2 Limbah *Baglog* Jamur Tiram

Baglog merupakan istilah lain dari media tanam, terdapat dua macam *baglog* yang berpotensi menjadi limbah bagi lingkungan yaitu *baglog* tua dan *baglog* terkontaminasi. *Baglog* tua berasal dari *baglog* yang sudah tidak produktif lagi atau sudah tidak menghasilkan jamur, biasanya *baglog* ini sudah berumur lebih dari tiga bulan, sedangkan untuk *baglog* terkontaminasi disebabkan karena pada saat masa inkubasi, *baglog* gagal tumbuh, menurut Susilawati dan Raharjo (2010), limbah *baglog* jamur tiram masih mengandung berbagai nutrisi, kandungan dari *baglog* jamur tiram antara lain pencampuran serbuk kayu gergaji dengan dedak, kapur dan gips sesuai takaran untuk mendapatkan komposisi media yang merata.

Menurut Fitriani (2007), limbah media tanam jamur tiram mengandung C-organik 52,61%, N-total 0,89%, P total 0,38% dan rasio C/N sebesar 59,39.

2.3.3 Kotoran Sapi

Menurut Setiawan (2007), kotoran sapi memiliki kandungan N, P dan K yang tinggi sehingga dapat digunakan dalam pembuatan pupuk kompos karena dapat

mensuplai unsur hara yang dibutuhkan tanah dan memperbaiki struktur tanah sehingga tanah menjadi lebih baik. Kotoran sapi yang baru dihasilkan, tidak dapat langsung diberikan sebagai pupuk tanaman, tetapi harus mengalami proses pengomposan terlebih dahulu, dengan tujuan untuk mengawetkan kelebihan unsur-unsur yang terkandung didalamnya (Djaja, Willyan., 2008). Kotoran sapi memiliki kandungan serat kasar tinggi seperti selulosa dan dapat dijadikan sebagai pupuk organik apabila dilakukan pengomposan terlebih dahulu dengan cara mencampurkan bahan-bahan yang mampu menyerap kelebihan air, salah satunya ialah serbuk gergaji (Setiawan, 2007) dan dijelaskan bahwa rasio C/N dari kotoran sapi sebesar 16,6-25 (Ludfia, 2012).

2.3.4 Bioaktivator

Menurut Widawati, Sri (2005) bioaktivator merupakan mikroba dekomposer yang berperan sebagai katalisator untuk mempercepat proses pengomposan dan membuat hasil pengomposan menjadi sempurna dengan mutu yang baik karena mengandung unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Suatu limbah yang diproses untuk dijadikan pupuk organik memerlukan bantuan dari bioaktivator atau inokulan sebagai katalisator yang ditunjukkan dengan hasil penelitian yaitu penambahan aktivator dapat mempercepat proses pematangan kompos dan penurunan rasio C/N.

Menurut Djaja (2008), bioaktivator umumnya juga dikatakan sebagai *starter*, *starter* merupakan mikroba yang dimasukkan ke dalam timbunan bahan baku kompos dengan tujuan mempercepat proses pengomposan. Penggunaan istilah *starter* sebenarnya kurang tepat karena *starter* digunakan pada keadaan tidak ada atau kosong menjadi ada, sedangkan di dalam bahan baku kompos umumnya sudah terdapat mikroba yang melakukan proses fermentasi, sehingga lebih tepat menggunakan istilah inokulum atau bioaktivator dibandingkan dengan *starter*.

2.4 Proses Pembuatan Pupuk Organik

Menurut Rahmah, Nur (2014), proses pembuatan pupuk organik dari limbah *baglog* jamur tiram dan kotoran hewan antara lain sebagai berikut :

1. Persiapan bahan

Sebelum memulai proses pembuatan pupuk organik, bahan-bahan harus dipersiapkan terlebih dahulu. Pada penelitian yang telah ada sebelumnya, dilakukan penyiapan limbah *baglog* jamur tiram, kotoran hewan, bioaktivator dan air sesuai dengan jumlah yang telah ditentukan.

2. Pengecilan ukuran

Limbah *baglog* jamur tiram dan kotoran hewan diletakkan dalam wadah terpisah dan dilakukan pengecilan ukuran dengan cara dihancurkan. Tujuan dari perlakuan ini ialah untuk memperbesar luas permukaan agar dapat mempercepat proses pengomposan.

3. Pencampuran bahan

Baglog jamur tiram dan kotoran hewan kemudian dicampur secara merata sesuai komposisi persentase. Kemudian tambahkan bioaktivator dalam campuran bahan tersebut.

4. Penimbangan

Bahan yang telah homogen masing-masing ditimbang sesuai dengan keinginan untuk menyeragamkan jumlah bahan kompos.

5. Penataan dalam media pengomposan

Bahan dimasukkan ke dalam media pengomposan dengan media berupa keranjang bambu dan ditutup dengan plastik untuk menciptakan suasana anaerob dan dihindarkan dari sinar matahari langsung.

6. Pembalikan

Pembalikan bahan kompos dilakukan untuk menyeimbangkan temperatur dan membantu proses pematangan. Apabila tidak terdapat susunan berlapis maka pembalikan tidak dilakukan dalam hitungan hari, tetapi dalam hitungan minggu yaitu 1,2 dan 3 minggu sekali dengan lama waktu pengomposan 1 bulan.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahmah, Nur (2014) dengan menggunakan tahapan pembuatan pupuk organik tersebut, menghasilkan perlakuan terbaik yaitu perlakuan dengan penambahan konsentrasi bioaktivator EM4 sebanyak 0,1% dengan jumlah pembalikan sebanyak 3 minggu sekali, memiliki nilai rasio C/N sebesar 13,38, kandungan C sebesar 24,29%, kandungan N sebesar 1,82%, kandungan P_2O_5 sebesar 1,42%, kandungan K_2O sebesar 4,44% dan nilai kadar air sebesar 48,54%.

2.5 Standar Kualitas Pupuk Kompos (Organik)

Pupuk kompos yang baik harus memiliki unsur hara yang mampu mencukupi kebutuhan tanah dan tanaman. Menurut Musnamar (2003), jenis pupuk organik padat yang biasa digunakan petani ialah pupuk organik dari kompos atau pupuk kandang yang terdekomposisi secara alami dan berbentuk gumpalan atau serbuk kasar. Pupuk organik yang dihasilkan semakin beragam sesuai dengan kebutuhan di lapangan, saat ini bentuk pupuk organik dapat berupa serbuk, pelet dan tablet, umumnya pupuk organik yang dihasilkan masih tercampur dengan bahan lain seperti jerami dan sekam dengan bau yang masih menyengat dan dalam kondisi relatif basah.

Berdasarkan syarat mutu yang ditetapkan oleh Permentan No.70/Permentan/SR.140/10/2011, tentang Pupuk Organik (Permentan, 2011), Pupuk Hayati dan Pembenhah Tanah (Permentan, 2011), persyaratan teknis pembuatan pupuk organik dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1 menunjukkan bahwa standar mutu pupuk organik padat menurut Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011 terdiri dari dua jenis pupuk organik padat yang dihasilkan yaitu pupuk organik padat berbentuk granul atau pelet dan remah atau curah, serta terdiri dari beberapa parameter antara lain parameter C-organik, rasio C/N, kadar air, pH dan unsur hara makro. Parameter yang sesuai dengan standar mutu pupuk organik padat berbentuk remah atau curah antara lain C-organik memiliki nilai minimal 15%, rasio C/N yang sesuai ialah sebesar 15-25, kadar air

sebesar 8-20% dengan perhitungan atas dasar berat basah, pH sebesar 4-9 dan unsur hara makro yang terdiri dari $N+P_2O_5+K_2O$ minimal sebesar 4%.

Tabel 2.1. Standar Mutu Pupuk Organik Padat

NO	PARAMETER	SATUAN	STANDAR MUTU			
			Granul/Pelet		Remah/curah	
			Murni	Diperkaya mikroba	Murni	Diperkaya Mikroba
1.	C-organik	%	Min.15	Min.15	Min.15	Min.15
2.	Rasio C/N		15-25	15-25	15-25	15-25
3.	Bahan ikutan (plastik, kaca, kerikil)	%	Maks 2	Maks 2	Maks 2	Maks 2
4.	Kadar air ^{*)}	%	8-20	10-25	15-25	15-25
5.	Logam berat:	ppm	Maks 10	Maks 10	Maks	Maks
	As	ppm	Maks 1	Maks 1	10	10
	Hg	ppm	Maks 50	Maks 50	Maks	Maks 1
	Pb	ppm	Maks 2	Maks 2	1	Maks
	Cd				Maks 50	Maks 2
					Maks 2	
6.	pH	-	4-9	4-9	4-9	4-9
7.	Hara makro ($N+P_2O_5+K_2O$)	%	Min 4			

8.	Mikroba kontamina					
	- <i>E.coli</i>	MPN/g	Maks	Maks	Maks	Maks
	- <i>Salmonella</i>	MPN/g	10 ²	10 ²	10 ²	10 ²
9.	Mikroba fungsional					
	-Penambat N	cfu/g	-	Min 10 ³	-	Min 10 ³
	-Pelarut P	cfu/g		Min 10 ³		Min 10 ³
10.	Ukuran butiran 2-5 mm	%	Min 80	Min 80	-	-
11.	Hara mikro					
	-Fe total	ppm	Maks	Maks	Maks	Maks
	atau	ppm	9000	9000	9000	9000
	-Fe tersedia	ppm	Maks	Maks	Maks	Maks
	-Mn	ppm	500	500	500	500
	-Zn		Maks	Maks	Maks	Maks
			5000	5000	5000	5000
12.	Unsur lain:					
	-La	ppm	0	0	0	0
	-Ce	ppm	0	0	0	0

⁾ kadar air atas dasar berat basah
 Sumber: (PERMANTAN, 2011)

2.6 Deskripsi Tanaman Sawi

Menurut Tina Dkk., (1994) klasifikasi tanaman sawi ialah sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta
 Subdivisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledonae
 Ordo : Rhoadales
 Famili : Cruciferae

Genus : Brassica
Spesies : *Brassica juncea* L

Tanaman sawi jenis ini termasuk jenis tanaman sayuran dan tergolong ke dalam tanaman semusim (berumur pendek), menurut Haryanto, *dkk* (2003) bagian dari jenis tanaman ini antara lain :

1. Daun

Daun tanaman sawi ini berbentuk bulat dan lonjong, lebar dan sempit, ada pula yang berkerut-kerut (keriting), tidak berbulu, berwarna hijau muda, hijau keputih-putihan sampai hijau tua. Daun memiliki tangkai daun panjang dan pendek, sempit atau lebar berwarna putih sampai hijau, bersifat kuat dan halus. Pelepeh daun tersusun saling membungkus dengan pelepeh-pelepeh daun yang lebih muda tetapi tetap membuka, daun memiliki tulang-tulang daun yang menyirip dan bercabang-cabang.

2. Akar

Tanaman sawi memiliki sistem perakaran akar tunggang (*radix primaria*) dan cabang-cabang akar yang bentuknya bulat panjang (silindris), menyebar ke seluruh arah pada kedalaman antara 30-50 cm. Akar-akar ini berfungsi menyerap unsur hara dan air dari dalam tanah, serta menguatkan berdirinya batang tanaman.

3. Batang

Tanaman sawi memiliki batang (*caulis*) yang pendek dan beruas sehingga hampir tidak kelihatan. Batang berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang berdirinya daun. Umumnya, sawi memiliki daun yang berstruktur halus dan tidak berbulu, daun sawi membentuk seperti sayap dan bertangkai panjang yang berbentuk pipih.

4. Bunga

Bunga sawi tersusun dalam tangkai bunga yang tumbuh memanjang (tinggi) dan bercabang banyak. Setiap bunga terdiri dari empat helai kelopak, empat helai mahkota berwarna kuning cerah, empat helai benang sari dan satu buah putik yang berongga dua. Penyerbukan bunga sawi dapat berlangsung dengan bantuan serangga lebah

maupun bantuan manusia, hasil penyerbukan ini akan membentuk buah yang berisi biji.

5. Buah

Buah sawi termasuk tipe buah polong, buah ini berbentuk memanjang dan merongga.

2.7 Syarat Tumbuh Tanaman Sawi

Tanaman sawi jenis ini bukan merupakan tanaman asli Indonesia, namun keadaan alam Indonesia dengan iklim, cuaca serta keadaan dan sifat tanahnya, memungkinkan untuk mengembangkan sawi dengan baik. Tanaman sawi dapat tumbuh di tempat yang berhawa panas maupun dingin, tetapi dapat tumbuh baik dengan iklim yang kering pada suhu 15-20°C dan ketinggian 5-1200 mdpl. Udara sejuk akan membuat tanaman ini tumbuh lebih baik dibandingkan pada suasana yang lembab, tanaman ini tidak menyukai air yang menggenang. Jarak tanam yang baik untuk tanaman sawi ialah 25 x 25 cm dengan menghasilkan tinggi tanaman sebesar 32,58 cm, jumlah daun sebanyak 9,82 helai dan bobot panen sebesar 16,4 gram dengan menambahkan pupuk organik berbahan dasar kotoran kambing (Nurshanti, 2009).



Gambar 2.1 Tanaman Sawi (*Brassica juncea*)

Tanah yang baik untuk syarat tumbuh tanaman sawi ialah tanah gembur, banyak mengandung humus dan kaya akan bahan organik, memiliki pembuangan air yang baik dengan derajat keasaman atau pH tanah yang optimum untuk pertumbuhannya berkisar antara 6-7 (Nurhayati, 1986).

III. METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai Mei 2016 di Laboratorium Mikrobiologi Pangan - Pusat Penelitian Biologi LIPI dan di Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI, Cibinong, Jawa Barat.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Pisau : untuk mencacah *baglog* jamur tiram
2. Karung : sebagai tempat pengomposan
3. Plastik dan terpal : sebagai penutup komposter
4. pH meter : untuk mengecek pH pupuk organik
5. Termometer : sebagai alat pengecek suhu pengomposan
6. Bak penampung : untuk menampung hasil cacahan
7. Plastik dan kertas : untuk memberi nama pada sampel
8. Plastik kecil : sebagai wadah sampel uji
9. *Oven* merk ISUZU : untuk mengeringkan sampel bahan
10. Timbangan pegas : untuk menimbang bahan baku
11. *Beaker glass* : sebagai wadah saat mengukur pH
12. Cawan porselin : sebagai wadah saat uji kadar air
13. Timbangan analitik : untuk menimbang sampel saat uji kadar air
14. Penggaris : untuk mengukur panjang daun
15. Timbangan digital : untuk menimbang bobot sawi
16. Cangkul : untuk mencangkul tanah
17. Selang air : untuk menyiram bedengan

18. Label dan kayu : untuk menandai bedengan

3.2.2 Bahan

Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Limbah *baglog* jamur tiram yang mengandung serbuk gergaji sebagai bahan baku dan diambil dari rumah jamur tiram di kawasan Laboratorium Mikrobiologi Pangan Pusat Penelitian Biologi - LIPI sebanyak 150 kg.
2. Limbah serbuk gergaji yang belum dijadikan media tanam jamur (*baglog*) jamur tiram sebagai bahan baku didapatkan dari pengrajin kayu di kawasan Cibinong sebanyak 150 kg.
3. Kotoran sapi sebagai tambahan bahan dalam pembuatan pupuk organik, didapatkan dari rumah pemotongan hewan di kawasan Cibinong Science Center sebanyak 300 kg.
4. Ikokasmur sebagai bioaktivator yang berasal dari inokulan kompos bekas jamur sebanyak 1,2 kg.
5. Akuades sebagai bahan saat pengkalibrasian pH meter.
6. Benih tanaman sawi (*Brassica juncea*).
7. Air untuk penyiraman saat proses pembudidayaan tanaman sawi.
8. Tanah sebagai media tanam.
9. Pupuk organik yang dihasilkan sebagai perlakuan pada pengaplikasian tanaman sawi (*Brassica juncea*).

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok yang disusun secara faktorial dengan dua faktor dan tiga kali pengulangan. Faktor I ialah sumber limbah serbuk gergaji yang didapat dari dua jenis sumber atau dua jenis limbah yaitu limbah serbuk gergaji (L) yang berasal dari pengrajin kayu (L1) dan serbuk gergaji yang berasal dari limbah *baglog* jamur tiram (*Pleurotus sp*) (L2).

Faktor II ialah proporsi bahan (P) atau persentase campuran limbah serbuk gergaji dengan penambahan kotoran sapi, masing-masing persentase dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Persentase Proporsi Limbah dengan Kotoran Sapi

Proporsi (P)	Limbah	Kotoran sapi
P1	0%	100%
P2	25%	75%
P3	50%	50%
P4	75%	25%
P5	100%	0%

Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisa ragam (ANOVA), apabila terdapat pengaruh yang nyata pada kombinasi perlakuan maka dilanjutkan dengan uji Duncan (DMRT) 5%, namun apabila terdapat pengaruh yang nyata pada masing-masing faktor perlakuan maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%. Adapun penjelasan untuk kombinasi perlakuan meliputi:

Faktor pertama Jenis Limbah (L) :

L1 = Limbah serbuk gergaji berasal dari pengrajin kayu (bukan budidaya jamur tiram)

L2 = Limbah *baglog* jamur tiram berbahan baku serbuk gergaji (limbah budidaya jamur tiram)

Faktor kedua Proporsi Bahan (P) :

P1 = Proporsi 0% limbah dan proporsi 100% kotoran sapi

P2 = Proporsi 25% limbah dan proporsi 75% kotoran sapi

P3 = Proporsi 50% limbah dan proporsi 50% kotoran sapi

P4 = Proporsi 75% limbah dan proporsi 25% kotoran sapi

P5 = Proporsi 100% limbah dan proporsi 0% kotoran sapi

Sehingga diperoleh kombinasi perlakuan seperti ditunjukkan pada **Tabel 3.2**.

Tabel 3.2 Kombinasi Perlakuan

Jenis Limbah (L)	Proporsi Limbah dengan Kotoran Sapi (P)				
	P1	P2	P3	P4	P5
	0% dan 100%	25% dan 75%	50% dan 50%	75% dan 25%	100% dan 0%
Limbah Serbuk Gergaji (L1)	L1P1	L1P2	L1P3	L1P4	L1P5
Limbah <i>Baglog</i> Jamur Tiram (L2)	L2P1	L2P2	L2P3	L2P4	L2P5

Keterangan :

- L1P1 = Limbah serbuk gergaji (bukan dari budidaya jamur tiram) dengan proporsi 0% dan kotoran sapi dengan proporsi 100%
- L1P2 = Campuran limbah serbuk gergaji (bukan dari budidaya jamur tiram) dengan proporsi 25% dan kotoran sapi dengan proporsi 75%
- L1P3 = Campuran limbah serbuk gergaji (bukan dari budidaya jamur tiram) dengan proporsi 50% dan kotoran sapi dengan proporsi 50%
- L1P4 = Campuran limbah serbuk gergaji (bukan dari budidaya jamur tiram) dengan proporsi 75% dan kotoran sapi dengan proporsi 25%
- L1P5 = Limbah serbuk gergaji (bukan dari budidaya jamur tiram) dengan proporsi 100% dan kotoran sapi dengan proporsi 0%
- L2P1 = Limbah *baglog* jamur tiram dengan proporsi 0% dan kotoran sapi dengan proporsi 100%
- L2P2 = Campuran Limbah *baglog* jamur tiram dengan

proporsi 25% dan kotoran sapi dengan proporsi 75%

- L2P3 = Campuran Limbah *baglog* jamur tiram dengan proporsi 50% dan kotoran sapi dengan proporsi 50%
- L2P4 = Campuran Limbah *baglog* jamur tiram dengan proporsi 75% dan kotoran sapi dengan proporsi 25%
- L2P5 = Limbah *baglog* jamur tiram dengan proporsi 100% dan kotoran sapi dengan proporsi 0%

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Limbah *baglog* jamur tiram didapatkan dari rumah jamur tiram di kawasan Pusat Penelitian Biologi, LIPI, Jawa Barat yang secara rutin menghasilkan limbah *baglog* setiap pembudidayaan jamur tiram selesai dilaksanakan, sedangkan limbah serbuk gergaji yang bukan berasal dari budidaya jamur tiram, didapatkan dari pengrajin kayu di kawasan Cibinong dan kotoran sapi didapatkan dari rumah potong hewan di kawasan Cibinong Science Center.

3.4.1 Persiapan Bahan Olahan

Tahap pertama ialah dilakukan persiapan bahan olah dengan mengumpulkan bahan penyusun pembuatan pupuk organik, tahap selanjutnya antara lain :

1. *Baglog* jamur tiram diperkecil ukurannya dengan cara dicacah menggunakan pisau.
2. Kotoran sapi, bioaktivator dan kedua jenis limbah disiapkan.
3. Penimbangan bahan baku (limbah dan kotoran sapi) dengan masing-masing massa sebesar 50 kg untuk limbah *baglog* jamur tiram yang mengandung serbuk gergaji, 50 kg untuk limbah serbuk gergaji yang berasal dari pengrajin kayu dan 100 kg kotoran sapi untuk satu kali pengulangan dengan sampel sebanyak 10. Sehingga dalam 3 kali pengulangan dengan total sampel sebanyak 30, dibutuhkan 150 kg limbah *baglog* jamur tiram, 150 kg limbah serbuk gergaji dan 300 kg kotoran sapi.

4. Persiapan bioaktivator berupa lkokasmur sebanyak 1,2 kg. Proses pembuatan lkokasmur antara lain dilakukan proses penumbuhan isolate jamur lignoselulolitik dan diinkubasi, kemudian dimasukkan ke dalam media yang mengandung ekstrak taube dan gula kemudian diinkubasi kembali, dilakukan perbanyakkan sel jamur dengan menumbuhkan pada tepung onggok steril dan dikeringkan. lkokasmur yang digunakan memiliki konsentrasi sebesar 0,2% atau setara dengan 2 kg lkokasmur untuk 1 ton bahan baku pembuatan pupuk organik padat.

3.4.2 Pembuatan Pupuk Organik

Bahan baku yang telah ditimbang kemudian dicampur sesuai perlakuan yang telah ditentukan dengan massa total bahan baku setiap perlakuan sebanyak 20 kg, yaitu pencampuran limbah serbuk gergaji yang berasal dari pengrajin kayu dan kotoran sapi, masing-masing perlakuan terdiri dari 0% limbah serbuk gergaji dan 100% kotoran sapi (L1P1), 25% limbah serbuk gergaji dan 75% kotoran sapi (L1P2), 50% limbah serbuk gergaji dan 50% kotoran sapi (L1P3), 75% limbah serbuk gergaji dan 25% kotoran sapi (L1P4) dan perlakuan terakhir terdiri dari 100% limbah serbuk gergaji dan 0% kotoran sapi (L1P5). Massa total bahan baku untuk perlakuan pembuatan pupuk organik berbahan dasar limbah serbuk gergaji sebesar 100 kg, karena dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali maka total bahan baku yang digunakan sebanyak 300 kg.

Pencampuran *baglog* jamur tiram yang telah dicacah halus dengan kotoran sapi juga dilakukan dengan massa total bahan baku setiap perlakuan sebanyak 20 kg pada masing-masing perlakuan, pencampuran bahan baku terdiri dari 0% limbah *baglog* jamur tiram dan 100% kotoran sapi (L2P1), 25% limbah *baglog* jamur tiram dan 75% kotoran sapi (L2P2), 50% limbah *baglog* jamur tiram dan 50% kotoran sapi (L2P3), 75% limbah *baglog* jamur tiram dan 25% kotoran sapi (L2P4) dan perlakuan terakhir

terdiri dari 100% limbah *baglog* jamur tiram dan 0% kotoran sapi (L2P5).

Massa total bahan baku untuk perlakuan diatas sebesar 100 kg, karena dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali, maka total bahan baku yang digunakan sebanyak 300 kg. Dengan demikian massa total bahan baku dalam pembuatan pupuk organik sebesar 150 kg serbuk gergaji ditambah dengan 150 kg *baglog* jamur tiram dan 300 kg kotoran sapi atau setara dengan 600 kg massa total bahan baku untuk tiga kali pengulangan, kemudian setiap perlakuan diberi tambahan bioaktivator Ikokasmur sebanyak 0,04 kg dan dicampur hingga rata.

Campuran bahan kompos dan bioaktivator dimasukkan ke dalam plastik hitam berukuran besar, kemudian dimasukkan ke dalam karung dan ditutup dengan terpal, kemudian dilakukan proses fermentasi selama 45 hari dan dilakukan proses pengadukan setiap tujuh hari sekali. Dilakukan pengukuran serta pengamatan perubahan suhu dan pH setiap tiga hari sekali, pengambilan sampel untuk pengujian C-Organik, N, rasio C/N, P, K dan kadar air setiap 15 hari sekali dan pada hari ke-45 dilakukan penimbangan pupuk yang dihasilkan sebanyak 45 gram pada setiap perlakuan untuk diaplikasikan pada budidaya tanaman sawi serta penimbangan pupuk organik yang dihasilkan pada setiap perlakuan.

3.4.3 Pemberian Pupuk Organik pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea*)

Pupuk organik yang telah selesai dilakukan proses pengomposan, kemudian dilakukan pengambilan sampel dari masing-masing perlakuan dan diaplikasikan pada tanaman sawi (*Brassica juncea*), adapun tahapan budidaya tanaman sawi ialah sebagai berikut : (Nurshanti, 2009)

1. Persiapan media tanam dan pengolahan

Pengaplikasian pupuk organik pada penelitian ini menggunakan bedengan di dalam rumah kaca yang

dibagi menjadi 31 bedengan sesuai dengan perlakuan pada proses pengomposan.

2. **Penyemaian**

Sebelum dilakukan proses penanaman, benih sawi dilakukan penyemaian selama tujuh hari yang bertujuan untuk meminimalisir terjadinya benih yang tidak tumbuh.

3. **Penanaman**

Proses penanaman dimulai setelah selesai dilakukan penyemaian selama tujuh hari, bibit sawi dipindahkan ke dalam bedengan dengan jarak tanam 25 x 25 cm, bibit diusahakan tertanam tegak lurus dengan tanah.

4. **Pemupukan**

Pemupukan dilakukan dua hari sebelum masa tanam dengan cara dimasukkan pada lubang tanam dari masing-masing bedengan. Setiap lubang tanam diberi pupuk sebanyak 45 gram, sehingga dengan luas tiap bedengan sebesar 2 x 1 meter membutuhkan pupuk sebanyak 10,8 kg.

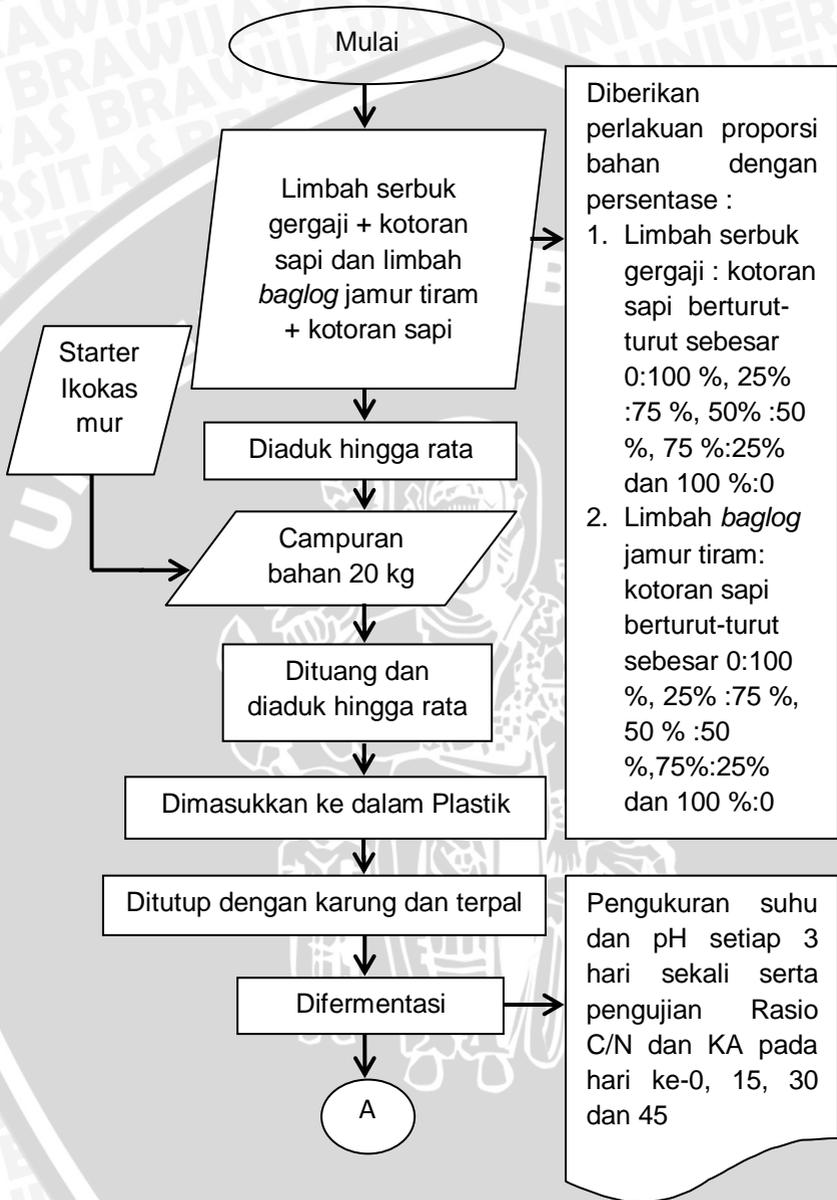
5. **Pemeliharaan**

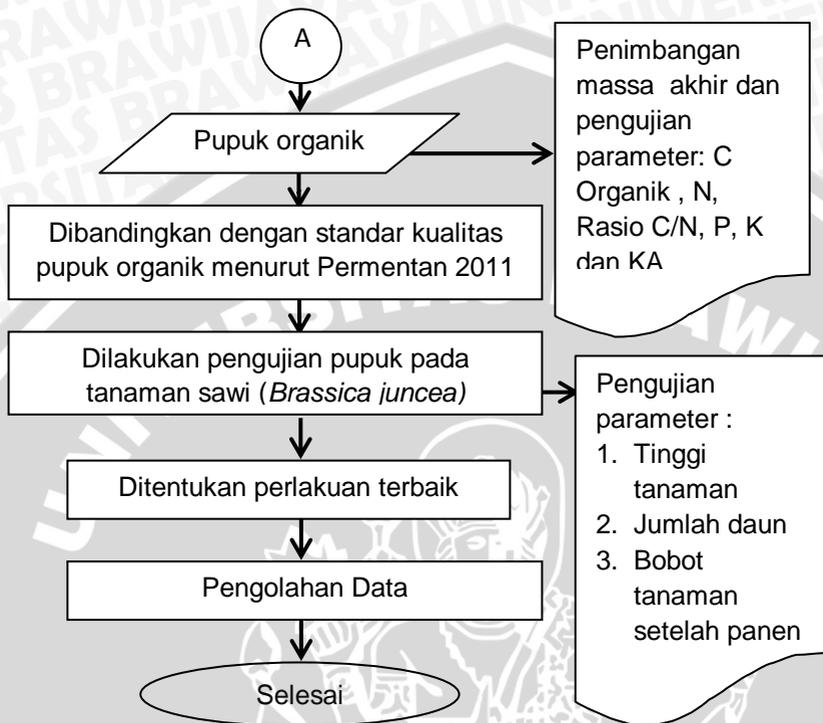
Penyiraman dilakukan 1-2 kali sehari selama proses pertumbuhan menggunakan selang air. Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari.

6. **Pemanenan**

Pemanenan dilakukan setelah tanaman sawi berumur 35 hari di lapang dengan cara memotong bagian pangkal batang dengan pisau.

Pembuatan pupuk organik berbahan dasar limbah serbuk gergaji dan media tanam jamur tiram serta pengaplikasian pupuk organik yang dihasilkan pada tanaman sawi (*Brassica juncea*) dan pengujian maupun pengukuran parameter yang dijelaskan pada halaman sebelumnya, dapat dilihat secara skematis pada diagram alir **Gambar 3.1**.





Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Penelitian

3.5 Pengamatan

A. Parameter Pengamatan Pembuatan Pupuk Organik

Tahap awal dalam pengujian dan pengamatan pada penelitian ini ialah melakukan pengukuran suhu dan pH setiap tiga hari sekali selama proses fermentasi berlangsung. Kemudian dilakukan pengujian C-organik, N, P, K dan kadar air setiap 15 hari sekali serta perhitungan rendemen dari setiap perlakuan. Pengujian C-organik, N, P dan K dilakukan dengan cara menganalisa sampel di laboratorium, analisis kimia yang dilakukan pada tahap pengujian ini antara lain penentuan kadar C-organik, penentuan kadar N total, perhitungan

rasio C/N, P dan K. Selain itu juga dilakukan perhitungan kadar air dan rendemen. Adapun penjelasan dari masing-masing parameter yang akan diamati antara lain sebagai berikut :

1. Kadar Keasaman (pH)

Nilai pH menunjukkan konsentrasi ion H^+ dalam larutan tanah yang dinyatakan sebagai $-\log [H^+]$. Nilai pH selama pengomposan bahan organik diukur dengan menggunakan pH meter. pH meter dilakukan pengkalibrasian terlebih dahulu sebelum digunakan dengan cara mencelupkan elektroda ke dalam larutan buffer yang telah diketahui pH-nya kemudian elektroda tersebut dibilas dengan akuades dan dicelupkan kembali ke dalam aquades, skala pH meter dapat digunakan untuk mengukur pH sampel dengan cara mencelupkan elektroda ke dalam 50 ml larutan sampel yang telah dilarutkan dengan rasio 1:5. Pengukuran pH dilakukan setiap 3 hari sekali selama proses fermentasi berlangsung yaitu 45 hari.

Pengukuran pH yang dilakukan yaitu ambil sampel yang akan dilakukan pengukuran pH sebanyak 10 gram per sampel dan ditampung dalam gelas beaker berukuran 250 ml, kemudian tuang aquades yang telah dipanaskan sebanyak 100 ml dan dilakukan pengadukan, kemudian celupkan pH meter ke dalam gelas beaker dan nilai pH akan keluar dari kotak display. Metode pengukuran pH secara rinci dapat dilihat pada **Lampiran 28**.

2. Kadar Air

Pengukuran kadar air pada pupuk organik, terlebih dahulu dilakukan dengan cara memanaskan sampel pada suhu $105^{\circ}C$ selama 6 jam untuk menghilangkan kadar airnya, setelah itu dilakukan perhitungan kadar air sampel dengan mengetahui perbedaan bobot sampel sebelum dan setelah dikeringkan, pengukuran kadar air dilakukan pada setiap pupuk organik yang dihasilkan, adapun rumus untuk mendapatkan kadar air (%) ialah sebagai berikut.

$$\text{kadar air (\%)} = \frac{\text{berat basah} - \text{berat kering}}{\text{berat basah}} \times 100\%$$

Pengukuran kadar air secara keseluruhan yaitu siapkan cawan porselin yang telah diberi kode sampel dan panaskan dalam oven dengan suhu 100-105° C selama satu jam, setelah dipanaskan, timbang sampel sebanyak 2 gram ke dalam cawan porselin dengan menggunakan timbangan analitik. Cawan porselin yang telah berisi sampel dimasukkan ke dalam oven pada suhu 100-105° C selama 4 sampai 6 jam, setelah itu catat hasil yang didapat dan masukkan ke dalam rumus kadar air untuk mengetahui nilai kadar air pada sampel tersebut. Metode pengukuran kadar air secara teratur dapat dilihat pada **Lampiran 29**.

3. Karbon Organik (C-Organik)

Pengujian Karbon Organik (C-Organik) dilakukan pada hari ke-0, 15, 30 dan 45 sesuai dengan waktu fermentasi berlangsung yaitu selama 45 hari. Pengujian C-Organik dilakukan untuk menentukan nilai rasio C/N. Metode penentuan C-Organik dapat dilihat pada **Lampiran 24**.

4. Nitrogen (N)

Pengambilan sampel pupuk untuk pengujian nilai N dilakukan sama dengan pengujian C-Organik yaitu pada hari ke-0, 15, 30 dan 45 sesuai dengan lama dari fermentasi yang dilakukan yaitu 45 hari. Pengujian kandungan N bertujuan untuk mendapatkan nilai rasio C/N dan unsur N. Metode penentuan N dapat dilihat pada **Lampiran 25**.

5. Rasio C/N

Pengambilan data dari rasio C/N didapatkan dari hasil pengujian nilai C-Organik dan N pada masing-masing sampel. Untuk mendapatkan nilai rasio C/N yaitu dengan membagi nilai C-Organik dengan nilai N sehingga didapatkan nilai dari rasio C/N. Sehingga data yang didapat untuk nilai rasio C/N sebanyak 4 kali, yaitu data pada hari ke-0, 15, 30 dan 45.

6. Kadar K

Pengujian parameter untuk nilai K dilakukan pada saat pupuk organik dihasilkan, pengujian ini dilakukan dengan cara menguji sampel pada hari ke-45. Metode penentuan K dapat dilihat pada **Lampiran 27**.

7. Kadar P

Pengujian parameter untuk nilai P dilakukan pada saat pupuk organik dihasilkan, pengujian ini dilakukan sama seperti pengambilan sampel untuk pengujian kadar K yaitu mengambil sampel pupuk hari ke-45. Metode penentuan kadar P dapat dilihat pada **Lampiran 26**.

8. Suhu Pengomposan

Suhu pengomposan berpengaruh pada aktifitas mikroorganisme pengurai, apabila suhu terlalu tinggi maka mikroorganisme akan mati. Pengecekan suhu pengomposan dilakukan dengan menggunakan termometer dan dilakukan setiap 3 hari sekali sampai waktu pengomposan selama 45 hari.

9. Rendemen

Perhitungan rendemen bertujuan untuk mengetahui tingkat penyusutan bahan setelah kompos matang dan mengetahui jumlah pupuk organik yang dihasilkan. Rendemen pupuk organik dilakukan dengan mengukur berat awal pupuk (sebelum pengomposan) dan berat akhir pupuk organik yang telah matang. Adapun rumus dari rendemen ialah sebagai berikut.

$$\frac{\text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

B. Parameter Pengamatan Pengaplikasian Pupuk Organik pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea*)

Pengaplikasian pupuk organik yang telah dibuat diberikan 2 hari sebelum masa tanam dengan cara dimasukkan pada lubang tanaman dari masing-masing bedengan dengan setiap lubang tanam diberi pupuk sebanyak 45 gram, kemudian dilakukan pemeliharaan

dengan cara disiram sebanyak 1-2 kali sehari, tanaman sawi (*Brassica juncea*) dapat dipanen setelah tanaman berumur 35 hari di lahan. Selama masa pertumbuhan maupun setelah dipanen, dilakukan pengujian parameter terhadap masing-masing tanaman yang sudah tumbuh, pengujian parameter yang dilakukan antara lain tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot tanaman sawi setelah panen. Sampel tanaman sawi yang dilakukan pengukuran diambil sebanyak 12 sampel pada setiap bedengan.

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan menggunakan penggaris dan diukur dari permukaan tanah hingga pucuk daun tertinggi. Waktu pengamatan tinggi tanaman dilaksanakan setiap satu minggu sekali sampai memasuki umur panen yaitu 35 hari setelah tanam.

2. Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun pada tanaman sawi dihitung perhelai setiap satu minggu sekali sampai memasuki umur panen yaitu 35 hari setelah tanam.

3. Berat Tanaman (g)

Berat tanaman didapatkan dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman kecuali akar. Pengukuran ini dilakukan pada akhir proses atau saat sawi sudah dipanen pada hari ke-35 dengan menggunakan timbangan digital.

3.6 Cara Analisis Data

Data yang diperoleh dilakukan analisis pada data yang didapat dari masing-masing parameter. Metode analisis menggunakan analisa ragam (ANOVA) dengan selang kepercayaan $\alpha=0,05$ yang akan menghasilkan varian dari setiap faktor. Apabila analisis ragam menunjukkan pengaruh nyata pada kombinasi perlakuan maka dilanjutkan dengan uji Duncan (DMRT) 5%, namun jika yang menunjukkan pengaruh nyata

ialah faktor perlakuan, maka dilakukan uji lanjut menggunakan BNT 5%. Kemudian dilakukan analisis dan diberi pembahasan.

Data yang didapat dari parameter pengaplikasian pupuk organik pada tanaman sawi, dilakukan analisis menggunakan analisa ragam (ANOVA) dengan selang kepercayaan $\alpha=0,05$ yang akan menghasilkan varian dari setiap faktor. Apabila analisa ragam menunjukkan pengaruh nyata pada kombinasi perlakuan maka dilanjutkan dengan uji Duncan (DMRT) 5%, namun jika yang menunjukkan pengaruh nyata ialah faktor perlakuan, maka dilakukan uji lanjut menggunakan BNT 5%. Data yang didapat dari proses budidaya tanaman sawi juga dilakukan analisis pada hasil terbaik kemudian dilakukan pembahasan.

3.7 Penentuan Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik pada penelitian pembuatan pupuk organik yaitu dengan melakukan analisis pada setiap parameter menggunakan analisis ragam ANOVA dan dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia berdasarkan syarat mutu yang ditetapkan oleh Permentan No.70/Permentan/SR.140/10/2011, sedangkan penentuan perlakuan terbaik pada pengaplikasiannya dilihat dari hasil terbaik pada pengukuran serta perhitungan terhadap parameter tanaman sawi (*Brassica juncea*) yang dihasilkan.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



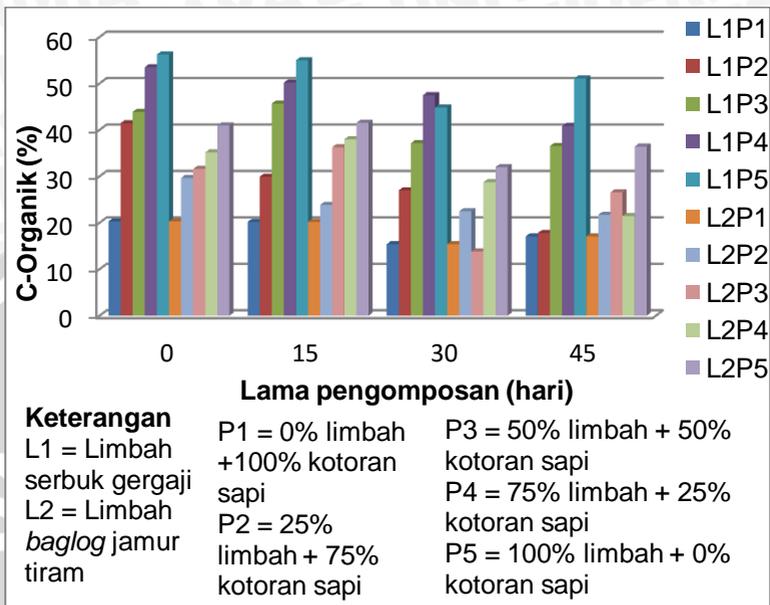
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Pembuatan Pupuk Organik

Penelitian yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Media Tanam Jamur Tiram (*Pleurotus sp*) dari Serbuk Gergaji dengan Penambahan Kotoran Sapi sebagai Bahan Pupuk Organik” ini memiliki dua tahapan proses, yang pertama ialah tahapan proses pengomposan dan tahap kedua ialah pengaplikasian pupuk organik yang dihasilkan terhadap tanaman sawi (*Brassica juncea*). Tahapan proses pengomposan terdiri dari beberapa parameter yang diamati, antara lain kandungan C-Organik, N, rasio C/N, P, K, nilai pH, suhu selama pengomposan, kadar air dan rendemen.

4.1.1 Kandungan C-Organik

Kandungan C-Organik merupakan salah satu parameter yang diamati dalam penelitian pembuatan pupuk organik. Hasil pengujian kandungan C-Organik dapat dilihat pada **Gambar 4.1**. Kandungan C-Organik terbesar pada hari ke-0 dimiliki oleh sampel berbahan dasar limbah serbuk gergaji yaitu perlakuan L1P5 (100% limbah serbuk gergaji dan 0% kotoran sapi) sebesar 56,24% dan pada hari ke-45 kandungan C-Organik terbesar tetap dimiliki oleh perlakuan L1P5 dengan nilai kandungan sebesar 51,08%. Hasil kandungan C-Organik secara keseluruhan dapat dilihat pada **Lampiran 1**. Hasil kandungan C-Organik terendah pada hari ke-0 dimiliki oleh perlakuan berbahan dasar 0% limbah serbuk gergaji dan 100% kotoran sapi (L1P1) dan perlakuan berbahan dasar 0% limbah *baglog* jamur tiram dan 100% kotoran sapi (L2P1) sebesar 20,33%, nilai kandungan C-Organik terendah selanjutnya dimiliki oleh perlakuan 25% limbah *baglog* jamur tiram dan 75% kotoran sapi (L2P2) dengan nilai kandungan C-Organik sebesar 29,67%.



Gambar 4.1 Grafik Kandungan C-Organik

Kandungan C-Organik terendah pada hari ke 45 tetap dimiliki oleh perlakuan berbahan dasar 0% limbah serbuk gergaji dan 100% kotoran sapi (L1P1) dan perlakuan berbahan dasar 0% limbah *baglog* jamur tiram dan 100% kotoran sapi (L2P1) sebesar 17,10% dan nilai C-organik terendah selanjutnya pada hari ke-45 dimiliki oleh perlakuan L1P2 (25% limbah serbuk gergaji dan 75% kotoran sapi) dengan nilai C-organik sebesar 17,81%. Data kandungan C-Organik selama proses pengomposan dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Data Kandungan C-Organik Selama Proses Pengomposan

Perlakuan	Kandungan C-organik (%)			
	Hari ke-			
	0	15	30	45
L1P1	20,33	20,21	15,41	17,10
L1P2	41,46	29,93	27,01	17,81
L1P3	43,91	45,69	37,14	36,54
L1P4	53,52	50,21	47,49	40,85
L1P5	56,24	55,01	44,84	51,08
L2P1	20,33	20,21	15,41	17,10
L2P2	29,67	23,85	22,50	21,74
L2P3	31,61	36,30	13,83	26,55
L2P4	35,16	38,02	28,75	21,48
L2P5	40,97	41,54	32,01	36,42

Hasil analisis statistik menggunakan ANOVA dapat dilihat pada **Lampiran 2**. Kombinasi perlakuan jenis limbah (L) dengan proporsi bahan (P) memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap kandungan C-Organik sehingga dilakukan pengujian lanjut menggunakan Uji Duncan (DMRT) 0,05 untuk mengetahui bagaimana pengaruh antar kombinasi perlakuan terhadap nilai dari kandungan C-Organik. Hasil dari uji lanjut Duncan (DMRT) menyatakan bahwa kombinasi perlakuan L1P1 (0% limbah serbuk gergaji dan 100% kotoran sapi), L1P2 (25% limbah serbuk gergaji dan 75% kotoran sapi) serta L2P1 (0% limbah *baglog* jamur tiram dan 100% kotoran sapi) tidak berbeda nyata antara satu dengan yang lainnya, sama seperti kombinasi perlakuan L1P3 (50% limbah serbuk gergaji dan 50% kotoran sapi), L1P4 (75% limbah serbuk gergaji dan 25% kotoran sapi) serta L2P5 (100% limbah *baglog* jamur tiram dan 0% kotoran sapi) tidak berbeda nyata antar perlakuan satu dengan yang lainnya yang ditunjukkan dengan notasi yang sama. Perlakuan L2P3 (50% limbah *baglog* jamur tiram dan 50% kotoran sapi)

dan L2P5 (100% limbah *baglog* jamur tiram dan 0% kotoran sapi) menunjukkan hubungan sebaliknya yaitu hubungan yang berbeda nyata antar perlakuan, yang ditunjukkan dengan notasi yang berbeda. Hasil uji lanjut DMRT 5% dapat dilihat pada **Tabel 4.2**.

Tabel 4.2 Tabel Hasil Uji Lanjut DMRT 5% pada Kombinasi Perlakuan Pembuatan Pupuk Organik Terhadap Nilai C-Organik

Banyak Perlakuan	DMRT = 0.05		Perlakuan	Rataan C-organik (%)	Notasi *	
	Selangan	DMRT 0.05 Rp				
2	0	2.97	6.05434	L1P1	17.10	a
3	1	3.12	6.36012	L2P1	17.10	a
4	2	3.21	6.54358	L1P2	17.81	a
5	3	3.27	6.66589	L2P4	21.48	ab
6	4	3.32	6.76782	L2P2	21.74	ab
7	5	3.35	6.82897	L2P3	26.55	b
8	6	3.37	6.86974	L2P5	36.42	c
9	7	3.39	6.91051	L1P3	36.54	c
10	8	3.41	6.95128	L1P4	40.85	c
				L1P5	51.08	d

*Nilai yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (berbeda nyata)

Hasil analisa sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian kombinasi jenis limbah serbuk gergaji dalam berbagai keadaan (L) dengan proporsi bahan antara pencampuran jenis limbah dan kotoran sapi (P) memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai kandungan C-Organik yang dihasilkan. Hubungan antar perlakuan L1P1, L2P1 dan L1P2 tidak berbeda nyata satu sama lain, begitu juga dengan perlakuan L2P5, L1P3 dan L1P4. Hubungan yang berbeda nyata ditunjukkan oleh perlakuan L1P4 dengan L1P5.

Kandungan C-Organik dari hari ke-0 hingga hari ke-45 terlihat mengalami penurunan. Kandungan C-Organik

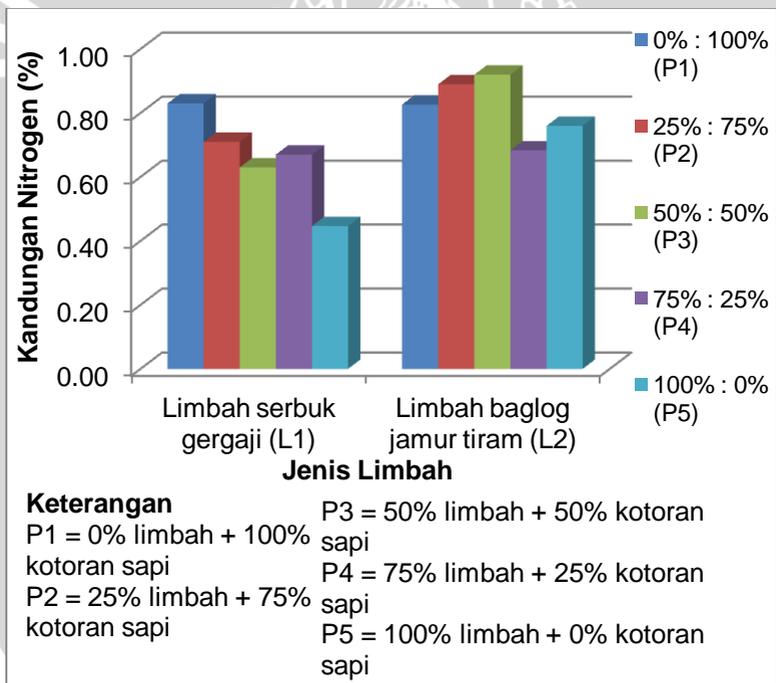
yang dihasilkan pada hari ke-45 menunjukkan hasil bahwa perlakuan berbahan dasar 0% limbah serbuk gergaji dan 100% kotoran sapi (L1P1) dan perlakuan berbahan dasar 0% limbah *baglog* jamur tiram dan 100% kotoran sapi (L2P1) memiliki kandungan C-Organik sebesar 17,10% yang merupakan nilai terendah pada parameter ini, apabila dibandingkan dengan pupuk organik yang memiliki campuran limbah dengan kotoran sapi, nilai C-organik terendah dimiliki oleh perlakuan L1P2 (25% limbah serbuk gergaji dan 75% kotoran sapi) dengan nilai C-organik sebesar 17,81% dan nilai tertinggi dimiliki oleh perlakuan L1P4 (75% limbah serbuk gergaji dan 25% kotoran sapi) dengan nilai kandungan sebesar 40,85%.

Hasil terbaik pada nilai kandungan C-Organik hari ke-45 dengan sampel berbahan dasar limbah dan kotoran sapi dimiliki oleh kombinasi perlakuan L1P2 dengan nilai kandungan C-Organik sebesar 17,81%. Perlakuan L1P5 yang merupakan pupuk organik berbahan dasar campuran 100% limbah serbuk gergaji tanpa ada kotoran sapi, menjadikan rasio C/N nantinya akan tinggi karena adanya kandungan karbon organik yang berbanding lurus dengan nilai rasio C/N yang dihasilkan, karena seperti yang telah diamati pada awal proses pengomposan (hari ke-0) bahwa kandungan karbon organik sangat tinggi yaitu sebesar 56,24% yang berarti bahwa serbuk gergaji mengandung nilai karbon organik yang cukup tinggi. Penurunan C-organik semakin besar seiring dengan penambahan proporsi dari kotoran sapi dan juga jenis limbah yang digunakan, yaitu dengan pencampuran kotoran sapi dan limbah *baglog* jamur tiram. Berdasarkan nilai C-organik pada hari ke-0 dapat dilihat bahwa nilai C-organik *baglog* jamur tiram lebih rendah dibanding nilai C-organik limbah serbuk gergaji, sehingga diduga bahwa adanya pemanfaatan limbah serbuk gergaji menjadi bahan dasar pembuatan *baglog* jamur tiram dapat mengurangi nilai dari C-organik yang terkandung didalamnya. Nilai C-organik umumnya akan semakin menurun seiring dengan lama proses pengomposan, pendapat tersebut sesuai dengan

pernyataan yang dikemukakan oleh Rahmah, Nur (2014) yang menyatakan bahwa ketersediaan karbon dalam bahan baku akan menurun seiring dengan proses pengomposan, karena dibutuhkannya karbon organik (C-organik) untuk memenuhi kebutuhan energi. Menurut Sulaeman, Dede (2011) penurunan kandungan C-organik disebabkan karena karbon digunakan oleh bakteri sebagai sumber energi untuk merombak bahan organik.

4.1.2 Kandungan Nitrogen (N)

Parameter utama dalam menentukan rasio C/N selain C-Organik ialah nitrogen (N), hasil pengujian nitrogen (N) dapat dilihat pada **Gambar 4.2**.



Gambar 4.2 Grafik Kandungan Nitrogen (N)

Nilai kandungan N tertinggi pada hari ke-0 dimiliki oleh kombinasi perlakuan L2P2 (25% limbah *baglog* jamur

tiram dan 100% kotoran sapi) dengan nilai kandungan sebesar 0,87% dan nilai kandungan N terendah dimiliki oleh kombinasi perlakuan L1P5 (100% limbah serbuk gergaji dan 0% kotoran sapi) dengan nilai kandungan sebesar 0,29%. Data kandungan N secara keseluruhan dapat dilihat pada **Lampiran 3**. Nilai N tertinggi pada hari ke-45 dimiliki oleh kombinasi perlakuan L2P3 (50% limbah *baglog* jamur tiram dan 50% kotoran sapi) dengan kandungan sebesar 0,92% dan nilai terendah dimiliki oleh kombinasi perlakuan L1P5 (100% limbah *baglog* jamur tiram dan 0% kotoran sapi) dengan nilai sebesar 0,45%. Kandungan nitrogen yang dihasilkan selama proses pengomposan dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4.3 Data Kandungan Nitrogen Selama Proses Pengomposan

Perlakuan	Kandungan Nitrogen (N) (%)			
	Hari ke-			
	0	15	30	45
L1P1	0,85	0,86	0,72	0,83
L1P2	0,58	0,56	0,70	0,71
L1P3	0,53	0,60	0,61	0,63
L1P4	0,36	0,48	0,49	0,67
L1P5	0,29	0,39	0,34	0,45
L2P1	0,85	0,86	0,72	0,83
L2P2	0,87	0,71	0,83	0,89
L2P3	0,80	1,06	0,42	0,92
L2P4	0,67	0,81	0,71	0,68
L2P5	0,58	0,64	0,52	0,76

Berdasarkan hasil analisis statistik menggunakan ANOVA, didapatkan hasil bahwa kombinasi perlakuan

tidak berpengaruh nyata terhadap nilai nitrogen sedangkan perlakuan pada masing-masing faktor L (jenis limbah) sangat berpengaruh nyata dan faktor P (proporsi bahan) berpengaruh nyata terhadap nilai nitrogen total sehingga dilakukan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) 5%. Hasil perhitungan ANOVA dapat dilihat pada **Lampiran 4**. Hasil uji lanjut menggunakan BNT 5% ialah pada faktor L (jenis limbah) berbeda nyata antar perlakuannya yang ditunjukkan dengan hasil notasi yang berbeda, sedangkan pada perlakuan dalam faktor P (proporsi bahan), terdapat perlakuan yang berbeda nyata antara perlakuan P2 (25% limbah dan 75% kotoran sapi), P4 (75% limbah dan 25% kotoran sapi) serta P5 (100% limbah dan 0% kotoran sapi). Perlakuan P1 (0% limbah dan 100% kotoran sapi), P2 (25% limbah dan 75% kotoran sapi) serta P3 (50% limbah dan 50% kotoran sapi) tidak saling berbeda nyata satu dengan lainnya. Hasil uji lanjut dapat dilihat pada **Tabel 4.4** dan **4.5**.

Tabel 4.4 Tabel Hasil Uji Lanjut BNT 5% pada Perlakuan Jenis Limbah Serbuk Gergaji dengan Dua Jenis Kondisi dalam Pembuatan Pupuk Organik Terhadap Kandungan Nitrogen

Perlakuan	Rata-rata N (%)	Notasi*	BNT 5%
L1	1,97	a	0,0904
L2	2,45	b	

*Nilai yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (berbeda nyata)

Tabel 4.5 Tabel Hasil Uji Lanjut BNT 5% pada Perlakuan Proporsi Bahan Pencampuran Jenis Limbah dengan Kotoran Sapi dalam Pembuatan Pupuk Organik Terhadap Kandungan Nitrogen

Perlakuan	Rata-rata N (%)	Notasi*	BNT 5%
P5	1,81	a	0,1429
P4	2,03	b	
P3	2,33	c	
P2	2,41	c	
P1	2,48	d	

*Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (tidak berbeda nyata)

Analisis sidik ragam ANOVA menunjukkan bahwa pemberian kombinasi jenis limbah serbuk gergaji dalam berbagai keadaan (L) dengan proporsi bahan antara pencampuran jenis limbah dan kotoran sapi (P) tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kandungan nitrogen yang dihasilkan, namun masing-masing perlakuan L dan P berturut-turut sangat berpengaruh nyata dan berpengaruh nyata terhadap nilai kandungan nitrogen yang dihasilkan. Hubungan antar perlakuan limbah serbuk gergaji (L1) dan limbah *baglog* jamur tiram (L2) berbeda nyata satu sama lain, hasil tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah serbuk gergaji yang diolah menjadi *baglog* jamur tiram memiliki pengaruh yang besar. Hubungan yang berbeda nyata dapat dilihat pada perlakuan P5 dengan P4 dan P2 dengan P1, sedangkan hubungan yang tidak berbeda nyata dapat dilihat pada perlakuan P3 dengan P2.

Hasil uji kandungan nitrogen (N) menjelaskan bahwa nilai kandungan N hari ke-0 lebih rendah dibandingkan hari ke-45 sehingga terjadi peningkatan nilai N selama proses pengomposan berlangsung. Kandungan nitrogen yang dihasilkan pada hari ke-45 menunjukkan hasil bahwa perlakuan L2P3 (50% limbah *baglog* jamur tiram dan 50% kotoran sapi) memiliki nilai kandungan nitrogen tertinggi sebesar 0,92%, apabila dibandingkan dengan pupuk organik yang memiliki campuran limbah dengan kotoran sapi, nilai nitrogen terendah dimiliki oleh perlakuan L1P3 (75% limbah serbuk gergaji dan 25% kotoran sapi) dengan nilai sebesar 0,63%. Nilai kandungan nitrogen yang diduga dapat meningkatkan nilai rasio C/N terbesar dimiliki oleh perlakuan L1P5 yang merupakan perlakuan tanpa adanya pemberian kotoran sapi dengan nilai N sebesar 0,45%, dengan nilai kandungan N yang tinggi diduga dapat menghasilkan nilai rasio C/N yang rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hasil terbaik pada nilai kandungan nitrogen hari ke-45 dimiliki oleh perlakuan L2P3 dengan nilai sebesar 0,92%.

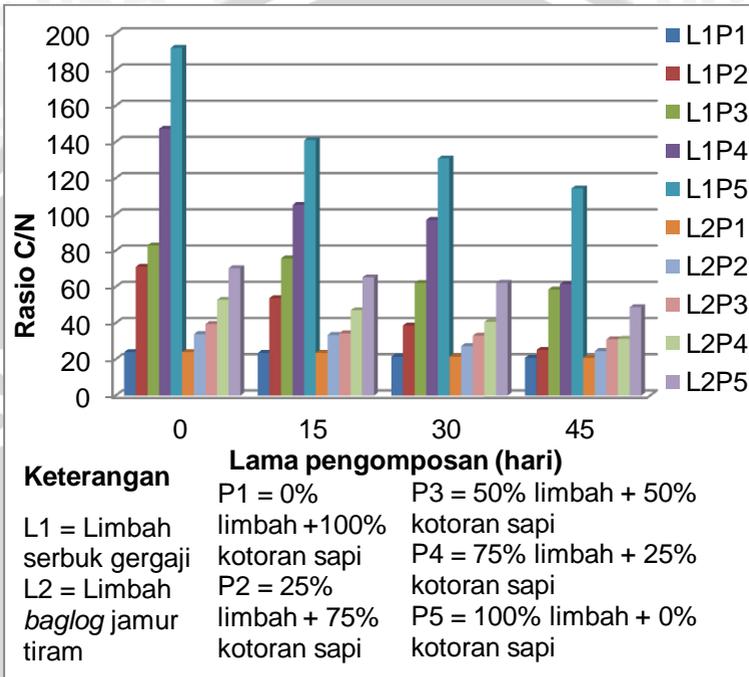
Berdasarkan hasil nilai N yang dihasilkan, secara umum nilai N mengalami peningkatan dan penurunan yang tidak menentu, hasil tersebut juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Widarti, *dkk* (2015) bahwa pada penelitian tersebut nilai N mengalami peningkatan dan penurunan selama proses pengomposan dikarenakan nitrogen (N) yang bersifat fluktuatif. Menurut Sevindrajuta (2012) meningkatnya kandungan N disebabkan karena kotoran sapi yang ditambahkan menggunakan proporsi atau takaran yang berbeda sehingga jumlah N yang diberikan juga berbeda, selain itu semakin banyak jumlah kotoran sapi yang ditambahkan maka jumlah mikroorganisme yang akan merombak bahan tersebut juga semakin meningkat sehingga menghasilkan kandungan N yang meningkat pula. Hasil pengujian sampel hari ke-45 untuk mendapatkan nilai kandungan N diatas terlihat bahwa

semakin banyak kotoran sapi yang ditambahkan dalam perlakuan tersebut, maka rata-rata nilai N semakin meningkat dan pernyataan diatas mendukung hasil N yang didapatkan yaitu pada perlakuan L1P5 (100% limbah serbuk gergaji dan 0% kotoran sapi) memiliki nilai N yang rendah karena tidak adanya penambahan kotoran sapi dalam perlakuan tersebut. Menurut Sulaeman, Dede (2011), kandungan N pupuk organik akan semakin meningkat seiring bertambahnya waktu pengomposan. Kandungan N berbanding terbalik dengan kandungan C-organik dan rasio C/N, sehingga apabila menginginkan nilai rasio C/N yang rendah maka nilai kandungan nitrogen (N) harus tinggi, begitupun sebaliknya. Nilai N terendah yang dimiliki oleh perlakuan L1P5 pada hari ke-45 diduga disebabkan karena limbah serbuk gergaji memiliki kandungan N yang sedikit sehingga mikroorganisme yang berperan untuk menguraikan bahan kompos tidak menunjukkan aktifitas. Pendapat ini juga sesuai dengan pernyataan Surtinah (2013) yang menjelaskan bahwa bahan baku yang diberi tambahan kotoran sapi lebih tinggi jika dibandingkan pupuk organik yang tidak diberi perlakuan kotoran sapi, karena kotoran sapi mengandung amonia yang merupakan sumber nitrogen, dan tersedianya nitrogen dalam jumlah tinggi juga diakibatkan karena terjadinya proses dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme. Perlakuan terbaik pada parameter kandungan N dimiliki oleh perlakuan pencampuran 50% limbah *baglog* jamur tiram dan 50% kotoran sapi (L2P3) dengan nilai kandungan nitrogen pada hari ke-45 sebesar 0,92%.

4.1.3 Kandungan Rasio C/N

Rasio C/N merupakan parameter terpenting dalam proses pembuatan pupuk organik. Nilai rasio C/N didapatkan dari perbandingan antara nilai C-Organik dengan N sehingga besar kecilnya nilai rasio C/N

tergantung dari kandungan C-Organik dan N, hasil rasio C/N selama 45 hari dapat dilihat pada **Gambar 4.3**.



Gambar 4.3 Grafik Nilai Rasio C/N Selama 45 Hari

Nilai rasio C/N tertinggi pada hari ke-0 dimiliki oleh perlakuan L1P5 (100% limbah serbuk gergaji dan 0% kotoran sapi) dengan nilai rasio C/N sebesar 192 dan pada hari ke-45 memiliki nilai rasio C/N sebesar 114,41 sedangkan perlakuan dengan nilai Rasio C/N terendah pada hari ke-0 dimiliki oleh perlakuan L2P2 sebesar 33,97, namun nilai tersebut lebih besar jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa adanya campuran limbah serbuk gergaji ataupun limbah *baglog* jamur tiram (L1P1 dan L2P1) dengan nilai sebesar 24,02, data nilai rasio C/N secara keseluruhan dapat dilihat pada **Lampiran 5**. Nilai rasio C/N terendah pada hari ke 45 tetap dimiliki oleh perlakuan L1P1 (0% limbah serbuk gergaji dan 100% kotoran sapi)

dan L2P1 (0% limbah *baglog* jamur tiram dan 100% kotoran sapi) sebesar 20,90, sedangkan nilai terendah rasio C/N selanjutnya ialah perlakuan L2P2 (25% limbah *baglog* jamur tiram dan 75% kotoran sapi) dengan nilai sebesar 24,65. Nilai rasio C/N selama proses pengomposan dapat dilihat pada **Tabel 4.6**.

Tabel 4.6 Data Nilai Rasio C/N Selama Proses Pengomposan

Perlakuan	Nilai Rasio C/N			
	Hari ke-			
	0	15	30	45
L1P1	24,02	23,59	21,58	20,90
L1P2	71,13	53,81	38,75	25,22
L1P3	82,87	75,76	62,24	58,58
L1P4	147,33	105,34	97,08	61,54
L1P5	192,00	141,13	130,95	114,41
L2P1	24,02	23,59	21,58	20,90
L2P2	33,97	33,49	27,30	24,65
L2P3	39,53	34,40	33,10	31,07
L2P4	52,90	47,14	40,71	31,35
L2P5	70,37	65,27	62,25	48,85

Hasil analisis rasio C/N secara statistik menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan sangat berpengaruh nyata terhadap rasio C/N sehingga dilakukan pengujian lebih lanjut menggunakan uji lanjut Duncan (DMRT) 5%, analisis sidik ragam ANOVA Rasio C/N selama pengomposan dapat dilihat pada **Lampiran 6**. Hasil uji lanjut menggunakan DMRT 5% menghasilkan hubungan antar perlakuan terdapat perbedaan nyata seperti perlakuan L2P2 (25% limbah *baglog* jamur tiram dan 75% kotoran sapi) dengan L1P3 (50% limbah serbuk gergaji dan 50% kotoran sapi) dan L1P5 (100% limbah serbuk gergaji dan 0% kotoran sapi), sedangkan terdapat

pula perlakuan yang tidak berbeda nyata seperti perlakuan L1P3 (50% limbah serbuk gergaji dan 50% kotoran sapi) dengan L1P4 (75% limbah serbuk gergaji dan 25% kotoran sapi), hasil uji lanjut dapat dilihat pada **Tabel 4.7**.

Tabel 4.7. Hasil Uji Lanjut DMRT 5% pada Kombinasi Perlakuan Pembuatan Pupuk Organik Terhadap Nilai Rasio C/N

UJD = 0.05		UJ D 0.05		Perlakuan	Rataan rasio C/N	Notasi*
Banyak Perlakuan n	Selangan	Rp				
		12,5503		L1P1	20,90	a
2	0	3		L2P1	20,90	a
		13,1841				
3	1	8		L2P2	24,65	a
		13,5645		L1P2	25,22	a
4	2	4		L2P3	31,07	a
		13,8180				
5	3	2		L2P4	31,35	a
		14,0293				
6	4	2		L2P5	31,35	a
		14,1561				
7	5	1		L1P3	48,85	b
		14,2406				
8	6	1		L1P3	58,58	b
		14,3251				
9	7	2		L1P4	61,54	b
		14,4096			114,4	
10	8	4		L1P5	1	c

*Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (tidak berbeda nyata)

Hasil analisis ragam ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan antara jenis limbah (L) dengan proporsi bahan (P) memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai rasio C/N. Hubungan berbeda nyata ditunjukkan pada perlakuan L1P2 dengan L2P5 dan L2P5 dengan L1P5, hal tersebut mengindikasikan bahwa jenis limbah yang dicampurkan memiliki pengaruh terhadap nilai rata-rata dari rasio C/N yang dihasilkan.

Nilai rasio C/N dari hari ke-0 hingga hari ke-45 secara umum mengalami penurunan. Nilai rasio C/N yang

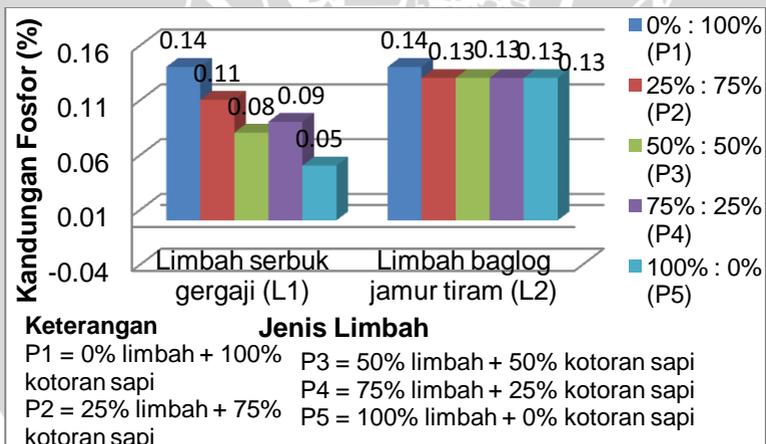
dihasilkan pada akhir proses pengomposan yaitu hari ke-45 menunjukkan nilai terendah dimiliki oleh perlakuan tanpa adanya limbah serbuk gergaji ataupun limbah *baglog* jamur tiram yang dicampurkan (100% kotoran sapi) yaitu perlakuan L1P1 dan L2P1 dengan nilai sebesar 20,9. Nilai rasio C/N yang dihasilkan dari perlakuan pencampuran jenis limbah dengan kotoran sapi, yang memiliki nilai rasio C/N terendah dimiliki oleh perlakuan L2P2 (25% limbah *baglog* jamur tiram dan 75% kotoran sapi) dengan nilai sebesar 24,65, sedangkan nilai rasio C/N tertinggi dimiliki oleh perlakuan L1P5 yang merupakan pupuk organik berbahan dasar 100% limbah serbuk gergaji dengan nilai sebesar 114,41. Hasil tersebut menunjukkan bahwa adanya penambahan kotoran sapi dalam proses pembuatan pupuk organik mampu menurunkan kandungan rasio C/N dalam pupuk tersebut.

Tingginya rasio C/N seperti yang dimiliki oleh perlakuan tanpa adanya pencampuran kotoran sapi (L1P5 dan L2P5) pada awal proses pengomposan akan memperlambat proses pembusukan. Hasil penelitian tersebut sesuai dengan penelitian Sulaeman, Dede (2011) yang menyatakan bahwa hasil pengomposan limbah *baglog* jamur tiram putih mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya waktu pengomposan. Menurut Pandebesie (2012) rasio C/N yang terlalu tinggi akan memperlambat proses pembusukan, namun jika rasio C/N terlalu rendah walaupun pada awal proses pembusukan berjalan dengan cepat tetapi akhirnya akan melambat juga karena kurangnya C sebagai sumber energi bagi mikroorganisme. Perubahan rasio C/N terjadi karena adanya dekomposisi dan stabilisasi bahan organik saat proses pengomposan karena mikroorganisme menggunakan karbon sebagai sumber energi dan nitrogen sebagai pembentuk struktur sel (Sulaeman, Dede.,2011), sedangkan menurut Sutanto (2002), setelah proses perombakan selesai, mikroorganisme pengurai akan mati dan unsur hara yang berfungsi sebagai penyusun tubuh mikroorganisme akan dilepaskan sehingga rasio C/N

menjadi lebih rendah akibat banyaknya karbon yang berubah menjadi CO₂ dan menguap ke udara, namun kandungan nitrogen justru lebih meningkat dan berbanding terbalik dengan kandungan karbon. Hasil terbaik pada rasio C/N hari ke-45 pada perlakuan pencampuran limbah dan kotoran sapi untuk dijadikan pupuk organik terdapat pada perlakuan L2P2 (25% limbah *baglog* jamur tiram dan 75% kotoran sapi) dengan nilai rasio C/N sebesar 24,65 dan telah sesuai dengan kisaran rasio C/N yang ditetapkan oleh Permentan No.70/Permentan/SR.140/10/2011 yaitu sebesar 15-25.

4.1.4 Kandungan P

Sampel yang digunakan untuk pengujian kandungan fosfor (P) ialah sampel pupuk organik pada hari ke-45, rata-rata kandungan fosfor dalam pupuk organik berbahan dasar limbah serbuk gergaji ataupun limbah *baglog* jamur tiram dan kotoran sapi memiliki kisaran rata-rata antara 0,05 sampai dengan 0,14 %. Hasil Uji kandungan P dapat dilihat pada **Gambar 4.4**.



Gambar 4.4 Grafik Nilai Kandungan P Pupuk Organik pada Hari ke-45

Berdasarkan hasil uji kandungan P pada grafik diatas, terlihat bahwa nilai kandungan P terendah pada hari ke-45 dimiliki oleh perlakuan L1P5 (100% limbah serbuk gergaji dan 0% kotoran sapi) dengan rata-rata sebesar 0,05% dan nilai kandungan P tertinggi dimiliki oleh pupuk organik yang berasal dari 100% kotoran sapi tanpa ada pencampuran dengan limbah serbuk gergaji ataupun limbah *baglog* jamur tiram (L1P1 dan L2P1) dengan nilai rata-rata sebesar 0,14%, nilai kandungan P hari ke-45 dapat dilihat secara lengkap pada **Lampiran 7**, sedangkan nilai kandungan P secara umum dapat dilihat pada **Tabel 4.8**

Tabel 4.8 Nilai Kandungan P pada Pupuk Organik Hari ke-45

Perlakuan	Nilai kandungan P (%)
L1P1	0,14
L1P2	0,11
L1P3	0,08
L1P4	0,09
L1P5	0,05
L2P1	0,14
L2P2	0,13
L2P3	0,13
L2P4	0,13
L2P5	0,13

Hasil analisis statistik kandungan P dengan menggunakan ANOVA, terlihat bahwa kombinasi perlakuan memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap kandungan P dalam pupuk organik sehingga dilakukan pengujian lebih lanjut terhadap kombinasi perlakuan tersebut menggunakan Uji Lanjut Duncan (DMRT) 5%. Hasil uji lanjut menjelaskan bahwa terjadinya perbedaan yang nyata antara perlakuan L1P1 sampai dengan L1P5 kecuali pada L1P3 dengan L1P4, sedangkan perlakuan L2P1 sampai dengan L2P5 tidak berbeda nyata. Data perhitungan analisis sidik ragam ANOVA dapat dilihat pada Hasil terbaik pada parameter nilai kadar P dimiliki oleh perlakuan 100% kotoran sapi tanpa ada pemberian

limbah serbuk gergaji dan limbah *baglog* jamur tiram (L1P1 dan L2P1) sebesar 0,14%, hasil perhitungan sidik ragam dapat dilihat pada **Lampiran 8**, sedangkan hasil uji lanjut berupa tabel notasi dapat dilihat pada **Tabel 4.9**.

Tabel 4.9. Hasil Uji Lanjut DMRT 5% pada Kombinasi Perlakuan Pembuatan Pupuk Organik Terhadap Kandungan P

UJD = 0.05		UJD		Perlakuan	Rataan nilai P (%)	Notasi*
Banyak Perlakuan	Selangan	0,05	Rp			
				L1P5	0,05	a
2	0	2,97	0,01782	L1P3	0,08	b
3	1	3,12	0,01872	L1P4	0,09	bc
4	2	3,21	0,01926	L1P2	0,11	c
5	3	3,27	0,01962	L2P3	0,13	d
6	4	3,32	0,01992	L2P5	0,13	d
7	5	3,35	0,0201	L2P2	0,13	d
8	6	3,37	0,02022	L2P4	0,13	d
9	7	3,39	0,02034	L1P1	0,14	d
10	8	3,41	0,02046	L2P1	0,14	d

*Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (tidak berbeda nyata)

Hasil analisis sidik ragam ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jenis limbah dan proporsi bahan berpengaruh sangat nyata terhadap nilai kandungan P dalam pupuk organik yang dihasilkan. Hasil uji lanjut Duncan (DMRT) 5% menunjukkan bahwa terjadinya hubungan yang berbeda nyata antara perlakuan L1P5 dengan L1P3 dan L1P2 dengan L2P3.

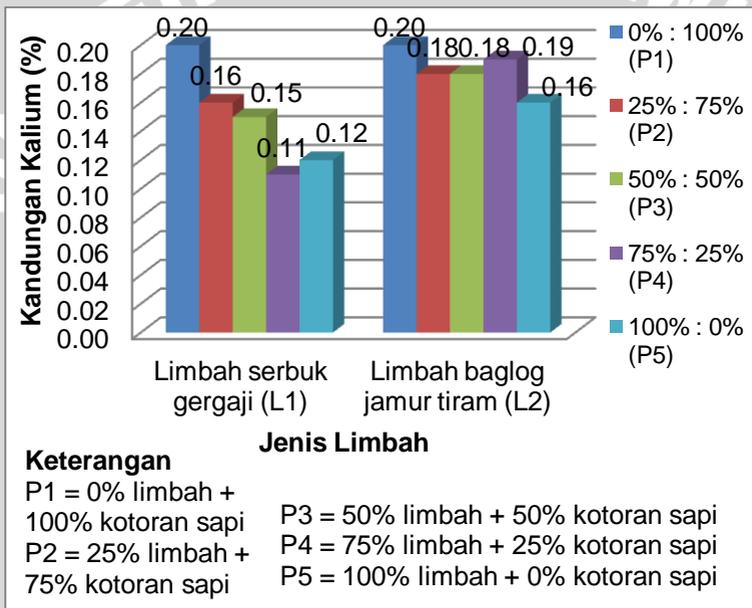
Data yang didapat untuk kandungan P dalam pupuk organik yang dihasilkan menunjukkan bahwa nilai P tertinggi dimiliki oleh perlakuan tanpa adanya pemberian jenis limbah serbuk gergaji ataupun limbah *baglog* jamur tiram (L1P1 dan L2P1) dengan nilai P sebesar 0,14%.

Nilai kandungan P tertinggi yang dihasilkan dari pencampuran limbah dengan kotoran sapi dimiliki oleh perlakuan L2P3, L2P5, L2P2 dan L2P4, hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan yang berasal dari limbah *baglog* jamur tiram dan kotoran sapi memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang berasal dari limbah serbuk gergaji dan kotoran sapi, selain itu semakin banyak kotoran sapi yang ditambahkan dalam perlakuan maka kandungan P semakin meningkat seperti halnya hasil kandungan P yang dimiliki oleh perlakuan L1P5 (100% limbah serbuk gergaji dan 0% kotoran sapi) jauh lebih rendah dibandingkan perlakuan tanpa ada pencampuran limbah serbuk gergaji (L1P1) ataupun perlakuan L1P2 (25% limbah serbuk gergaji dan 75% kotoran sapi), begitupun dengan perlakuan berbahan dasar limbah *baglog* jamur tiram, bahwa perlakuan dengan penambahan kotoran sapi yang lebih besar seperti perlakuan L2P1 (0% limbah *baglog* jamur tiram dan 100% kotoran sapi) dibandingkan perlakuan L2P5 (100% limbah *baglog* jamur tiram dan 0% kotoran sapi) dengan masing-masing nilai kandungan P sebesar 0,05%, 0,14%, 0,11%, 0,14% dan 0,13%, hasil kandungan P dalam penelitian ini sesuai dengan hasil dari penelitian Saputra, Panji (2014) yang menyatakan bahwa hasil kandungan P searah dengan kandungan N karena penambahan kotoran sapi berperan terhadap proses degradasi, semakin banyak penambahan kotoran sapi maka proses degradasi berjalan lebih cepat dan membuat kandungan P semakin meningkat, namun apabila tidak terdapat penambahan kotoran sapi maka proses degradasi menjadi lebih lambat dan menyebabkan kandungan P menurun. Hasil dari parameter kandungan P ini memperlihatkan bahwa jenis limbah yang diberikan mempengaruhi besarnya kandungan P yaitu pada pupuk organik dengan perlakuan menggunakan limbah serbuk gergaji memiliki nilai kandungan P yang lebih rendah jika dibandingkan perlakuan menggunakan limbah *baglog* jamur tiram. Menurut Widarti, *dkk* (2015), mikroorganisme sangat

memiliki peran penting dalam terciptanya fosfor, senyawa P organik diubah dan dimineralisasi menjadi senyawa organik, unsur P berperan pula dalam kesuburan tanah.

4.1.5 Kandungan K

Kandungan K juga menjadi salah satu parameter yang diamati dalam penelitian pembuatan pupuk organik ini, hasil pengujian untuk kandungan K dapat dilihat pada **Gambar 4.5**.



Gambar 4.5 Grafik Nilai Kandungan K Pupuk Organik pada Hari ke-45

Hasil uji kandungan K pupuk organik hari ke-45, menghasilkan nilai K tertinggi dimiliki oleh perlakuan tanpa ada pencampuran limbah serbuk gergaji ataupun limbah *baglog* jamur tiram (L1P1 dan L2P1) dengan nilai sebesar 0,20% dan nilai P terendah dimiliki oleh perlakuan L1P4 (75% limbah serbuk gergaji dan 25% kotoran sapi) yaitu sebesar 0,11%. Nilai kandungan K secara keseluruhan

dapat dilihat pada **Lampiran 9**, sedangkan nilai kandungan K secara umum dapat dilihat pada **Tabel 4.10**.

Tabel 4.10 Nilai Kandungan K Hari ke-45

Perlakuan	Nilai kandungan K (%)
L1P1	0,20
L1P2	0,16
L1P3	0,15
L1P4	0,11
L1P5	0,12
L2P1	0,20
L2P2	0,18
L2P3	0,18
L2P4	0,19
L2P5	0,16

Hasil analisis statistik menggunakan ANOVA menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh yang nyata pada kombinasi perlakuan terhadap nilai dari kandungan K dalam pupuk organik, pengaruh nyata dan sangat nyata berturut-turut ditunjukkan dalam perlakuan dari masing-masing faktor yaitu faktor P (proporsi bahan) dan faktor L (jenis limbah) sehingga dilakukan pengujian lebih lanjut pada kedua faktor perlakuan tersebut. Uji lanjut yang digunakan ialah uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5%, dari uji lanjut tersebut didapatkan hasil pada faktor proporsi bahan (P) terdapat beda nyata pada perlakuan P1 (0% limbah dan 100% kotoran sapi) dengan P2 (25% limbah dan 75% kotoran sapi) dan P4 (75% limbah dan 25% kotoran sapi) yang ditunjukkan dengan notasi yang berbeda, sedangkan terdapat juga perlakuan yang tidak berbeda nyata yaitu antara perlakuan P2 (25% limbah dan 75% kotoran sapi) dengan P3 (50% limbah dan 50% kotoran sapi) dan perlakuan P4 (75% limbah dan 25% kotoran sapi) dengan P5 (100% limbah dan 0% kotoran sapi), sedangkan hasil analisis uji lanjut BNT 5% pada faktor jenis limbah (L) didapatkan hasil bahwa antar

kedua perlakuan tersebut berbeda nyata satu sama lain, hasil analisis statistik ANOVA dapat dilihat pada **Lampiran 10**, sedangkan hasil uji lanjut BNT 5% dapat dilihat pada **Tabel 4.11** dan **Tabel 4.12**.

Tabel 4.11 Tabel Hasil Uji Lanjut BNT 5% pada Perlakuan Jenis Limbah Serbuk Gergaji dengan Dua Jenis Kondisi dalam Pembuatan Pupuk Organik Terhadap Kandungan K

Perlakuan	Rata-rata nilai K (%)	Notasi*	BNT 0.05
L1	0,4520	a	0.0198
L2	0,5540	b	

*Nilai yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (berbeda nyata)

Tabel 4.12 Tabel Hasil Uji Lanjut BNT 5% pada Perlakuan Proporsi Bahan Pencampuran Jenis Limbah dengan Kotoran Sapi dalam Pembuatan Pupuk Organik Terhadap Kandungan K

Perlakuan	Rata-rata nilai K (%)	Notasi*	BNT 0,05
P5	0,43	a	0,0315
P4	0,46	a	
P3	0,51	b	
P2	0,52	b	
P1	0,60	c	

*Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (tidak berbeda nyata)

Hasil analisis sidik ragam ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan jenis limbah dan proporsi bahan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kandungan

K dalam pupuk organik yang dihasilkan, sedangkan perlakuan L dan P masing-masing memiliki pengaruh yang sangat nyata dan pengaruh yang nyata terhadap nilai kandungan K. Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa terjadinya hubungan yang berbeda nyata antara perlakuan jenis limbah serbuk gergaji (L1) dan limbah *baglog* jamur tiram (L2), sedangkan untuk perlakuan proporsi bahan yang berbeda nyata dimiliki oleh perlakuan P4 dengan P3 dan P2 dengan P1, perlakuan P5 dengan P4 dan P3 dengan P2 memiliki hubungan yang tidak berbeda nyata satu sama lain.

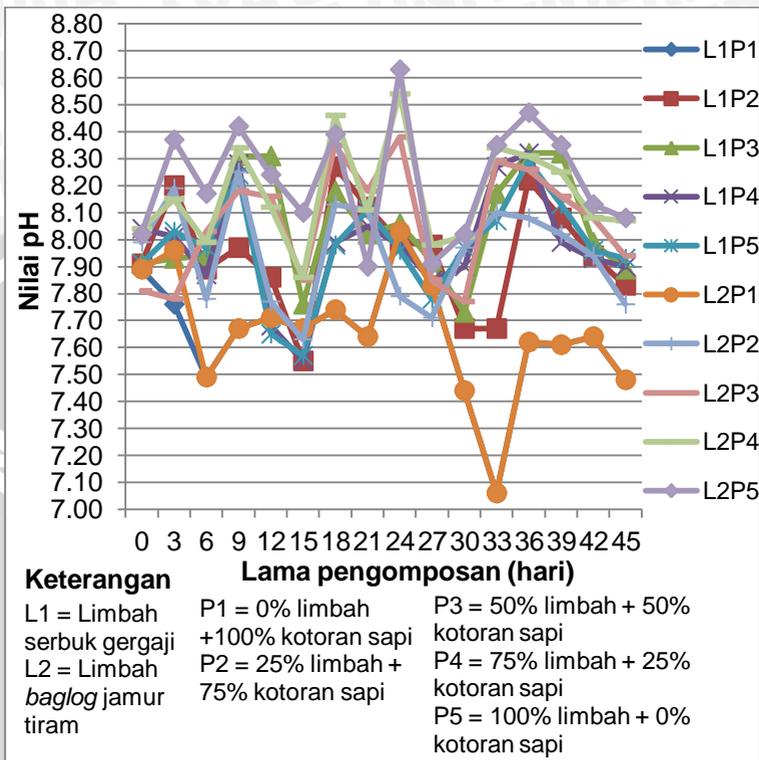
Data yang didapat untuk kandungan K dalam pupuk organik yang dihasilkan menunjukkan bahwa nilai K tertinggi dimiliki oleh perlakuan tanpa adanya pemberian jenis limbah serbuk gergaji ataupun limbah *baglog* jamur tiram (L1P1 dan L2P1) dengan nilai K sebesar 0,20%. Nilai kandungan K tertinggi selanjutnya yang dihasilkan dari pencampuran limbah dengan kotoran sapi dimiliki oleh perlakuan L2P4 dengan nilai sebesar 0,19%, sedangkan untuk perlakuan dengan nilai kandungan K terkecil dimiliki oleh perlakuan L1P4 dengan nilai kandungan K sebesar 0,11%. Hasil kandungan K yang didapatkan menunjukkan bahwa perlakuan yang berasal dari limbah *baglog* jamur tiram dan kotoran sapi memiliki nilai kandungan K yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang berasal dari limbah serbuk gergaji dan kotoran sapi.

Hasil kandungan K dalam pupuk organik searah dengan kandungan P dan kandungan N bahwa semakin banyak penambahan kotoran sapi dalam perlakuan tersebut, nilai kandungan K akan semakin meningkat, pendapat ini sesuai dengan pernyataan Saputra, Panji (2014) yang menjelaskan bahwa kandungan K dapat memiliki nilai tertinggi apabila dilakukan penambahan kotoran sapi yang semakin banyak sehingga mengakibatkan proses degradasi lebih cepat dan diduga pupuk yang mengandung kotoran sapi dapat mensuplai kalium dalam jumlah tinggi dibandingkan pupuk tanpa

penambahan kotoran sapi. Menurut Ariyanto (2011) penambahan taraf dosis kotoran sapi mempengaruhi kandungan K, semakin tinggi dosis kotoran sapi yang diberikan maka jumlah K akan semakin tinggi. Hasil kandungan K diduga juga dipengaruhi oleh jenis limbah yang digunakan, pupuk organik yang berbahan dasar limbah *baglog* jamur tiram menghasilkan kandungan K yang lebih tinggi dibandingkan pupuk organik berbahan dasar limbah serbuk gergaji. Menurut Widarti, *dkk* (2015), pengikat unsur kalium berasal dari hasil dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme dalam tumpukan bahan kompos, dengan adanya aktifitas dekomposisi oleh mikroorganisme, organik kompleks diubah menjadi organik sederhana yang akhirnya menghasilkan unsur kalium. Hasil terbaik untuk parameter kandungan K hari ke-45 terjadi pada perlakuan 100% kotoran sapi tanpa ada pemberian limbah serbuk gergaji dan limbah *baglog* jamur tiram (L1P1 dan L2P1) sebesar 0,20%.

4.1.6 Kadar Keasaman (pH)

Kadar keasaman (pH) merupakan salah satu parameter yang diamati dalam penelitian ini. Pengukuran nilai pH pada pupuk organik memiliki tujuan untuk mengetahui apakah tingkat kadar keasaman dari pupuk organik yang dihasilkan ini telah sesuai atau setara dengan kadar keasaman tanah. Data hasil pengukuran nilai pH pupuk organik dengan proses pengomposan selama 45 hari dapat dilihat pada **Gambar 4.6**.



Gambar 4.6 Grafik Nilai pH Pupuk Organik Selama Proses Pengomposan

Berdasarkan grafik nilai pH selama proses pengomposan, didapatkan data nilai pH hari ke-0 yaitu setelah dilakukan proses pengolahan bahan baku untuk setiap sampel perlakuan memiliki kisaran nilai pH sebesar 7,89 – 8,04 yang mengartikan bahwa bahan baku pada proses pembuatan pupuk organik ini memiliki sifat netral menuju basa dengan nilai pH tertinggi pada hari ke-0 yaitu 8,04 terdapat pada perlakuan dengan bahan baku limbah serbuk gergaji sebesar 75% dan penambahan kotoran sapi sebesar 25% (L1P4) dan perlakuan pencampuran 75% limbah *baglog* jamur tiram dan 25% kotoran sapi (L2P4), sedangkan untuk nilai pH terendah pada hari ke-0 sebesar 7,89 didapatkan dari perlakuan 0% limbah serbuk

gergaji dan 100% kotoran sapi (L1P1) serta 0% limbah *baglog* jamur tiram dan 100% kotoran sapi (L2P1). Nilai pH yang didapatkan dari proses pengomposan yang telah selesai atau pupuk organik yang dihasilkan memiliki kisaran nilai sebesar 7,48 – 8,08. Data pengukuran pH selama proses pengomposan dapat dilihat pada **Lampiran 11**.

Hasil analisis statistik menggunakan ANOVA menghasilkan pemberian kombinasi perlakuan memiliki pengaruh nyata terhadap nilai pH di hari ke-45 dan ketika dilanjutkan uji lanjut dengan DMRT 5%, terdapat perbedaan secara signifikan. Perbedaan secara signifikan tersebut terjadi pada setiap perlakuan dari jenis limbah yang berbeda, untuk perlakuan dari jenis limbah serbuk gergaji, terdapat perbedaan secara nyata antara perlakuan tanpa adanya pemberian limbah serbuk gergaji atau 100% kotoran sapi (L1P1) dengan perlakuan pencampuran 75% kotoran sapi dan 25% limbah serbuk gergaji (L1P2), sedangkan untuk perlakuan L1P2 tersebut juga terjadi perbedaan walaupun tidak secara signifikan yaitu terhadap perlakuan pencampuran 50% kotoran sapi dengan 50% limbah serbuk gergaji (L1P3), 25% kotoran sapi dengan 75% limbah serbuk gergaji (L1P4) dan perlakuan 100% limbah serbuk gergaji tanpa ada penambahan kotoran sapi (L1P5). Perlakuan dari limbah media tanam (*baglog*) jamur tiram, juga terdapat perbedaan secara nyata antara empat perlakuan antara lain L2P1, L2P2, L2P3 dan L2P4, namun untuk perlakuan L2P4 dengan L2P5 tidak berbeda nyata sehingga diduga hasil dari pengaplikasian kedua jenis perlakuan pupuk tersebut tidak berbeda jauh, tabel perhitungan ANOVA dapat dilihat pada **Lampiran 12**, sedangkan hasil uji lanjut DMRT 5% dapat dilihat pada **Tabel 4.13**.

Tabel 4.13. Hasil Uji Lanjut DMRT 5% pada Kombinasi Perlakuan Pembuatan Pupuk Organik Terhadap Nilai pH

UJD = 0,05		UJD		Perlakuan	Rata-rata pH	Notasi*
Banyak Perlakuan	Selangan	0,05	Rp			
				L1P1	7,48	a
2	0	2,97	0,10989	L2P1	7,48	a
3	1	3,12	0,11544	L2P2	7,75	b
4	2	3,21	0,11877	L1P2	7,83	bc
5	3	3,27	0,12099	L1P3	7,89	c
6	4	3,32	0,12284	L1P4	7,90	c
7	5	3,35	0,12395	L1P5	7,93	c
8	6	3,37	0,12469	L2P3	7,94	c
9	7	3,39	0,12543	L2P4	8,07	d
10	8	3,41	0,12617	L2P5	8,08	d

*Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (tidak berbeda nyata)

Analisa sidik ragam ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan pemberian jenis limbah serbuk gergaji ataupun limbah *baglog* jamur tiram dengan kotoran sapi memiliki pengaruh nyata terhadap nilai pH yang dihasilkan. Uji lanjut Duncan (DMRT) 5% menghasilkan perlakuan L1P1 tidak berbedan nyata dengan L2P1, sama halnya dengan perlakuan L1P3 dengan L1P4 dan L2P4 dengan L2P5 sedangkan hubungan antara perlakuan L2P1 dengan L2P2 dan L2P3 dengan L2P4 berbeda nyata satu sama lain.

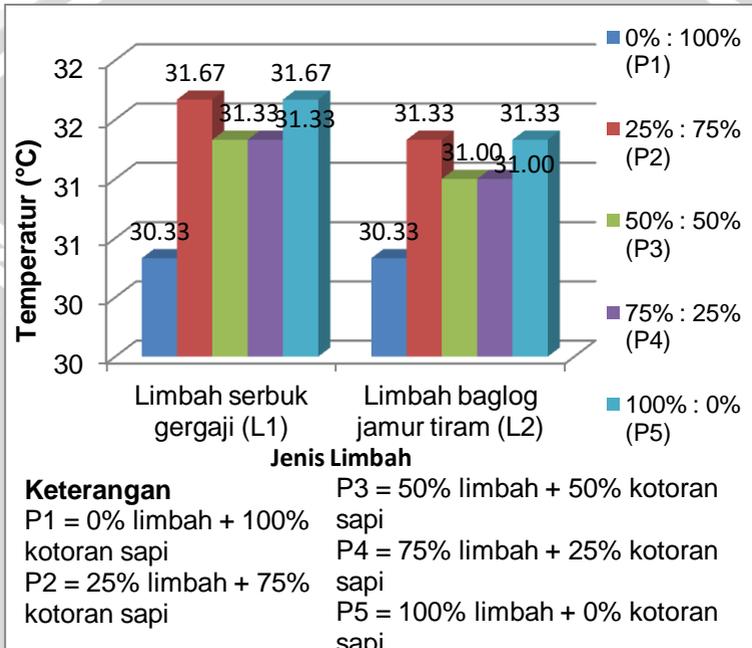
Data hasil pengukuran nilai pH pupuk organik secara umum puncak kenaikan pH secara keseluruhan terjadi pada proses pengomposan hari ke-9 dan puncak penurunan pH secara keseluruhan terjadi pada proses pengomposan hari ke-45 yang berarti bahwa proses pengomposan telah selesai. Nilai pH pada semua

perlakuan dengan lama pengomposan selama 45 hari menghasilkan rata-rata sebesar 7,96 yang mengartikan bahwa pupuk organik yang dihasilkan cenderung basa. Menurut Irshad, *et al* (2013) terjadinya peningkatan pada awal proses pengomposan diakibatkan karena penggunaan kotoran ternak yang cenderung menaikkan pH pupuk organik karena pH kotoran yang bersifat basa sehingga senyawa basa lebih dominan dibandingkan senyawa asam, sedangkan proses kenaikan yang diikuti dengan penurunan pH pada akhir pengomposan terjadi perubahan bahan organik menjadi asam yang berfungsi untuk menurunkan pH pupuk organik hingga kondisi netral. Nilai pH terbesar dimiliki oleh perlakuan 100% limbah media tanam jamur tiram (L2P5), namun jika membandingkan antar perlakuan tanpa pencampuran limbah dengan kotoran sapi (selain perlakuan yang mengandung 100% kotoran sapi dan 100% limbah serbuk gergaji atau limbah media tanam jamur tiram) nilai pH terendah dimiliki oleh pupuk organik berbahan dasar limbah media tanam (*baglog*) jamur tiram dengan perlakuan pemberian 25% limbah media tanam dan 75% kotoran sapi (L2P2) yaitu sebesar 7,76.

Nilai pH yang terkandung dalam pupuk organik yang dihasilkan secara keseluruhan memiliki nilai sebesar 7,48 – 8,08 dan telah sesuai dengan standar mutu pembuatan pupuk organik padat yang telah ditetapkan dalam Permentan No.70/Permentan/SR.140/10/2011 yaitu sebesar 4-9. Perlakuan terbaik pada parameter ini terdapat pada pupuk organik berbahan dasar limbah media tanam (*baglog*) jamur tiram sebesar 25% dengan penambahan kotoran sapi sebesar 75% (L2P2) dengan nilai pH sebesar 7,76 yang hampir mendekati netral dan telah sesuai dalam Permentan No.70/Permentan/SR.140/10/2011 yang telah menetapkan bahwa nilai pH yang baik dalam pupuk organik antara 4-9.

4.1.7 Suhu Pengomposan

Parameter selanjutnya yang dilakukan proses pengukuran ialah suhu pengomposan. Hasil pengukuran suhu selama proses pengomposan berbahan baku limbah serbuk gergaji dapat dilihat pada **Gambar 4.7**.



Gambar 4.7 Grafik Pengukuran Suhu Pembuatan Pupuk Organik

Kisaran suhu pada hari ke-0 atau sebelum proses pengomposan berlangsung berkisar antara 27-30°C, suhu tertinggi yaitu pada titik 29,33° C ialah suhu yang dimiliki oleh perlakuan 100% limbah *baglog* jamur tiram dan 0% kotoran sapi (L2P5), sedangkan suhu terendah dimiliki oleh perlakuan L1P5 (100% limbah serbuk gergaji dan 0% kotoran sapi) dengan suhu sebesar 27° C. Suhu yang dicapai pada hari ke-45 memiliki kisaran nilai sebesar 30-32° C dengan suhu terendah dimiliki oleh perlakuan pemberian 0% limbah serbuk gergaji dan kotoran sapi

sebesar 100% (L1P1) serta 0% limbah *baglog* jamur tiram dan kotoran sapi sebesar 100% (L2P1) sebesar 30,33° C. Data hasil pengukuran suhu secara keseluruhan dapat dilihat pada **Lampiran 13**.

Hasil analisis statistik menggunakan ANOVA, terdapat perlakuan yang tidak berpengaruh nyata yaitu pada kombinasi perlakuan dan perlakuan pada faktor jenis limbah (L) sehingga kedua perlakuan tersebut tidak dilakukan pengujian lebih lanjut, sedangkan untuk perlakuan proporsi bahan (P) memiliki pengaruh yang nyata dan dapat dilakukan pengujian lebih lanjut menggunakan BNT 5%. Proses uji lanjut menggunakan BNT 5% terdapat perbedaan pada perlakuan P1 (0% limbah dan 100% kotoran sapi) terhadap keempat perlakuan proporsi bahan lainnya sedangkan antara perlakuan P3 (50% limbah dan 50% kotoran sapi) dengan P4 (75% limbah dan 25% kotoran sapi) memiliki kesamaan atau tidak berbeda satu sama lain, begitupun antara perlakuan P2 (25% limbah dan 75% kotoran sapi) dengan P5 (100% limbah dan 0% kotoran sapi) hal tersebut terjadi diduga karena perlakuan yang memiliki persamaan (tidak berbeda) mempunyai nilai rata-rata suhu yang sama dengan masing-masing pasangannya. Tabel perhitungan ANOVA secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran 14**, sedangkan hasil uji lanjut menggunakan BNT 5% dapat dilihat pada **Tabel 4.14**.

Tabel 4.14 Tabel Hasil Uji Lanjut BNT 5% pada Perlakuan Proporsi Bahan Pencampuran Jenis Limbah dengan Kotoran Sapi dalam Pembuatan Pupuk Organik Terhadap Suhu Pengomposan Hari ke-45

Perlakuan	Rata-rata suhu pengomposan (°C)	Notasi*	BNT 0,05
P1	91,0	a	
P3	93,5	b	
P4	93,5	b	0,6307
P2	94,5	c	
P5	94,5	c	

*Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (tidak berbeda nyata)

Hasil analisis sidik ragam ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai suhu pengomposan, namun perlakuan proporsi bahan berpengaruh sangat nyata terhadap nilai suhu pengomposan. Hasil uji lanjut menggunakan BNT 5% terhadap perlakuan proporsi bahan (P) menunjukkan hubungan yang berbeda nyata antara perlakuan P1 dengan P3 dan P4 dengan P2, sedangkan perlakuan P3 dengan P4 dan P2 dengan P5 tidak berbeda nyata satu sama lain.

Perlakuan berbahan baku limbah serbuk gergaji dengan perlakuan berbahan baku limbah media tanam (*baglog*) jamur tiram secara keseluruhan, dapat dilihat bahwa pada proses setelah pengolahan bahan baku (hari ke-0) suhu perlakuan berkisar antara 27-29,33° C dengan suhu terendah dimiliki oleh perlakuan limbah serbuk gergaji 100% dan kotoran sapi 0% (L1P5) dari jenis limbah serbuk gergaji yaitu sebesar 27° C. Suhu tertinggi pada proses pengomposan sebesar 34,33° C yang terjadi pada hari ke-24 dan dimiliki oleh perlakuan yang tidak diberikan tambahan kotoran sapi (limbah serbuk gergaji

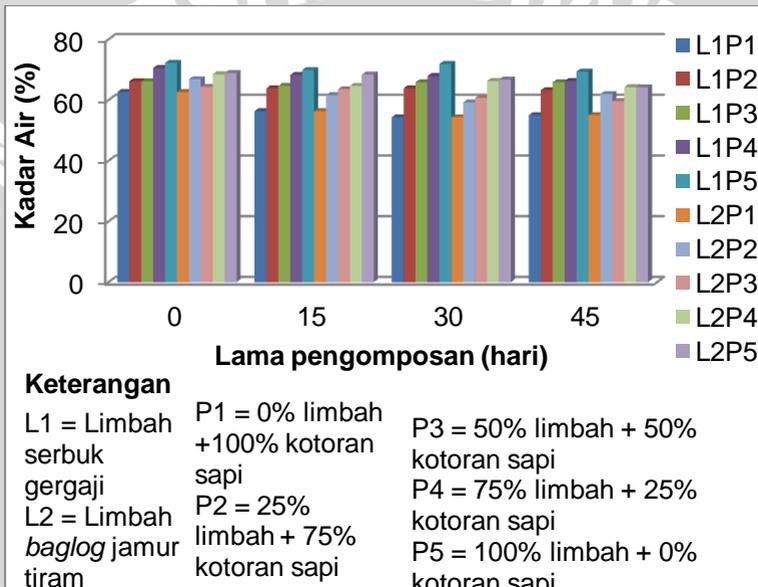
100%) yaitu perlakuan L1P5, selain itu pada hari terdapatnya titik puncak dari suhu pengomposan, terjadi pula kenaikan suhu secara keseluruhan dengan kisaran suhu mencapai 31,11-34,33° C. Suhu yang dimiliki pada akhir proses pengomposan yaitu hari ke-45 memiliki kisaran antara 30,33-31,67° C, suhu tersebut telah mengalami penurunan secara keseluruhan pada hari ke-27 walaupun masih terjadi hasil yang fluktuatif terhadap pengukuran suhu setelah hari ke 27 sampai dengan hari ke-45, namun pada hari ke-45 tetap menghasilkan suhu yang lebih rendah dibandingkan hari dimana terdapat titik puncak suhu pengomposan.

Suhu pada proses pengomposan belum dapat mencapai suhu yang optimal dikarenakan suhu disekitar komposter juga tidak tinggi dan kadar air bahan baku yang masih terbilang tinggi juga. Menurut Saputra, Panji (2014), peningkatan suhu pada proses awal pengomposan disebabkan oleh panas (energi) akibat proses dekomposisi sebagai hasil aktifitas mikroba mendekomposisi bahan kompos dan ketika suhu mulai mengalami penurunan maka sejalan dengan penurunan aktifitas mikroba perombak dalam kompos tersebut, walaupun terkadang peningkatan suhu yang terjadi tidak terlalu tinggi, akibat dari kandungan kadar air pada bahan baku yang masih terbilang tinggi dan kondisi di sekitar komposter. Dinyatakan bahwa hasil pengukuran suhu yang telah dilakukan sesuai dengan literatur yang ada bahwa telah terjadi kenaikan suhu di awal proses pengomposan kemudian diakhiri dengan penurunan suhu yang menandakan bahwa proses pengomposan telah selesai dilakukan. Suhu kompos pada masing-masing komposter yang tidak stabil serta tidak mencapai fase termofilik dikarenakan tumpukan bahan yang terlalu rendah dan akan membuat bahan lebih cepat kehilangan panas, sehingga temperatur yang tinggi tidak dapat tercapai, selain itu sejumlah energi dilepaskan dalam bentuk panas pada perombakan bahan organik sehingga

mengakibatkan naik turunnya temperatur (Widarti, *dkk.*, 2015).

4.1.8 Kadar Air

Kadar air juga merupakan salah satu parameter yang diamati dalam penelitian kali ini. Hasil dari perhitungan kadar air yang telah dilakukan dapat dilihat pada **Gambar 4.8**.



Gambar 4.8 Hasil Perhitungan Kadar Air Pupuk Organik

Nilai kadar air pada hari ke-45 dengan nilai terendah dimiliki oleh perlakuan L1P1 dan L2P1 yaitu perlakuan tanpa adanya limbah serbuk gergaji dan *baglog* jamur tiram (100% kotoran sapi) dengan nilai kadar air sebesar 55,05% sedangkan untuk perlakuan dari masing-masing jenis limbah, kadar air terendah dimiliki oleh L2P3 yaitu pupuk organik yang berasal dari 50% limbah *baglog* jamur tiram dan 50% kotoran sapi dengan nilai kadar air sebesar 59,68%. Tabel perhitungan nilai kadar air secara lengkap

tertera pada **Lampiran 15**, sedangkan nilai perhitungan kadar air secara umum dapat dilihat pada **Tabel 4.15**.

Tabel 4.15 Nilai Kadar Air Selama Proses Pengomposan

Perlakuan	Kadar Air (%)			
	Hari ke-0	Hari ke-15	Hari ke-30	Hari ke-45
L1P1	62,68	56,35	54,34	55,05
L1P2	66,21	63,91	63,90	63,25
L1P3	66,19	64,70	65,88	65,87
L1P4	70,58	68,29	67,94	66,26
L1P5	72,28	69,89	71,90	69,39
L2P1	62,68	56,35	54,34	55,05
L2P2	66,87	61,62	59,25	62,00
L2P3	64,38	63,60	60,72	59,68
L2P4	68,52	64,70	66,29	64,26
L2P5	68,90	68,41	66,77	64,22

Hasil perhitungan statistik nilai kadar air menggunakan ANOVA didapatkan bahwa terjadi pengaruh yang nyata pada perlakuan kombinasi yang dilakukan yaitu kombinasi dari jenis limbah dengan proporsi bahan yang ditentukan, setelah dilakukan uji lanjut menggunakan DMRT 5% semakin terlihat bagaimana pengaruh dari setiap perlakuan kombinasi tersebut, secara umum antara perlakuan satu dengan lainnya berbeda nyata, kecuali antar perlakuan L1P2, L1P3, L1P4, L2P4 dan L2P5 yang menunjukkan bahwa kelima perlakuan tersebut tidak berbeda nyata satu sama lain atau dapat diartikan bahwa kelima perlakuan tersebut tidak saling berpengaruh satu sama lain terhadap nilai kadar air dari pupuk organik yang dihasilkan. Perlakuan terbaik yang dapat ditentukan dari parameter nilai kadar air ialah perlakuan yang terdiri dari campuran antara limbah serbuk gergaji atau limbah *baglog* jamur tiram dengan kotoran sapi yang memiliki nilai

kadar air yang cukup rendah yaitu perlakuan L2P3 (50% limbah *baglog* jamur tiram dan 50% kotoran sapi) dengan nilai kadar air sebesar 59.68%. Perhitungan statistik menggunakan ANOVA tertera pada **Lampiran 16** dan hasil uji lanjut menggunakan DMRT 5% dapat dilihat pada **Tabel 4.16**.

Tabel 4.16 Hasil Uji Lanjut DMRT 5% pada Kombinasi Perlakuan Pembuatan Pupuk Organik Terhadap Nilai Kadar Air

UJD = 0,05		UJD 0,05		Perlakuan	Rata-rata Kadar Air (%)	Notasi*
Banyak Perlakuan	Selangan		Rp			
		2,97	3,11553	L1P1	55,05	a
2	0	2,97	3,11553	L2P1	55,05	a
3	1	3,12	3,27288	L2P3	59,68	b
4	2	3,21	3,36729	L2P2	62,00	bc
5	3	3,27	3,43023	L1P2	63,25	c
6	4	3,32	3,48268	L2P5	64,22	c
7	5	3,35	3,51415	L2P4	64,26	c
8	6	3,37	3,53513	L1P3	65,87	c
9	7	3,39	3,55611	L1P4	66,26	c
10	8	3,41	3,57709	L1P5	69,39	d

*Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (tidak berbeda nyata)

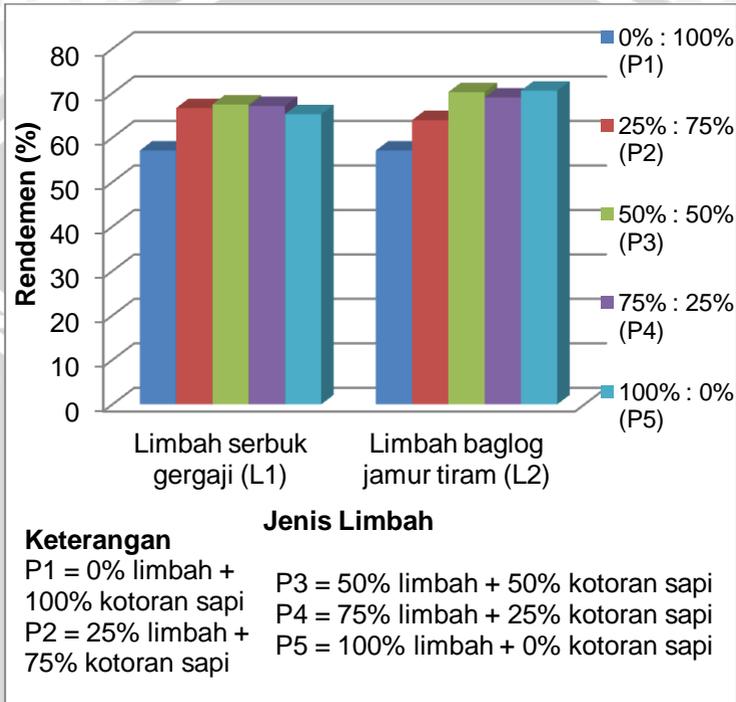
Analisis sidik ragam ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan yang diberikan memiliki pengaruh nyata terhadap nilai kadar air pada hari ke-45. Hasil uji lanjut menggunakan DMRT 5% menunjukkan bahwa terjadinya hubungan yang tidak berbeda nyata antara perlakuan L1P1 dengan L2P1 dan perlakuan L1P2 dengan L2P5, L2P4, L1P3, dan L1P4, perlakuan berbeda nyata dapat dilihat pada perlakuan L2P1 dengan L2P3 dan L1P4 dengan L1P5.

Data perhitungan kadar air menunjukkan bahwa terdapat penurunan kadar air secara umum dari hari ke-0, 15, 30 dan 45 walaupun tidak terlalu besar nilai penurunannya. Nilai kadar air yang dihasilkan selama proses pengomposan masih terbilang tinggi, hal tersebut diduga karena kadar air yang dimiliki oleh limbah *baglog* jamur tiram pada saat awal proses pengomposan masih cukup tinggi, sehingga selama proses pengomposan 45 hari tersebut masih terbilang kurang untuk menurunkan nilai kadar air yang sesuai dengan Permentan No.70/Permentan/SR.140/10/2011. Menurut Subali dan Ellianawati (2010) jumlah kadar air dalam kompos semakin lama akan semakin berkurang yang disebabkan karena bertambahnya waktu yang menyebabkan suhu kompos juga semakin meningkat, kandungan air dalam kompos digunakan untuk menjaga temperatur kompos, sehingga diduga hubungan antara kandungan kadar air dengan suhu dalam proses pengomposan ialah berbanding terbalik, karena apabila kandungan air (kadar air) tinggi, suhu akan rendah, begitupun sebaliknya. Volume bahan baku juga diduga berpengaruh terhadap hasil kadar air yang dihasilkan, semakin banyak volume bahan baku maka semakin besar nilai kadar air yang dihasilkan pada akhir proses pengomposan, pendapat ini juga sejalan dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Irvan (2014) dalam jurnalnya yang menyebutkan bahwa semakin banyak volume yang ditambahkan maka semakin besar kadar air yang diperoleh sehingga pengadukan harus sering dilakukan untuk menjaga dan mencegah perkembangbiakan bakteri anaerobik yang akan menghasilkan senyawa-senyawa yang berbau tidak sedap.

4.1.9 Rendemen

Parameter terakhir yang diukur dalam proses pengomposan limbah berbahan dasar serbuk gergaji ialah rendemen. Rendemen merupakan persentase hasil produk yang telah dibuat dalam hal ini berupa produk

pupuk organik berbahan dasar limbah serbuk gergaji. Hasil perhitungan rendemen dalam bentuk grafik dapat dilihat pada **Gambar 4.9**.



Gambar 4.9 Hasil Perhitungan Rendemen Pupuk Organik

Berdasarkan data hasil perhitungan rendemen, hasil tertinggi didapatkan dari perlakuan pemberian limbah media tanam (*baglog*) jamur tiram 100% tanpa ada pencampuran kotoran sapi (L2P5) dengan hasil rata-rata rendemen sebesar 70,55% dan rendemen terendah dimiliki oleh perlakuan pemberian kotoran sapi 100% tanpa ada pencampuran limbah serbuk gergaji maupun limbah media tanam (*baglog*) jamur tiram dengan hasil rata-rata rendemen sebesar 57,07%, apabila dibandingkan antara pemberian limbah serbuk gergaji dan kotoran sapi dengan limbah media tanam (*baglog*) jamur

tiram dan kotoran sapi, rata-rata rendemen terbesar dimiliki oleh pupuk organik yang berasal dari limbah media tanam (*baglog*) jamur tiram sebesar 50% dengan penambahan kotoran sapi sebesar 50% (L2P3) dan rata-rata rendemen yang dimiliki sebesar 70,22%, sedangkan nilai rendemen terendah dimiliki oleh pupuk organik yang berasal dari 25% limbah media tanam (*baglog*) jamur tiram dengan pencampuran kotoran sapi sebesar 75% (L2P2) dan rata-rata rendemen yang dimiliki oleh perlakuan tersebut sebesar 63,92%. Hasil perhitungan rendemen secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran 17** dan hasil perhitungan rendemen hari ke-45 dapat dilihat pada **Tabel 4.17**.

Tabel 4.17 Nilai Rendemen Hari ke-45

Perlakuan	Rendemen (%)
L1P1	57,07
L1P2	66,62
L1P3	67,45
L1P4	67,12
L1P5	65,25
L2P1	57,07
L2P2	63,92
L2P3	70,22
L2P4	69,00
L2P5	70,55

Hasil analisa statistik menggunakan ANOVA menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata pada kombinasi perlakuan, namun pada perlakuan proporsi bahan saja (tanpa dikombinasikan dengan jenis limbah) terdapat pengaruh yang sangat nyata sehingga dilakukan uji lanjut menggunakan BNT 5% terhadap proporsi bahan

(P), pada uji lanjut menggunakan BNT 5% didapatkan hasil bahwa perlakuan P1 (0% limbah dan 100% kotoran sapi), P2 (25% limbah dan 75% kotoran sapi) dan P3 (50% limbah dan 50% kotoran sapi) berbeda nyata satu sama lain, sedangkan antara P3 (50% limbah dan 50% kotoran sapi), P4 (75% limbah dan 25% kotoran sapi) dan P5 (100% limbah dan 0% kotoran sapi) antar perlakuannya tidak berbeda nyata yang ditunjukkan dengan notasi yang sama. Perhitungan ANOVA dapat dilihat secara rinci pada **Lampiran 18** dan hasil uji lanjut dapat dilihat pada **Tabel 4.18**

Tabel 4.18 Tabel Hasil Uji Lanjut BNT 5% pada Perlakuan Proporsi Bahan Pencampuran Jenis Limbah dengan Kotoran Sapi dalam Pembuatan Pupuk Organik Terhadap Nilai Rendemen

Perlakuan	Rata-rata rendemen (%)	Notasi*	BNT 0,05
P1	171,20	a	3,12
P2	195,80	b	
P5	203,70	c	
P4	204,18	c	
P3	206,50	c	

* Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (tidak berbeda nyata)

Hasil analisis sidik ragam ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai rendemen yang dihasilkan, namun pemberian perlakuan proporsi bahan memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap hasil rendemen sehingga dilakukan pengujian lebih lanjut terhadap perlakuan proporsi bahan (P) menggunakan uji lanjut BNT 5%. Hasil uji lanjut menggunakan uji lanjut BNT 5% menjelaskan bahwa perlakuan P1 dengan P2 berbeda nyata satu sama lain, begitu juga dengan perlakuan P2 dan P5, namun

antara perlakuan P5, P4 dan P3 tidak berbeda nyata satu sama lain.

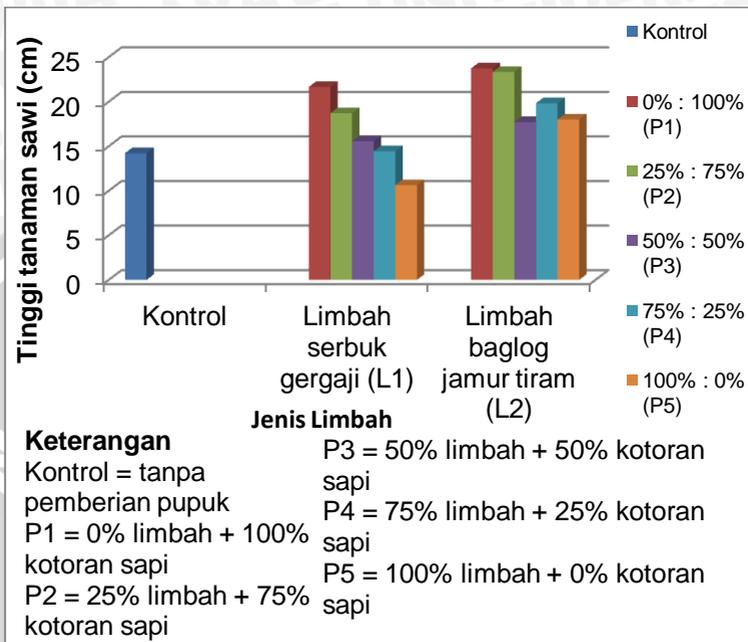
Hasil yang telah dijelaskan pada paragraf sebelumnya, mengartikan bahwa rata-rata rendemen yang tinggi menghasilkan berat produk pupuk organik yang lebih besar dibandingkan rata-rata rendemen yang rendah, sehingga hasil dari pupuk organik dengan kode perlakuan L2P3 memiliki berat yang lebih besar dibandingkan hasil produk pupuk organik dengan kode perlakuan L2P2. Tingginya rendemen yang dihasilkan diduga berbanding lurus dengan nilai kadar air pada pupuk organik, menurut Indriani (2007) lama pengomposan akan meningkatkan aktifitas mikroba untuk menyerap air dan oksigen dari udara kemudian menggunakan keduanya untuk mengubah karbohidrat dan lemak menjadi air dan CO₂ sehingga kadar air kompos tinggi dan menyebabkan rendemen kompos akan semakin tinggi juga.

4.2 Pengaplikasian Pupuk Organik Terhadap Tanaman Sawi

Tahap kedua yang dilakukan dalam penelitian ini ialah mengaplikasikan pupuk organik yang telah dihasilkan pada tanaman sawi (*Brassica juncea*), parameter yang diamati dalam proses pengaplikasian pupuk organik antara lain tinggi tanaman sawi, jumlah daun dan bobot panen tanaman sawi.

4.2.1 Tinggi Tanaman Sawi

Parameter yang diamati pada pengaplikasian pupuk organik limbah serbuk gergaji dan media tanam jamur tiram salah satunya ialah tinggi tanaman sawi (cm). Hasil pengukuran tinggi tanaman sawi dapat dilihat dalam bentuk grafik pada **Gambar 4.10**



Gambar 4.10 Hasil Pengukuran Tinggi Tanaman Sawi

Tanaman tertinggi dimiliki oleh perlakuan L2P1 (100% kotoran sapi) sedangkan untuk perlakuan pencampuran antara limbah serbuk gergaji atau limbah media tanam jamur tiram dengan kotoran sapi, hasil pengukuran tinggi tanaman dimiliki oleh tanaman yang diberi perlakuan pupuk L2P2 (25% limbah media tanam jamur tiram dan 75% kotoran sapi) dengan rata-rata tinggi tanaman sawi sebesar 23,35 cm dan tanaman yang memiliki tinggi paling rendah dimiliki oleh tanaman sawi dengan pemberian perlakuan pupuk L1P5 (100% limbah serbuk gergaji). Tinggi tanaman sawi pada perlakuan kontrol (tanpa pemberian pupuk organik) untuk umur tanaman, semakin lama mengalami peningkatan. Namun, pada hari ke-35 tanaman kontrol memiliki tinggi yang lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan L2P2 (25% limbah *baglog* jamur tiram dan 75% kotoran sapi), namun lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanaman sawi yang diberi

perlakuan pupuk L1P5 (100% limbah serbuk gergaji). Hasil pengukuran tinggi tanaman sawi secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran 19**.

Hasil analisis data statistik menggunakan ANOVA, diketahui bahwa kombinasi perlakuan yang diberikan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, sedangkan untuk masing-masing faktor perlakuan yaitu faktor L (jenis limbah) dan faktor P (proporsi bahan) memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman sehingga dilakukan pengujian lanjut menggunakan BNT (Beda Nyata Terkecil) sebesar 0,05. Hasil uji lanjut menggunakan BNT pada faktor L (jenis limbah) menghasilkan masing-masing perlakuan yaitu L1 (limbah serbuk gergaji) dan L2 (limbah *baglog* jamur tiram) berbeda nyata satu sama lain terhadap nilai BNT 0,05 yang dihasilkan, pada faktor P (proporsi bahan) antara kelima perlakuan terdapat perlakuan yang tidak berbeda nyata dan berbeda nyata, hasil perlakuan tidak berbeda nyata dimiliki oleh P3 (50% limbah dan 50% kotoran sapi) dengan P4 (75% limbah dan 25% kotoran sapi) sedangkan perlakuan P1 (0% limbah dan 100% kotoran sapi), P2 (25% limbah dan 75% kotoran sapi), P3 (50% limbah dan 50% kotoran sapi) dan perlakuan P5 (100% limbah dan 0% kotoran sapi) berbeda nyata satu sama lain.

Berdasarkan grafik yang tertera, dapat dilihat terjadinya kenaikan tinggi dari tanaman sawi setiap minggunya hingga hari ke-35. Tabel ANOVA secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran 20** dan hasil uji lanjut dapat dilihat pada **Tabel 4.19** dan **Tabel 4.20**.

Tabel 4.19 Tabel hasil uji lanjut BNT 5% pada perlakuan jenis limbah serbuk gergaji dengan dua jenis kondisi dalam pembuatan pupuk organik terhadap tinggi tanaman sawi

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (cm)	Notasi *	BNT 0,05
L1	48,60	a	2,30 3
L2	61,58	b	

* Nilai yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (berbeda nyata)

Tabel 4.20 Tabel hasil uji lanjut BNT 5% pada perlakuan proporsi bahan pencampuran jenis limbah dengan kotoran sapi dalam pembuatan pupuk organik terhadap tinggi tanaman sawi

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (cm)	Notasi*	BNT 0,05
P5	42,95	a	3,641
P3	49,93	b	
P4	51,40	b	
P2	63,08	c	
P1	68,11	d	

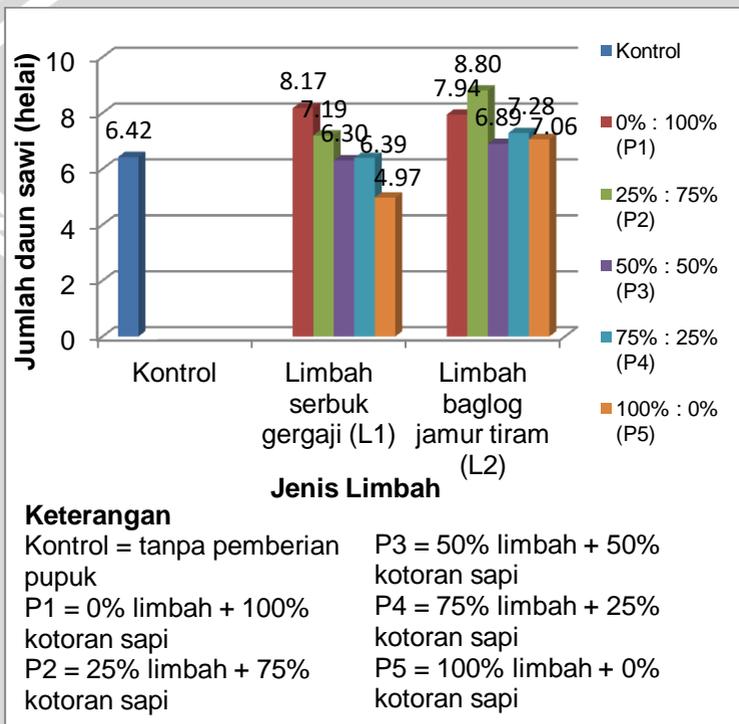
*Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (tidak berbeda nyata)

Hasil analisis sidik ragam ANOVA menunjukkan bahwa pemberian kombinasi perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi yang dihasilkan, namun masing-masing perlakuan L dan P memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap tinggi tanaman sawi. Hasil uji lanjut menggunakan BNT 5% pada perlakuan jenis limbah (L) menunjukkan bahwa perlakuan L1 dan L2 berbeda nyata satu sama lain, sedangkan perlakuan proporsi bahan menunjukkan bahwa perlakuan P5 dengan P3 berbeda nyata satu sama lain, begitu juga dengan perlakuan P4 terhadap P2 dan P1, namun perlakuan P3 dan P4 tidak berbeda nyata satu sama lain.

Hasil pengukuran tinggi tanaman sawi menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk L1P5 menghasilkan tinggi tanaman sawi paling rendah, pupuk organik dengan kode perlakuan L1P5 (100% limbah serbuk gergaji dan 0% kotoran sapi) memiliki nilai rasio C/N sebesar 114,41 sehingga masih belum sesuai untuk diaplikasikan ke tanaman sawi, menurut Setiawan (2007) apabila pupuk organik yang memiliki rasio C/N tinggi dimasukkan atau diaplikasikan ke dalam tanah, maka nitrat dalam tanah kemungkinan besar tidak tersedia akibat perkembangan jasad mikro yang membutuhkan banyak nitrogen untuk pembentukan dirinya. Pernyataan diatas juga didukung oleh Febriansyah (2009) yang menyatakan bahwa rasio C/N pada serbuk gergaji masih sangat tinggi, apabila nilai rasio C/N tinggi berarti nilai C juga tinggi dan nilai dari N berkebalikan terhadap nilai C sehingga energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman juga harus lebih banyak, namun suplai makanan (N) yang lebih sedikit menyebabkan tanaman tidak tumbuh sebagaimana mestinya sehingga pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Nilai rasio C/N yang tinggi akan mengandung nilai nitrogen total yang rendah sehingga masih belum sesuai untuk diaplikasikan ke dalam budidaya tanaman sawi, sedangkan pupuk organik dengan kode perlakuan L2P2 (25% limbah *baglog* jamur tiram dan 75% kotoran sapi) memiliki nilai Nitrogen total yang diduga cukup untuk perkembangan jasad mikro dalam tanah dengan nilai rasio C/N pada pupuk organik dengan kode perlakuan L2P2 sebesar 24,65. Hasil terbaik dari masing-masing kombinasi perlakuan dimiliki oleh L2P1 (0% limbah *baglog* jamur tiram dan 100% kotoran sapi) dengan rata-rata tinggi tanaman sebesar 23,74 cm, apabila membandingkan antar kombinasi perlakuan yang memiliki campuran limbah dan kotoran sapi, hasil terbaik dimiliki oleh kombinasi perlakuan L2P2 (25% limbah *baglog* jamur tiram dan 75% kotoran sapi) dengan nilai rata-rata tinggi tanaman sebesar 23,35.

4.2.2 Jumlah Daun

Jumlah daun yang dihitung juga termasuk dalam salah satu parameter dalam penelitian ini, sama halnya dengan parameter tinggi tanaman sawi, jumlah daun dihitung pada hari ke-7, 14, 21, 28 dan 35. Hasil perhitungan jumlah daun dapat dilihat pada **Gambar 4.11**.



Gambar 4.11 Hasil Perhitungan Jumlah Daun (Helai)

Jumlah daun terbanyak dimiliki oleh tanaman sawi yang diberi pupuk organik dari perlakuan L2P2 (25% limbah media tanam jamur tiram dan 75% kotoran sapi) dengan rata-rata jumlah daun pada hari ke-45 sebesar 8,8 helai, sedangkan rata-rata jumlah daun terendah dimiliki oleh tanaman sawi yang diberi perlakuan L1P5 (100% limbah serbuk gergaji) sebesar 4,97 helai. Jumlah daun pada tanaman sawi pada perlakuan kontrol (tanpa

pemberian pupuk organik) untuk umur tanaman, semakin lama mengalami peningkatan. Namun, pada hari ke-35 tanaman kontrol memiliki jumlah daun yang lebih rendah jika dibandingkan dengan tanaman yang diberi pupuk dengan perlakuan L2P2 (25% limbah *baglog* jamur tiram dan 75% kotoran sapi), namun lebih banyak jumlah daunnya jika dibandingkan dengan tanaman sawi yang diberi perlakuan pupuk L1P5 (100% limbah serbuk gergaji). Hasil perhitungan jumlah daun dapat dilihat pada **Lampiran 21**.

Hasil analisa statistik ANOVA pada jumlah daun tanaman sawi memiliki hasil yang sama dengan analisa statistik pada tinggi tanaman, kombinasi perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi, sedangkan masing-masing faktor yaitu faktor L (jenis limbah) dan faktor P (proporsi bahan) sangat berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi sehingga dilakukan pengujian lanjut dengan menggunakan beda nyata terkecil (BNT) 0,05. Uji lanjut BNT 0,05 pada faktor L menghasilkan perlakuan L1 (limbah serbuk gergaji) dan L2 (limbah *baglog* jamur tiram) yang berbeda nyata satu sama lain ditunjukkan dengan notasi yang berbeda antara L1 dan L2, pada faktor P (proporsi bahan) antara kelima perlakuan terdapat perlakuan yang tidak berbeda nyata dan berbeda nyata, hasil perlakuan tidak berbeda nyata dimiliki oleh perlakuan P1 (0% limbah dan 100% kotoran sapi) dengan P2 (25% limbah dan 75% kotoran sapi) dan P3 (50% limbah dan 50% kotoran sapi) dengan P4 (75% limbah dan 25% kotoran sapi) sedangkan perlakuan P5 (100% limbah dan 0% kotoran sapi) berbeda nyata dengan keempat perlakuan lainnya. Tabel ANOVA secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran 22** dan hasil uji lanjut dapat dilihat pada **Tabel 4.21** dan **Tabel 4.22**.

Tabel 4.21 Tabel Hasil Uji Lanjut BNT 5% pada Perlakuan Jenis Limbah Serbuk Gergaji dengan Dua Jenis Kondisi dalam Pembuatan Pupuk Organik Terhadap Jumlah Daun

Perlakuan	Rata-rata jumlah daun (helai)	Notasi*	BNT 0,05
L1	19,81	a	0,647
L2	22,78	b	

* Nilai yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (berbeda nyata)

Tabel 4.22 Tabel Hasil Uji Lanjut BNT 5% pada Perlakuan Proporsi Bahan Pencampuran Jenis Limbah dengan Kotoran Sapi dalam Pembuatan Pupuk Organik Terhadap Jumlah Daun

Perlakuan	Rata-rata jumlah daun (helai)	Notasi*	BNT 0,05
P5	18,05	a	0,647
P3	19,79	b	
P4	20,5	b	
P2	23,99	c	
P1	24,17	c	

*Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (tidak berbeda nyata)

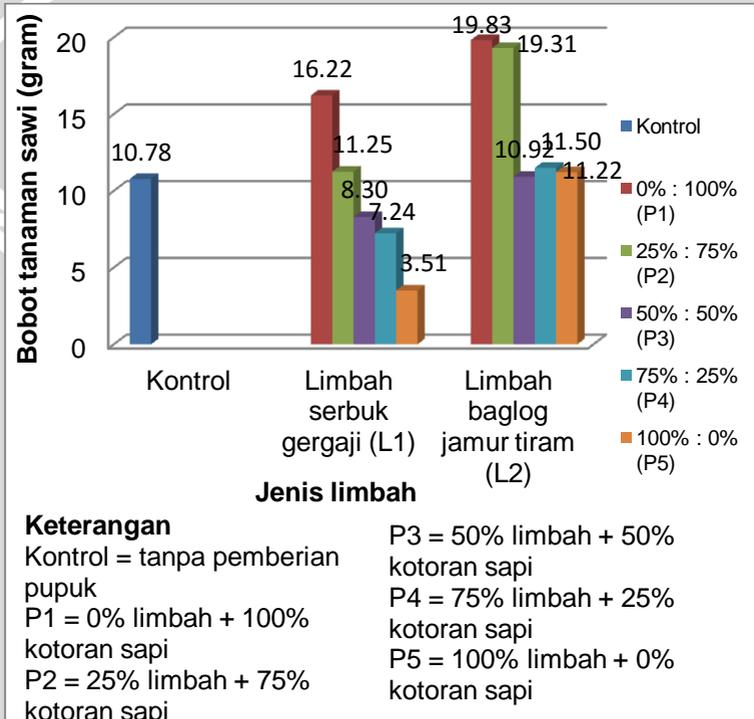
Hasil analisis sidik ragam ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi yang dihasilkan, namun masing-masing perlakuan jenis limbah dan proporsi bahan memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah daun yang dihasilkan. Hasil uji lanjut dari masing-masing perlakuan memberikan hubungan bahwa perlakuan L1 dan L2 berbeda nyata satu sama lain, begitu juga dengan perlakuan P5 dan P3 serta P4 dan P2, namun hubungan antara perlakuan P3 dengan P4 dan P2 dengan P1 tidak berbeda nyata satu sama lain.

Hasil yang didapatkan dari perhitungan jumlah daun menunjukkan bahwa jumlah daun terbanyak dimiliki oleh tanaman dengan pemberian perlakuan pupuk L2P2 hal tersebut mengindikasikan bahwa penambahan pupuk kandang sapi sangat baik bagi pertumbuhan tanaman, hal tersebut telah sesuai dengan pendapat dari Haryanto, *dkk* (2003) yang mengatakan bahwa penggunaan pupuk kandang sapi yang memiliki unsur nitrogen cukup tinggi, sangat cocok bagi pertumbuhan tanaman sawi khususnya pertumbuhan dari daun tanaman sawi karena nitrogen sendiri merupakan unsur hara pembentuk asam amino dan protein yang dibutuhkan sebagai bahan dasar tanaman dalam menyusun daun. Penelitian yang dilakukan, memiliki campuran limbah serbuk gergaji ataupun limbah *baglog* jamur tiram yang memiliki nilai nitrogen yang cukup rendah sehingga nilai nitrogen dalam penelitian ini tidak sebanyak nilai nitrogen pupuk kandang sapi murni (100% pupuk kandang sapi), sehingga daun yang dihasilkan tidak sebanyak jumlah daun pada perlakuan berbahan dasar 100% kotoran sapi jika dibandingkan dengan pemberian pupuk L2P2 (25% limbah media tanam jamur tiram dan 100% kotoran sapi).

Hasil terbaik yang didapat dari perhitungan jumlah daun ialah perlakuan L2P2 memiliki hasil terbaik dengan jumlah daun terbanyak sebesar 8,8 helai. Hasil tersebut lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan pada proporsi yang sama yaitu 25% limbah dan 75% kotoran sapi, namun berbeda jenis limbahnya yang digunakan yaitu menggunakan limbah serbuk gergaji (L1P2) dengan nilai rata-rata jumlah daun sebanyak 7,19 helai. Berdasarkan kedua hasil tersebut, dapat diduga bahwa dengan pengolahan limbah serbuk gergaji menjadi *baglog* jamur tiram dapat menjadikan pupuk organik yang menghasilkan jumlah daun lebih banyak dibandingkan pupuk organik berbahan dasar limbah serbuk gergaji murni.

4.2.3 Bobot tanaman sawi setelah dipanen

Parameter terakhir yang diamati dalam penelitian ini ialah berat sawi setelah proses panen. Proses panen tanaman sawi dilakukan setelah tanaman berumur 35 hari setelah masa tanam (HST), hasil pengukuran dapat dilihat pada **Gambar 4.12**.



Gambar 4.12 Hasil pengukuran bobot tanaman sawi setelah dipanen (gram)

Berdasarkan hasil penimbangan berat sawi pada hari ke-35 didapatkan nilai rata-rata terbesar sawi secara keseluruhan dimiliki oleh tanaman yang diberi perlakuan pupuk dengan kode L2P1 (100% kotoran sapi) apabila dibandingkan antara tanaman yang diberi pupuk dengan perlakuan berbahan dasar limbah serbuk gergaji dan limbah media tanam jamur tiram, didapatkan nilai rata-rata

berat tertinggi dimiliki oleh perlakuan L2P2 (25% limbah media tanam jamur tiram dan 75% kotoran sapi). Bobot tanaman sawi pada perlakuan kontrol (tanpa pemberian pupuk organik) di hari ke-35 memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan tanaman sawi yang diberi pupuk dengan perlakuan L1P3, L1P4 dan L1P5, namun sangat rendah bobotnya jika dibandingkan dengan tanaamn sawi yang diberi perlakuan pupuk L2P2 (25% limbah *baglog* jamur tiram dan 75% kotoran sapi). Hasil pengukuran bobot tanaman sawi setelah dipanen dapat dilihat pada **Tabel 4.23**.

Tabel 4.23 Bobot tanaman sawi setelah dilakukan proses pemanenan

Perlakuan	Bobot sawi (gram)
KONTROL	10,78
L1P1	16,22
L1P2	11,25
L1P3	8,30
L1P4	7,24
L1P5	3,51
L2P1	19,83
L2P2	19,31
L2P3	10,92
L2P4	11,50
L2P5	11,22

Berdasarkan hasil analisa statistik ANOVA pada berat tanaman sawi setelah panen memiliki hasil yang sama dengan analisa statistik pada tinggi tanaman dan jumlah daun, kombinasi perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap bobot tanaman sawi, sedangkan masing-masing faktor yaitu faktor L (jenis limbah) dan faktor P (proporsi bahan) sangat berpengaruh nyata terhadap berat tanaman sawi sehingga dilakukan pengujian lanjut dengan menggunakan beda nyata terkecil (BNT) 0,05. Uji lanjut

BNT 0,05 pada faktor L menghasilkan perlakuan L1 (limbah serbuk gergaji) dan L2 (limbah *baglog* jamur tiram) yang berbeda nyata satu sama lain ditunjukkan dengan notasi yang berbeda antara L1 dan L2 sedangkan untuk hasil BNT pada faktor P (proporsi bahan) antara kelima perlakuan terdapat perlakuan yang tidak berbeda nyata dan berbeda nyata, hasil perlakuan tidak berbeda nyata dimiliki oleh perlakuan P3 (50% limbah dan 50% kotoran sapi), P4 (75% limbah dan 25% kotoran sapi) dan P5 (100% limbah dan 0% kotoran sapi), sedangkan perlakuan yang berbeda nyata dimiliki oleh perlakuan P1 (0% limbah dan 100% kotoran sapi) dengan P2 (25% limbah dan 75% kotoran sapi) dan kedua perlakuan tersebut dengan P3 (50% limbah dan 50% kotoran sapi), P4 (75% limbah dan 25% kotoran sapi) P5 (100% limbah dan 0% kotoran sapi) yang ditunjukkan dengan hasil notasi yang berbeda. Tabel ANOVA secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran 23** dan hasil uji lanjut dapat dilihat pada **Tabel 4.24** dan **Tabel 4.25**.

Tabel 4.24 Tabel hasil uji lanjut BNT 5% pada perlakuan jenis limbah serbuk gergaji dengan dua jenis kondisi dalam pembuatan pupuk organik terhadap bobot tanaman sawi

Perlakuan	Rata-rata bobot sawi (gram)	Notasi*	BNT 0,05
L1	27,92	a	3,395
L2	43,67	b	

*Nilai yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (berbeda nyata)

Tabel 4.25 Tabel hasil uji lanjut BNT 5% pada perlakuan proporsi bahan pencampuran jenis limbah dengan kotoran sapi dalam pembuatan pupuk organik terhadap bobot tanaman sawi

Perlakuan	Rata-rata bobot sawi (gram)	Notasi*	BNT 0,05
P5	22,11	a	5,368
P4	28,12	a	
P3	28,83	a	
P2	45,83	b	
P1	54,09	c	

*Nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (tidak berbeda nyata)

Hasil analisis sidik ragam ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap hasil bobot tanaman sawi, namun masing-masing perlakuan jenis limbah dan proporsi bahan memiliki pengaruh yang sangat nyata. Hasil uji lanjut menggunakan BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan L1 dan L2 berbeda nyata satu sama lain, begitu juga dengan perlakuan P3, P2 dan P1, namun hubungan tidak berbeda nyata dapat dilihat pada perlakuan P5 terhadap P4 dan P3.

Hasil bobot tanaman sawi dengan nilai terbesar dimiliki tanaman yang diberi perlakuan pupuk dengan kode perlakuan L2P1 sebesar 19,83 gram dan tertinggi selanjutnya dimiliki oleh tanaman dengan kode perlakuan L2P2 sebesar 19,31 gram dan nilai terendah dimiliki oleh perlakuan L1P5 sebesar 3,51 gram. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian maupun penambahan kotoran sapi memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap bobot tanaman sawi yang dihasilkan, selain itu pupuk yang berasal dari limbah *baglog* jamur tiram juga memiliki hasil bobot tanaman yang lebih baik jika

dibandingkan dengan pupuk yang berasal dari limbah serbuk gergaji, hal tersebut telah setara dengan hasil dari pengukuran tinggi tanaman dan jumlah daun sawi yang diamati. Menurut Arinong dan Chrispen (2011), hasil berat sawi setelah dipanen dapat mencapai hasil yang optimal dikarenakan tanaman memperoleh cukup hara yang dibutuhkan sehingga menyebabkan peningkatan jumlah maupun ukuran sel yang optimal. Hasil pengukuran bobot sawi menunjukkan rata-rata bobot sawi kurang dari 20 gram, sehingga diduga kurangnya unsur hara untuk peningkatan jumlah maupun ukuran sel agar mencapai hasil yang optimal.

Hasil terbaik dari masing-masing kombinasi perlakuan dimiliki oleh L2P1 (0% limbah *baglog* jamur tiram dan 100% kotoran sapi) dengan rata-rata bobot sawi sebesar 19,83 gram, apabila membandingkan antar kombinasi perlakuan yang memiliki campuran limbah dan kotoran sapi, hasil terbaik dimiliki oleh kombinasi perlakuan L2P2 (25% limbah *baglog* jamur tiram dan 75% kotoran sapi) dengan nilai rata-rata bobot sawi sebesar 19,31 gram, hasil tersebut lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan pada proporsi yang sama yaitu 25% limbah dan 75% kotoran sapi namun berbeda jenis limbah yang digunakan ialah limbah serbuk gergaji (L1P2) dengan nilai rata-rata bobot sawi sebesar 11,25 gram, berdasarkan kedua hasil tersebut, dapat diduga bahwa dengan pengolahan limbah serbuk gergaji menjadi *baglog* jamur tiram dapat menjadikan pupuk organik yang menghasilkan jumlah daun lebih banyak dibandingkan pupuk organik yang berbahan dasar limbah serbuk gergaji murni.

4.3 Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik ditetapkan berdasarkan nilai rasio C/N pada hari ke-45 yang telah sesuai dengan nilai Standar Teknis Pupuk Organik berdasarkan Permentan No.70/Permentan/SR.140/10/2011 dan hasil pengukuran tanaman sawi, adapun hasil akhir dari setiap perlakuan pupuk organik untuk setiap parameter terdapat pada **Tabel 4.26**.

Tabel 4.26 Hasil akhir setiap pupuk organik

Perlakuan	C-Organik	N-total	Rasio C/N	pH	N+P+K
L1P1	17,10	0,83	20,90	7,48	1,17
L1P2	17,81	0,71	25,22	7,83	0,98
L1P3	36,54	0,63	58,58	7,89	0,86
L1P4	40,85	0,67	61,54	7,9	0,87
L1P5	51,08	0,45	114,41	7,93	0,62
L2P1	17,10	0,83	20,90	7,48	1,17
L2P2	21,74	0,89	24,65	7,76	1,14
L2P3	26,55	0,92	31,07	7,94	1,20
L2P4	21,48	0,68	31,35	8,07	1,25
L2P5	36,42	0,76	48,85	8,08	0,98
SNI	Min. 15	-	15-25	4-9	Min 4%

Berdasarkan hasil akhir setiap perlakuan pupuk organik, analisa hasil uji lanjut BNT 5% ataupun DMRT 5% dan hasil percobaan pada tanaman sawi, perlakuan terbaik dimiliki oleh perlakuan L2P2 yaitu perlakuan pembuatan pupuk organik dengan pencampuran antara limbah *baglog* jamur tiram dan kotoran sapi dengan proporsi bahan sebesar 25% limbah *baglog* jamur tiram dan 75% kotoran sapi, dengan nilai rasio C/N sebesar 24,65, tinggi tanaman sebesar 23,35 cm, jumlah daun sebanyak 8,8 helai dan bobot sawi sebesar 19,31 gram.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

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

1. Limbah serbuk gergaji dan baglog jamur tiram dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik dengan dilakukan penambahan kotoran sapi terhadap bahan baku dan dilakukan proses pengomposan selama 45 hari dengan bantuan Ikokasmur sebagai bioaktivator
2. Proses pengomposan dalam penelitian ini menghasilkan jenis limbah serbuk gergaji dengan dua keadaan (L) yang berpengaruh nyata terhadap nilai pH dan sangat sangat berpengaruh nyata terhadap kadar air, C-organik, N, C/N rasio, P dan K. Proporsi bahan yang diberikan untuk pencampuran jenis limbah dengan kotoran sapi (P) sangat berpengaruh nyata terhadap nilai pH, suhu, rendemen yang dihasilkan, kadar air, C-organik, C/N rasio, dan P namun berpengaruh nyata terhadap N dan nilai kadar K. Perlakuan terbaik dimiliki oleh perlakuan L2P2 yaitu perlakuan pembuatan pupuk organik dengan proporsi bahan sebesar 25% limbah baglog jamur tiram dan 75% kotoran sapi dengan nilai C/N rasio sebesar 24,65, C-organik 21,74, N sebesar 0,89, N+P+K sebesar 1,14 dan pH sebesar 7,76.
3. Proses pengaplikasian pupuk organik yang dihasilkan terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea*) menghasilkan faktor jenis limbah serbuk gergaji dengan dua keadaan (L) yang berada di dalam perlakuan pupuk organik sangat berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot sawi setelah panen, begitupun dengan proporsi bahan (P) yang juga berpengaruh nyata terhadap ketiga parameter tersebut. Perlakuan terbaik juga sama seperti pada proses pengomposan yaitu perlakuan L2P2 saat diaplikasikan ke tanaman sawi memiliki hasil yang

lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya dengan tinggi tanaman sebesar 23,35 cm, jumlah daun sebanyak 8,80 helai dan bobot tanaman sawi sebesar 19,31 gram. Hasil proses pengomposan berbanding lurus dengan hasil pengaplikasian pada tanaman sawi (*Brassica juncea*).

5.2 Saran

1. Penelitian selanjutnya lebih diperhatikan jumlah serta jenis bahan baku yang digunakan pada pembuatan pupuk organik.
2. Jumlah serta konsentrasi bioaktivator Ikokasmur lebih beraneka ragam agar dapat mengetahui pengaruh penambahan Ikokasmur terhadap pupuk organik yang dihasilkan.
3. Selama proses pengaplikasian pupuk organik terhadap tanaman sawi, lebih diperbanyak jumlah pupuk organik yang diberikan pada setiap lubang tanam dan dilakukan penelitian tentang pengaruh jumlah pupuk organik yang diberikan terhadap produktifitas tanaman sawi serta lebih diperhatikan kembali kondisi serta jenis tanah yang digunakan dalam proses pengaplikasian pupuk organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arinong dan Chrispen. 2011. **Aplikasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi**. Jurnal Agrisistem Vol. 7 No. 1. STPP Gowa. Gowa.
- Aris, I. 2010. **Studi Pembuatan Bokashi Berbasis Kotoran Kelinci dan Bekatul (Kajian penambahan Ampas Tahu dan Aktivator EM4)**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Ariyanto, S.E. 2011. **Perbaikan Kualitas Pupuk Kandang Sapi dan Aplikasinya pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata Sturt*)**. Jurnal Sains dan Teknologi Vol. 4 No. 2.
- Djaja, W. 2008. **Langkah Jitu Membuat Kompos dari Kotoran Ternak & Sampah**. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Elfiati, D dan E. Siregar. 2010. **Pemanfaatan Kompos Tandan Kosong Sawit Sebagai Campuran Media Tumbuh dan Pemberian Mikoriza pada Bibit Mindi (*Melia azedarach L.*)**. J. Hidrolitan Vol 1:3:11-19.
- Febriansyah. 2009. **Kajian C/N Rasio Serbuk Gergaji Kayu Sengon (*Albasia fucata*) Terhadap Hasil Jamur Tiram Putih**. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Fitriani, L. 2007. **Pemanfaatan Limbah Media Tanam Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Sebagai Kompos dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Merah**. IPB Press. Bogor.
- Hariadi, N. 2013. **Studi Pertumbuhan dan Hasil Produksi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) pada**

Media Tumbuh Jerami Padi dan Serbuk Gergaji. J. Produksi Tanaman Vol. 1 No. 1.

Harianto, B. 2007. **Cara Praktis Membuat Kompos.** PT Agromedia Pustaka. Jakarta

Haryanto, E., T. Suhartini dan E. Rahayu. 2003. **Sawi dan Selada.** Penebar Swadaya. Jakarta.

Indriani. 2007. **Membuat Kompos Secara Kilat.** Penebar Swadaya. Jakarta.

Irshad, M., A.E. Eneji., Z. Hussain and M. Ashraf. 2013. **Chemical Characterization of Fresh and Composted Livestock Manures.** Journal of Soil Science and Plant Nutrition Vol. 13 No.1 Pages: 115-121.

Irvan. 2014. **Pengaruh Penambahan Berbagai Aktivator dalam Proses Pengomposan Sekam Padi (*Oryza sativa*).** Jurnal Teknik Kimia USU Vol. 3 No. 2 Juni 2014. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.

Ludfia, W. 2012. **Pengaruh Jenis Kotoran Ternak sebagai Substrat dengan Penambahan Serasah Daun Jati (*Tectona grandis*) Terhadap Karakteristik Biogas pada Proses Fermentasi.** Jurnal Peternakan Vol. 36 No.1: 40-47. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Musnamar. E.I. 2003. **Pembuatan Aplikasi Pupuk Organik Padat.** Penebar Swadaya. Jakarta.

Nurhayati. 1986. **Dasar-dasar Ilmu Tanah.** Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Nurshanti, D.F. 2009. **Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea L.*)** Agronobis Vol. 1 No.1 Maret 2009. Universitas Baturaja.

Pandebesie. 2012. **Pengaruh Penambahan Sekam pada Proses Pengomposan Sampah Domestik.** Jurnal Lingkungan Tropis Vol. 6 No. 1 hal 31-40.

Permentan. 2011. **Nomor 70/Permentan/SR/140/10/2011 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah.**

Prihmantoro, H. 2007. **Memupuk Tanaman Buah.** Penebar Swadaya. Jakarta.

Rahmah, N. 2014. **Pembuatan Kompos Limbah Log Jamur Tiram: Kajian Konsentrasi Kotoran Kambing dan EM4 Serta Waktu Pembalikan.** Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 15 No.1 (April 2014) 59-66. Universitas Brawijaya. Malang.

Saputra, P. 2014. **Pengolahan Limbah Baglog Jamur Tiram dengan Inokulasi Kotoran Hewan Sapi secara Aerob untuk Pembuatan Pupuk Organik.** Skripsi. Universitas Muhammadiyah. Surakarta.

Setiawan, A. 2007. **Memanfaatkan Kotoran Ternak (Revisi).** Penebar Swadaya. Jakarta.

Sevindrajuta. 2012. **Efek Pemberian beberapa Pupuk Kandang Sapi terhadap Sifat Kimia Inseptisol dan Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor L.*).** Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah. Sumatra Barat.

Simamora, S. 2006. **Meningkatkan Kualitas Kompos.** AgroMedia Pustaka. Depok.

Siregar, A dan N.M. Djarijah. 2001. **Budidaya Jamur Tiram, Pembibitan, Pemeliharaan dan Pengendalian Hama Penyakit.** Kanisius. Yogyakarta.

Subali dan Ellianawati. 2010. **Pengaruh Waktu Pengomposan Terhadap Rasio unsur C/N dan Jumlah Kadar Air dalam Kompos.** Prosiding Pertemuan Ilmiah XXIV Jateng dan DIY Hal. 49-53. Semarang.

Sulaeman, D. 2011. **Efek Kompos Limbah Baglog Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Terhadap Sifat Fisik Tanah serta Pertumbuhan Bibit Markisa Kuning (*Passiflora edulis var. Flavicarpa Degner*).** Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Surtinah. 2013. Pengujian Kandungan Unsur Hara dalam Kompos yang Berasal dari Serasah Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*). Jurnal Ilmiah Pertanian Vol.11 No.1.

Suryati, E. 2014. **Bebas Sampah dari Rumah Cara Bijak Mengolah Sampah Menjadi Kompos & Pupuk Cair.** PT Agromedia Pustaka. Jakarta.

Susilawati dan B. Raharjo. 2010. **Petunjuk Teknis Budidaya Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus var florida*) yang Ramah Lingkungan (Materi Pelatihan Agribisnis bagi KMPH).** BPTP. Sumatera Selatan.

Sutanto. 2002. **Penerapan Pertanian Organik.** Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Sutapa, G dan D. Irawati. 2013. **Konversi Limbah Serbuk Gergaji Kayu Akasia (*Acacia mangium Wild*) ke Briket Arang dan Arang Aktif.** Laporan Penelitian DPP Tahun Anggaran 2013. www. Repository.ugm.ac.id.

Suwahyono, U. 2014. **Cara Cepat Buat Kompos dari Limbah.** Penebar Swadaya. Jakarta.

Tina, S., R. Estu., dan H. Eko. 1994. **Bertanam Sawi dan Selada.** Penebar Swadaya. Jakarta.

Tombe, M dan H. Sipayung. 2010. **Kompos Biopestisida**. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Utomo. 2015. **Tanaman Sawi**. <http://www.Google.com/tanamansawi>. Diakses pada 6 Agustus 2016 Pukul 16.07 WIB.

Wiardani, I. 2010. **Budidaya Jamur Konsumsi**. Andi. Yogyakarta.

Widarti, B. N., W.K Wardhini dan E. Sarwono. 2015. **Pengaruh Rasio C/N Bahan Baku pada Pembuatan Kompos dari Kubis dan Kulit Pisang**. Jurnal Integrasi Proses Vol. 5 No. 2 hal 75-80. UNTIRTA. Banten.

Widawati, S. 2005. **Daya Pacu Aktivator Fungi Asal Kebun Biologi Wamena terhadap Kematangan Hara Kompos, serta Jumlah Mikroba Pelarut Fosfat dan Penambat Nitrogen**. Jurnal Biodiversitas Vol. 6 No. 4 Hal. 238-241. LIPI. Bogor.

Widyastuti, N. 2008. **Limbah Gergaji Kayu Sebagai Bahan Formula Media Jamur Shitake (*Lentinula edodes*)**. Jurnal Tek. Ling Volume 9 no 2 hal 149-155.

Yuwono, D. 2005. **Kompos**. Penebar Swadaya. Jakarta.

Zuyasna, M. Nasution., dan D. Fitriani. 2011. **Pertumbuhan dan Hasil Jamur Merang Akibat Perbedaan Media Tanam dan Konsentrasi Pupuk Super A-1**. J. Floratek 6:92-103.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LAMPIRAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 1. Data nilai kandungan C-organik selama proses pengomposan

Perlakuan	Nilai kandungan C-Organik (%)															
	Hari ke-															
	0				15				30				45			
	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata
L1P1	20.3	20.22	20.46	20.33	20.22	20.43	19.98	20.21	15.72	15.56	14.94	15.41	15.43	16.78	19.08	17.10
L1P2	41.46	41.43	41.49	41.46	30.21	29.78	29.81	29.93	26.15	27.12	27.76	27.01	17.54	17.67	18.22	17.81
L1P3	43.94	43.87	43.92	43.91	45.73	45.78	45.56	45.69	36.28	37.54	37.61	37.14	36.77	38.64	34.21	36.54
L1P4	54.23	53.61	52.73	53.52	50.34	50.17	50.11	50.21	48.85	46.78	46.83	47.49	42.58	40.12	39.86	40.85
L1P5	57.23	56.24	55.25	56.24	55.12	54.93	54.99	55.01	44.78	44.69	45.05	44.84	52.13	50.33	50.78	51.08
L2P1	20.3	20.22	20.46	20.33	20.22	20.43	19.98	20.21	15.72	15.56	14.94	15.41	15.43	16.78	19.08	17.10
L2P2	29.06	30.43	29.52	29.67	24.2	23.64	23.71	23.85	23.50	22.56	21.45	22.50	23.06	21.31	20.86	21.74
L2P3	31.28	31.39	32.17	31.61	36.06	36.11	36.74	36.30	13.89	15.78	11.83	13.83	25.44	29.00	25.21	26.55
L2P4	35.22	34.98	35.27	35.16	37.92	38.02	38.12	38.02	28.78	29.42	28.05	28.75	15.56	33.32	15.56	21.48
L2P5	41.23	40.89	40.78	40.97	41.56	41.38	41.67	41.54	31.87	31.98	32.18	32.01	37.21	36.58	35.48	36.42



Lampiran 2. Analisis sidik ragam pada parameter C-organik

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
L1P1	15,43	16,78	19,08	51,290	17,097
L1P2	17,54	17,67	18,22	53,430	17,810
L1P3	36,77	38,64	34,21	109,620	36,540
L1P4	42,58	40,12	39,86	122,560	40,853
L1P5	52,13	50,33	50,78	153,240	51,080
SUBTOTAL	164,450	163,540	162,150	490,140	
L2P1	15,43	16,78	19,08	51,290	17,097
L2P2	23,06	21,31	20,86	65,230	21,743
L2P3	25,44	29,00	25,21	79,650	26,550
L2P4	15,56	33,32	15,56	64,440	21,480
L2P5	37,21	36,58	35,48	109,270	36,423
SUBTOTAL	116,700	136,990	116,190	369,880	
Total	281,150	300,530	278,340	860,020	
Kuadrat				739634,400	
FK	24654,480				

Limbah (L)	Proporsi Bahan (P)					Total
	P1	P2	P3	P4	P5	
L1	51,29	53,43	109,62	122,56	153,24	490,14
L2	51,29	65,23	79,65	64,44	109,27	369,88
TOTAL	102,58	118,66	189,27	187,00	262,51	860,02

Lampiran 2. Analisis sidik ragam pada parameter C-organik (lanjutan)

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel (5%)	F tabel (1%)	Ket.
Kelompok	2	29,196	14,598	1,17	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	3788,057	420,895	33,76	2,46	3,60	**
L	1	482,082	482,082	38,67	4,41	8,28	**
P	4	2729,934	682,484	54,75	2,93	4,58	**
L*P	4	576,040	144,010	11,55	2,93	4,58	**
GALAT	18	224,384	12,466				
TOTAL	29	4041,637					

Uji lanjut Duncan (DMRT) 5% pada kombinasi perlakuan (L*P) terhadap nilai C-organik

$$R_p = r\alpha(\alpha;p;db\ galat) \times \frac{\sqrt{KTG}}{\text{ulangan}}$$

$$R_p = r\alpha(\alpha;p;db\ galat) \times \frac{\sqrt{12,466}}{3}$$

$$R_p = r\alpha(\alpha;p;db\ galat) \times 2,0385$$

Lampiran 2. Analisis sidik ragam pada parameter C-organik (lanjutan)

Rp	R α	Hasil
R2	2,97	6,054345
R3	3,12	6,36012
R4	3,21	6,543585
R5	3,27	6,665895
R6	3,32	6,76782
R7	3,35	6,828975
R8	3,37	6,869745
R9	3,39	6,910515
R10	3,41	6,951285

UJD = 0.05				Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Banyak Perlakuan	Selangan	UJD 0.05	Rp			
				L1P1	17,10	a
2	0	2,97	6,054345	L2P1	17,10	a
3	1	3,12	6,36012	L1P2	17,81	a
4	2	3,21	6,543585	L2P4	21,48	ab
5	3	3,27	6,665895	L2P2	21,74	ab
6	4	3,32	6,76782	L2P3	26,55	b
7	5	3,35	6,828975	L2P5	36,42	c
8	6	3,37	6,869745	L1P3	36,54	c
9	7	3,39	6,910515	L1P4	40,85	c
10	8	3,41	6,951285	L1P5	51,08	d

Lampiran 2. Analisis sidik ragam pada parameter C-organik
(lanjutan)

Perlakuan	Rata-rata C-Organik (%)	Notasi
L1P1	17,10	a
L1P2	17,81	a
L1P3	36,54	c
L1P4	40,85	c
L1P5	51,08	d
L2P1	17,10	a
L2P2	21,74	ab
L2P3	26,55	b
L2P4	21,48	ab
L2P5	36,42	c

Lampiran 3. Data nilai kandungan nitrogen (N) selama proses pengomposan

Perlakuan	Nilai kandungan nitrogen (%)															
	Hari ke-															
	0				15				30				45			
	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata
L1P1	0.85	0.87	0.82	0.85	0.87	0.86	0.84	0.86	0.7	0.68	0.77	0.72	0.82	0.91	0.75	0.83
L1P2	0.6	0.56	0.59	0.58	0.54	0.57	0.56	0.56	0.74	0.71	0.65	0.70	0.79	0.72	0.63	0.71
L1P3	0.53	0.54	0.52	0.53	0.6	0.59	0.62	0.60	0.57	0.74	0.52	0.61	0.63	0.57	0.69	0.63
L1P4	0.36	0.37	0.36	0.36	0.47	0.48	0.48	0.48	0.47	0.51	0.49	0.49	0.63	0.72	0.65	0.67
L1P5	0.31	0.28	0.29	0.29	0.38	0.4	0.39	0.39	0.35	0.36	0.32	0.34	0.46	0.43	0.45	0.45
L2P1	0.85	0.87	0.82	0.85	0.87	0.86	0.84	0.86	0.7	0.68	0.77	0.72	0.82	0.91	0.75	0.83
L2P2	0.87	0.89	0.86	0.87	0.71	0.68	0.75	0.71	0.75	0.82	0.93	0.83	0.80	0.92	0.95	0.89
L2P3	0.79	0.82	0.79	0.80	1.01	1.05	1.11	1.06	0.38	0.42	0.47	0.42	0.82	0.69	1.25	0.92
L2P4	0.65	0.63	0.72	0.67	0.82	0.79	0.81	0.81	0.73	0.69	0.70	0.71	0.68	0.69	0.68	0.68
L2P5	0.55	0.59	0.61	0.58	0.62	0.64	0.65	0.64	0.45	0.62	0.50	0.52	0.78	0.63	0.87	0.76



Lampiran 4. Analisis sidik ragam pada parameter Nitrogen (N)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
L1P1	0,82	0,91	0,75	2,480	0,827
L1P2	0,79	0,72	0,63	2,140	0,713
L1P3	0,63	0,57	0,69	1,890	0,630
L1P4	0,63	0,72	0,65	2,000	0,667
L1P5	0,46	0,43	0,45	1,340	0,447
SUBTOTAL	3,330	3,350	3,170	9,850	
L2P1	0,82	0,91	0,75	2,480	0,827
L2P2	0,80	0,92	0,95	2,670	0,890
L2P3	0,82	0,69	1,25	2,760	0,920
L2P4	0,68	0,69	0,68	2,050	0,683
L2P5	0,78	0,63	0,87	2,280	0,760
SUBTOTAL	3,900	3,840	4,500	12,240	
Total	7,230	7,190	7,670	22,090	
Kuadrat				487,968	
FK	16,266				

Lampiran 4. Analisis sidik ragam pada parameter Nitrogen (N)
(lanjutan)

Limbah (L)	Proporsi Bahan (P)					Total	Rata-rata
	P1	P2	P3	P4	P5		
L1	2,48	2,14	1,89	2,00	1,34	9,85	1,97
L2	2,48	2,67	2,76	2,05	2,28	12,24	2,45
Total	4,96	4,81	4,65	4,05	3,62	22,09	
Rata-rata	2,48	2,41	2,33	2,03	1,81		

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel(5%)	F tabel (1%)	Ket.
Kelompok	2	0,014	0,007	0,51	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	0,533	0,059	4,26	2,46	3,60	**
L	1	0,190	0,190	13,69	4,41	8,28	**
P	4	0,212	0,053	3,81	2,93	4,58	*
L*P	4	0,130	0,033	2,34	2,93	4,58	tn
GALAT	18	0,250	0,014				
TOTAL	29	0,797					

Lampiran 4. Analisis sidik ragam pada parameter Nitrogen (N)
(lanjutan)

Uji lanjut BNT 5% pada faktor jenis limbah (L) terhadap nilai Nitrogen (N)

$$\text{BNT}_{0,05} = t_{0,05 \text{ (db galat)}} \times \frac{\sqrt{2}KTG}{\text{Ulangan} \times \text{Level } P}$$

$$\text{BNT}_{0,05} = t_{0,05 \text{ (18)}} \times \frac{\sqrt{2}(0,014)}{3 \times 5}$$

$$= 2,101 \times 0,043$$

$$= 0,0904$$

Perlakuan	Rata-rata N (%)	Notasi	BNT 5%
L1	1,97	a	0,0904
L2	2,45	b	

Uji lanjut BNT 5% pada faktor proporsi bahan (P) terhadap nilai Nitrogen (N)

$$\text{BNT}_{0,05} = t_{0,05 \text{ (db galat)}} \times \frac{\sqrt{2}KTG}{\text{Ulangan} \times \text{Level } L}$$

$$\text{BNT}_{0,05} = t_{0,05 \text{ (18)}} \times \frac{\sqrt{2}(0,014)}{3 \times 2}$$

$$= 2,101 \times 0,068$$

$$= 0,1429$$

Lampiran 4. Analisis sidik ragam pada parameter Nitrogen (N)
(lanjutan)

Perlakuan	Rata-rata N (%)	Notasi	BNT 5%
P5	1,81	a	
P4	2,03	b	
P3	2,33	c	0,1429
P2	2,41	c	
P1	2,48	d	

Perlakuan	Rata-rata N (%)	Notasi
P1	2,48	d
P2	2,41	c
P3	2,33	c
P4	2,03	b
P5	1,81	a

Lampiran 5. Data nilai rasio C/N selama proses pengomposan

Perilaku an	Nilai rasio C/N															
	Hari ke-															
	0				15				30				45			
	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata
L1P1	23.88	23.24	24.95	24.02	23.24	23.76	23.79	23.59	22.46	22.88	19.40	21.58	18.82	18.44	25.44	20.90
L1P2	69.10	73.98	70.32	71.13	55.94	52.25	53.23	53.81	35.34	38.20	42.71	38.75	22.20	24.54	28.92	25.22
L1P3	82.91	81.24	84.46	82.87	76.22	77.59	73.48	75.76	63.65	50.73	72.33	62.24	58.37	67.79	49.58	58.58
L1P4	150.6	144.8	146.4	147.3	107.1	104.5	104.4	105.3	103.9	4	91.73	95.57	97.08	67.59	55.72	61.32
L1P5	184.6	200.8	190.5	192.0	145.0	137.3	141.0	141.1	127.9	124.1	140.7	130.9	113.3	117.0	112.8	114.4
L2P1	23.88	23.24	24.95	24.02	23.24	23.76	23.79	23.59	22.46	22.88	19.40	21.58	18.82	18.44	25.44	20.90
L2P2	33.40	34.19	34.33	33.97	34.08	34.76	31.61	33.49	31.33	27.51	23.06	27.30	28.83	23.16	21.96	24.65
L2P3	39.59	38.28	40.72	39.53	35.70	34.39	33.10	34.40	36.55	37.57	25.17	33.10	31.02	42.03	20.17	31.07
L2P4	54.18	55.52	48.99	52.90	46.24	48.13	47.06	47.14	39.42	42.64	40.07	40.71	22.88	48.29	22.88	31.35
L2P5	74.96	69.31	66.85	70.37	67.03	64.66	64.11	65.27	70.82	51.58	64.36	62.25	47.71	58.06	40.78	48.85

Lampiran 6. Analisis sidik ragam pada parameter rasio C/N

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	
	I	II	III			
L1P1	18,82	18,44	25,44	62,697	20,899	
L1P2	22,20	24,54	28,92	75,665	25,222	
L1P3	58,37	67,79	49,58	175,734	58,578	
L1P4	67,59	55,72	61,32	184,633	61,544	
L1P5	113,33	117,05	112,84	343,217	114,406	
SUBTOTAL	280,298	283,539	278,108	841,945		
L2P1	18,82	18,44	25,44	62,697	20,899	
L2P2	28,83	23,16	21,96	73,946	24,649	
L2P3	31,02	42,03	20,17	93,221	31,074	
L2P4	22,88	48,29	22,88	94,055	31,352	
L2P5	47,71	58,06	40,78	146,550	48,850	
SUBTOTAL	149,254	189,985	131,230	470,469		
Total	429,552	473,524	409,338	1312,414		
Kuadrat				1722430,801		
FK	57414,360					
Limbah (L)	Proporsi Bahan (P)					Total
	P1	P2	P3	P4	P5	
L1	62,70	75,66	175,73	184,63	343,22	841,95
L2	62,70	73,95	93,22	94,05	146,55	470,47
Total	125,39	149,61	268,96	278,69	489,77	1312,41

Lampiran 6. Analisis sidik ragam pada parameter rasio C/N
(lanjutan)

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel (5%)	F tabel (1%)	Ket.
Kelompok	2	215,404	107,702	2,01	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	22864,982	2540,554	47,42	2,46	3,60	**
L	1	4599,830	4599,830	85,86	4,41	8,28	**
P	4	13916,058	3479,014	64,94	2,93	4,58	**
L*P	4	4349,095	1087,274	20,30	2,93	4,58	**
GALAT	18	964,273	53,571				
TOTAL	29	24044,659					

Uji lanjut Duncan (DMRT) 5% pada kombinasi perlakuan (L*P) terhadap nilai C/N rasio

$$R_p = r\alpha(\alpha;p;db\ galat) \times \frac{\sqrt{KTG}}{\text{ulangan}}$$

$$R_p = r\alpha(\alpha;p;db\ galat) \times \frac{\sqrt{53,571}}{3}$$

$$R_p = r\alpha(\alpha;p;db\ galat) \times 4,2257$$

Rp	Rα	Hasil
R2	2,97	12,55033
R3	3,12	13,18418
R4	3,21	13,5645
R5	3,27	13,81804
R6	3,32	14,02932
R7	3,35	14,1561
R8	3,37	14,24061
R9	3,39	14,32512
R10	3,41	14,40964

Lampiran 6. Analisis sidik ragam pada parameter rasio C/N
(lanjutan)

UJD = 0.05				Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Banyak Perlakuan	Selangan	UJD 0.05	Rp			
				L1P1	20,90	a
2	0	2,97	12,55033	L2P1	20,90	a
3	1	3,12	13,18418	L2P2	24,65	a
4	2	3,21	13,5645	L1P2	25,22	a
5	3	3,27	13,81804	L2P3	31,07	a
6	4	3,32	14,02932	L2P4	31,35	a
7	5	3,35	14,1561	L2P5	48,85	b
8	6	3,37	14,24061	L1P3	58,58	b
9	7	3,39	14,32512	L1P4	61,54	b
10	8	3,41	14,40964	L1P5	114,41	c

Perlakuan	Rata-rata rasio C/N	Notasi
L1P1	20,90	a
L1P2	25,22	a
L1P3	58,58	b
L1P4	61,54	b
L1P5	114,41	c
L2P1	20,90	a
L2P2	24,65	a
L2P3	31,07	a
L2P4	31,35	a
L2P5	48,85	b

Lampiran 7. Nilai kandungan P hari ke-45

Perlakuan	Nilai kandungan P hari ke-45 (%)			Rata-rata (%)
	I	II	III	
L1P1	0,13	0,15	0,15	0,14
L1P2	0,12	0,10	0,10	0,11
L1P3	0,09	0,08	0,07	0,08
L1P4	0,08	0,11	0,08	0,09
L1P5	0,05	0,05	0,04	0,05
L2P1	0,13	0,15	0,15	0,14
L2P2	0,14	0,14	0,12	0,13
L2P3	0,13	0,13	0,13	0,13
L2P4	0,13	0,14	0,13	0,13
L2P5	0,12	0,13	0,14	0,13

Lampiran 8. Analisis sidik ragam pada parameter nilai P (%) hari ke-45

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
L1P1	0,13	0,15	0,15	0,430	0,143
L1P2	0,12	0,1	0,1	0,320	0,107
L1P3	0,09	0,08	0,07	0,240	0,080
L1P4	0,08	0,11	0,08	0,270	0,090
L1P5	0,05	0,05	0,04	0,140	0,047
SUBTOTAL	0,470	0,490	0,440	1,400	
L2P1	0,13	0,15	0,15	0,430	0,143
L2P2	0,14	0,14	0,12	0,400	0,133
L2P3	0,13	0,13	0,13	0,390	0,130
L2P4	0,13	0,14	0,13	0,400	0,133
L2P5	0,12	0,13	0,14	0,390	0,130
SUBTOTAL	0,650	0,690	0,670	2,010	
Total	1,120	1,180	1,110	3,410	
Kuadrat				11,628	

FK 0,388

Limbah (L)	Proporsi Bahan (P)					Total
	P1	P2	P3	P4	P5	
L1	0,43	0,32	0,24	0,27	0,14	1,40
L2	0,43	0,40	0,39	0,40	0,39	2,01
Total	0,86	0,72	0,63	0,67	0,53	3,41

Lampiran 8. Analisis sidik ragam pada parameter nilai P (%) hari ke-45 (lanjutan)

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel (5%)	F tabel (1%)	Ket.
Kelompok	2	0,00029	0,00014	1,35	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	0,02790	0,00310	29,16	2,46	3,60	**
L	1	0,01240	0,01240	116,69	4,41	8,28	**
P	4	0,00985	0,00246	23,16	2,93	4,58	**
L*P	4	0,00565	0,00141	13,28	2,93	4,58	**
GALAT	18	0,00191	0,00011				
TOTAL	29	0,03010					

Uji lanjut Duncan (DMRT) 5% pada kombinasi perlakuan (L*P) terhadap nilai P

$$R_p = r\alpha(\alpha;p;db\ galat) \times \frac{\sqrt{KTG}}{\text{ulangan}}$$

$$R_p = r\alpha(\alpha;p;db\ galat) \times \frac{\sqrt{0,00011}}{3}$$

$$R_p = r\alpha(\alpha;p;db\ galat) \times 0,0060$$

Rp	Rα	Hasil
R2	2,97	0,01782
R3	3,12	0,01872
R4	3,21	0,01926
R5	3,27	0,01962
R6	3,32	0,01992
R7	3,35	0,0201
R8	3,37	0,02022
R9	3,39	0,02034
R10	3,41	0,02046

Lampiran 8. Analisis sidik ragam pada parameter nilai P (%) hari ke-45 (lanjutan)

UJD = 0.05				Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Banyak Perlakuan	Selangan	UJD 0,05	Rp			
2	0	2,97	0,01782	L1P5	0,05	a
3	1	3,12	0,01872	L1P3	0,08	b
3	1	3,12	0,01872	L1P4	0,09	bc
4	2	3,21	0,01926	L1P2	0,11	c
5	3	3,27	0,01962	L2P3	0,13	d
6	4	3,32	0,01992	L2P5	0,13	d
7	5	3,35	0,0201	L2P2	0,13	d
8	6	3,37	0,02022	L2P4	0,13	d
9	7	3,39	0,02034	L1P1	0,14	d
10	8	3,41	0,02046	L2P1	0,14	d

Perlakuan	Rata-rata nilai P (%)	Notasi
L1P1	0,14	d
L1P2	0,11	c
L1P3	0,08	b
L1P4	0,09	bc
L1P5	0,05	a
L2P1	0,14	d
L2P2	0,13	d
L2P3	0,13	d
L2P4	0,13	d
L2P5	0,13	d

Lampiran 9. Nilai kandungan K hari ke-45

Perlakuan	Nilai kandungan K hari ke-45 (%)			Rata-rata (%)
	I	II	III	
L1P1	0,18	0,21	0,21	0,20
L1P2	0,19	0,13	0,17	0,16
L1P3	0,15	0,13	0,18	0,15
L1P4	0,14	0,13	0,07	0,11
L1P5	0,11	0,12	0,14	0,12
L2P1	0,18	0,21	0,21	0,20
L2P2	0,2	0,17	0,18	0,18
L2P3	0,17	0,19	0,19	0,18
L2P4	0,16	0,23	0,19	0,19
L2P5	0,13	0,19	0,17	0,16

Lampiran 10. Analisis sidik ragam pada parameter nilai K (%) hari ke-45

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
L1P1	0,18	0,21	0,21	0,600	0,200
L1P2	0,19	0,13	0,17	0,490	0,163
L1P3	0,15	0,13	0,18	0,460	0,153
L1P4	0,14	0,13	0,07	0,340	0,113
L1P5	0,11	0,12	0,14	0,370	0,123
SUBTOTAL	0,770	0,720	0,770	2,260	
L2P1	0,18	0,21	0,21	0,600	0,200
L2P2	0,2	0,17	0,18	0,550	0,183
L2P3	0,17	0,19	0,19	0,550	0,183
L2P4	0,16	0,23	0,19	0,580	0,193
L2P5	0,13	0,19	0,17	0,490	0,163
SUBTOTAL	0,840	0,990	0,940	2,770	
Total	1,610	1,710	1,710	5,030	
Kuadrat				25,301	

FK 0,843

Limbah (L)	Proporsi Bahan (P)					Total	Rata-rata
	P1	P2	P3	P4	P5		
L1	0,60	0,49	0,46	0,34	0,37	2,26	0,4520
L2	0,60	0,55	0,55	0,58	0,49	2,77	0,5540
Total	1,20	1,04	1,01	0,92	0,86	5,03	
Rata-rata	0,60	0,52	0,51	0,46	0,43		

Lampiran 10. Analisis sidik ragam pada parameter nilai K (%) hari ke-45 (lanjutan)

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel (5%)	F tabel (1%)	Ket.
Kelompok	2	0,00067	0,00033	0,50	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	0,02520	0,00280	4,18	2,46	3,60	**
L	1	0,00867	0,00867	12,93	4,41	8,28	**
P	4	0,01125	0,00281	4,20	2,93	4,58	*
L*P	4	0,00528	0,00132	1,97	2,93	4,58	tn
GALAT	18	0,01207	0,00067				
TOTAL	29	0,03794					

Uji lanjut BNT 5% pada faktor jenis limbah (L) terhadap nilai K

$$BNT_{0,05} = t_{0,05}(\text{db galat}) \times \frac{\sqrt{2KTG}}{\text{Ulangan} \times \text{Level } P}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(18)} \times \frac{\sqrt{2(0,00067)}}{3 \times 5}$$

$$= 2,101 \times 0,0094$$

$$= 0,0198$$

Perlakuan	Rata-rata nilai K (%)	Notasi	BNT 0.05
L1	0,4520	a	0.0198
L2	0,5540	b	

Uji lanjut BNT 5% pada faktor proporsi bahan (P) terhadap nilai K

$$BNT_{0,05} = t_{0,05}(\text{db galat}) \times \frac{\sqrt{2KTG}}{\text{Ulangan} \times \text{Level } L}$$

Lampiran 10. Analisis sidik ragam pada parameter nilai K (%) hari ke-45 (lanjutan)

$$\begin{aligned} \text{BNT}_{0,05} &= t_{0,05(18)} \times \frac{\sqrt{2(0,00067)}}{3 \times 2} \\ &= 2,101 \times 0,015 \\ &= 0,0315 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata nilai K (%)	Notasi	BNT 0,05
P5	0,43	a	0,0315
P4	0,46	a	
P3	0,51	b	
P2	0,52	b	
P1	0,60	c	

Perlakuan	Rata-rata nilai K (%)	Notasi
P1	0,60	c
P2	0,52	b
P3	0,51	b
P4	0,46	a
P5	0,43	a

Lampiran 11. Data pengukuran pH selama proses pengomposan

Perlakuan	DATA PENGUKURAN pH															
	Hari ke															
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
L1P1	7.89	7.76	7.49	7.67	7.71	7.67	7.74	7.64	8.03	7.83	7.44	7.06	7.62	7.61	7.64	7.48
L1P2	7.91	8.20	7.89	7.97	7.86	7.55	8.27	8.12	7.99	7.98	7.67	7.67	8.22	8.08	7.94	7.83
L1P3	7.91	7.93	7.94	8.31	8.31	7.76	8.18	8.02	8.06	7.92	7.73	8.17	8.32	8.32	7.99	7.89
L1P4	8.04	8.01	7.87	8.28	7.68	7.55	7.99	8.05	7.98	7.85	7.90	8.27	8.32	7.99	7.93	7.90
L1P5	7.91	8.03	7.97	8.24	7.65	7.57	7.98	8.11	7.96	7.78	7.97	8.07	8.29	8.13	7.96	7.93
L2P1	7.89	7.96	7.49	7.67	7.71	7.67	7.74	7.64	8.03	7.83	7.44	7.06	7.62	7.61	7.64	7.48
L2P2	7.99	8.19	7.78	8.25	7.77	7.63	8.13	8.11	7.79	7.71	7.97	8.10	8.08	8.02	7.94	7.76
L2P3	7.81	7.78	8.03	8.18	8.16	7.85	8.35	8.18	8.38	7.85	7.77	8.29	8.26	8.16	8.08	7.94
L2P4	8.04	8.15	7.99	8.34	8.12	7.86	8.46	8.11	8.54	7.98	8.01	8.34	8.31	8.25	8.08	8.07
L2P5	8.02	8.37	8.17	8.42	8.24	8.10	8.39	7.90	8.63	7.91	8.02	8.35	8.47	8.35	8.13	8.08

Lampiran 12. Analisis sidik ragam pada parameter kadar pH

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
L1P1	7,600	7,360	7,480	22,440	7,480
L1P2	7,820	7,790	7,890	23,500	7,833
L1P3	7,880	7,870	7,920	23,670	7,890
L1P4	7,940	7,840	7,920	23,700	7,900
L1P5	7,920	7,960	7,900	23,780	7,927
SUBTOTAL	39,160	38,820	39,110	117,090	
L2P1	7,600	7,360	7,480	22,440	7,480
L2P2	7,810	7,740	7,720	23,270	7,757
L2P3	7,970	7,920	7,930	23,820	7,940
L2P4	8,070	8,070	8,070	24,210	8,070
L2P5	8,150	8,140	7,960	24,250	8,083
SUBTOTAL	39,600	39,230	39,160	117,990	
Total	78,760	78,050	78,270	235,080	
Kuadrat				55262,606	

FK 1842,087

Limbah (L)	Proporsi Bahan (P)					Total
	P1	P2	P3	P4	P5	
L1	22,44	23,50	23,67	23,70	23,78	117,09
L2	22,44	23,27	23,82	24,21	24,25	117,99
Total	44,88	46,77	47,49	47,91	48,03	235,08

Lampiran 12. Analisis sidik ragam pada parameter kadar pH
(lanjutan)

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel (5%)	F tabel (1%)	Ket,
Kelompok	2	0,02642	0,01321	3,21	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	1,20525	0,13392	32,55	2,46	3,60	**
L	1	0,02700	0,02700	6,56	4,41	8,28	*
P	4	1,11252	0,27813	67,61	2,93	4,58	**
L*P	4	0,06573	0,01643	3,99	2,93	4,58	*
GALAT	18	0,07405	0,00411				
TOTAL	29	1,30572					

Uji lanjut Duncan (DMRT) 5% pada kombinasi perlakuan (L*P) terhadap nilai P

$$R_p = r\alpha(\alpha;p;db\ galat) \times \frac{\sqrt{KTG}}{\text{ulangan}}$$

$$R_p = r\alpha(\alpha;p;db\ galat) \times \frac{\sqrt{0,00411}}{3}$$

$$R_p = r\alpha(\alpha;p;db\ galat) \times 0,037$$

Rp	Rα	Hasil
R2	2,97	0,10989
R3	3,12	0,11544
R4	3,21	0,11877
R5	3,27	0,12099
R6	3,32	0,12284
R7	3,35	0,12395
R8	3,37	0,12469
R9	3,39	0,12543
R10	3,41	0,12617

Lampiran 12. Analisis sidik ragam pada parameter kadar pH
(lanjutan)

UJD = 0,05				Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Banyak Perlakuan	Selangan	UJD 0,05	Rp			
				L1P1	7,48	a
2	0	2,97	0,10989	L2P1	7,48	a
3	1	3,12	0,11544	L2P2	7,75	b
4	2	3,21	0,11877	L1P2	7,83	bc
5	3	3,27	0,12099	L1P3	7,89	c
6	4	3,32	0,12284	L1P4	7,9	c
7	5	3,35	0,12395	L1P5	7,93	c
8	6	3,37	0,12469	L2P3	7,94	c
9	7	3,39	0,12543	L2P4	8,07	d
10	8	3,41	0,12617	L2P5	8,08	d

Perlakuan	Rata-rata nilai pH	Notasi
L1P1	7,48	a
L1P2	7,83	bc
L1P3	7,89	c
L1P4	7,90	c
L1P5	7,93	c
L2P1	7,48	a
L2P2	7,75	b
L2P3	7,94	c
L2P4	8,07	d
L2P5	8,08	d

Lampiran 13. Data pengukuran suhu selama proses pengomposan

DATA PENGUKURAN TEMPERATUR (°C)																
Perlakuan	Hari ke															
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
L1P1	29.00	27.03	28.67	29.00	29.11	31.11	31.33	29.56	31.11	30.00	29.67	29.67	29.22	31.00	30.33	30.33
L1P2	28.00	28.00	28.00	28.67	29.00	31.78	32.11	31.67	32.67	30.89	30.11	29.33	29.44	30.89	31.11	31.67
L1P3	28.00	27.44	28.00	28.78	30.44	33.00	33.78	32.22	33.89	30.00	29.67	29.11	29.33	30.00	31.33	31.33
L1P4	28.00	27.00	28.00	28.67	29.11	33.00	33.22	32.67	34.00	33.67	32.22	32.00	31.00	31.56	31.33	31.33
L1P5	27.00	27.00	28.00	28.67	29.44	33.56	33.78	34.11	34.33	30.00	29.45	29.33	28.67	31.33	31.78	31.67
L2P1	29.00	27.00	28.67	29.00	29.11	31.11	31.33	29.56	31.11	30.00	29.67	32.33	29.22	31.00	30.33	30.33
L2P2	27.67	28.00	28.22	29.55	29.78	30.55	31.11	30.89	31.78	30.56	30.00	29.33	29.33	30.56	30.22	31.33
L2P3	28.00	28.89	29.11	29.00	29.89	31.67	31.33	30.89	32.22	30.33	29.67	29.67	28.67	29.89	30.33	31.00
L2P4	29.00	28.90	29.10	29.33	30.56	31.78	33.00	32.00	33.44	30.67	29.33	29.22	29.00	30.56	30.89	31.00
L2P5	29.33	28.44	29.00	29.00	30.11	32.22	33.00	30.78	32.33	31.78	31.44	29.89	29.67	30.33	30.55	31.33



Lampiran 14. Analisis sidik ragam pada parameter suhu

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
L1P1	30,00	31,00	30,00	91,00	30,33
L1P2	32,00	32,00	31,00	95,00	31,67
L1P3	31,00	32,00	31,00	94,00	31,33
L1P4	31,00	31,00	32,00	94,00	31,33
L1P5	32,00	32,00	31,00	95,00	31,67
SUBTOTAL	156,00	158,00	155,00	469,00	
L2P1	30,00	31,00	30,00	91,00	30,33
L2P2	31,00	31,00	32,00	94,00	31,33
L2P3	31,00	31,00	31,00	93,00	31,00
L2P4	31,00	31,00	31,00	93,00	31,00
L2P5	32,00	31,00	31,00	94,00	31,33
SUBTOTAL	155,00	155,00	155,00	465,00	
Total	311,00	313,00	310,00	934,00	
Kuadrat				872356,00	

FK 29078,533

Limbah (L)	Proporsi Bahan (P)					Total	Rata-rata
	P1	P2	P3	P4	P5		
L1	91,00	95,00	94,00	94,00	95,00	469,00	93,80
L2	91,00	94,00	93,00	93,00	94,00	465,00	93,00
Total	182,00	189,00	187,00	187,00	189,00	934,00	
Rata-rata	91,00	94,50	93,50	93,50	94,50		

Lampiran 14. Analisis sidik ragam pada parameter suhu (lanjutan)

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel (5%)	F tabel (1%)	Ket,
Kelompok	2	0,46667	0,23333	0,86	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	6,13333	0,68148	2,52	2,46	3,60	*
L	1	0,53333	0,53333	1,97	4,41	8,28	tn
P	4	5,46667	1,36667	5,05	2,93	4,58	**
L*P	4	0,13333	0,03333	0,12	2,93	4,58	tn
GALAT	18	4,86667	0,27037				
TOTAL	29	11,46667					

Uji lanjut BNT 5% pada faktor proporsi bahan (P) terhadap suhu pengomposan

$$BNT_{0,05} = t_{0,05 (db galat)} \times \frac{\sqrt{2}KTG}{Ulangan \times Level L}$$

$$\begin{aligned}
 BNT_{0,05} &= t_{0,05 (18)} \times \frac{\sqrt{2}(0,27037)}{3 \times 2} \\
 &= 2,101 \times 0,3002 \\
 &= 0,6307
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata suhu pengomposan (°C)	Notasi	BNT 0,05
P1	91,0	a	0,6307
P3	93,5	b	
P4	93,5	b	
P2	94,5	c	
P5	94,5	c	

Lampiran 14. Analisis sidik ragam pada parameter suhu (lanjutan)

Perlakuan	Rata-rata suhu pengomposan (°C)	Notasi
P1	91,0	a
P2	94,5	c
P3	93,5	b
P4	93,5	b
P5	94,5	c



Lampiran 15. Nilai kadar air selama proses pengomposan

Perlakuan	Nilai kandungan kadar air (%)															
	Hari ke-															
	0				15				30				45			
	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata
L1P1	57.07	62.77	68.21	62.68	55.78	55.33	57.93	56.35	54.34	55.32	53.36	54.34	55.05	54.39	55.70	55.05
L1P2	65.91	66.45	66.27	66.21	64.66	63.91	63.16	63.91	63.45	61.77	66.47	63.90	63.25	61.43	65.07	63.25
L1P3	66.03	66.80	65.75	66.19	64.28	64.88	64.93	64.70	68.71	63.05	65.88	65.88	65.80	65.87	65.94	65.87
L1P4	71.26	69.64	70.85	70.58	68.29	69.16	67.41	68.29	67.94	68.49	67.38	67.94	66.26	68.26	64.26	66.26
L1P5	72.28	71.59	72.97	72.28	69.67	70.10	69.89	69.89	71.40	71.90	72.40	71.90	67.99	69.06	71.11	69.39
L2P1	57.07	62.77	68.21	62.68	55.78	55.33	57.93	56.35	54.34	55.32	53.36	54.34	55.05	54.39	55.70	55.05
L2P2	67.19	67.38	66.05	66.87	61.60	60.92	62.35	61.62	58.11	56.29	63.35	59.25	61.65	62.35	62.00	62.00
L2P3	64.80	63.33	65.02	64.38	63.71	62.95	64.14	63.60	60.72	57.35	64.09	60.72	62.78	54.17	62.08	59.68
L2P4	68.52	68.13	68.90	68.52	64.31	65.09	64.70	64.70	66.65	65.82	66.40	66.29	64.33	64.19	64.26	64.26
L2P5	70.04	68.90	67.76	68.90	69.29	68.41	67.52	68.41	68.16	66.77	65.37	66.77	64.22	63.11	65.32	64.22



Lampiran 16. Analisis sidik ragam pada parameter kadar air

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
L1P1	55,05	54,39	55,70	165,14	55,05
L1P2	63,25	61,43	65,07	189,75	63,25
L1P3	65,80	65,87	65,94	197,61	65,87
L1P4	66,26	68,26	64,26	198,78	66,26
L1P5	67,99	69,06	71,11	208,16	69,39
SUBTOTAL	318,35	319,01	322,08	959,44	
L2P1	55,05	54,39	55,70	165,14	55,05
L2P2	61,65	62,35	62,00	186,00	62,00
L2P3	62,78	54,17	62,08	179,03	59,68
L2P4	64,33	64,19	64,26	192,78	64,26
L2P5	64,22	63,11	65,32	192,65	64,22
SUBTOTAL	308,02	298,21	309,36	915,59	
Total	626,37	617,22	631,44	1875,03	
Kuadrat				3515718,75	

FK 117190,6250

Limbah (L)	Proporsi Bahan (P)					Total
	P1	P2	P3	P4	P5	
L1	165,14	189,75	197,61	198,78	208,16	959,44
L2	165,14	186,00	179,03	192,78	192,65	915,59
Total	330,27	375,75	376,64	391,56	400,81	1875,03

Lampiran 16. Analisis sidik ragam pada parameter kadar air (lanjutan)

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel (5%)	F tabel (1%)	Ket.
Kelompok	2	10,38650	5,19325	1,57	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	596,69177	66,29909	20,08	2,46	3,60	**
L	1	64,07947	64,07947	19,41	4,41	8,28	**
P	4	490,69275	122,67319	37,16	2,93	4,58	**
L*P	4	41,91955	10,47989	3,17	2,93	4,58	*
GALAT	18	59,41838	3,30102				
TOTAL	29	666,49665					

Uji lanjut Duncan (DMRT) 5% pada kombinasi perlakuan (L*P) terhadap nilai kadar air

$$R_p = r\alpha(\alpha;p;db\ galat) \times \frac{\sqrt{KTG}}{\text{ulangan}}$$

$$R_p = r\alpha(\alpha;p;db\ galat) \times \frac{\sqrt{3,30102}}{3}$$

$$R_p = r\alpha(\alpha;p;db\ galat) \times 1,049$$

Rp	Rα	Hasil
R2	2,97	3,11553
R3	3,12	3,27288
R4	3,21	3,36729
R5	3,27	3,43023
R6	3,32	3,48268
R7	3,35	3,51415
R8	3,37	3,53513
R9	3,39	3,55611
R10	3,41	3,57709

Lampiran 16. Analisis sidik ragam pada parameter kadar air (lanjutan)

UJD = 0,05				Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Banyak Perlakuan	Selangan	UJD 0,05	Rp			
2	0	2,97	3,11553	L1P1	55,05	a
3	1	3,12	3,27288	L2P1	55,05	a
4	2	3,21	3,36729	L2P3	59,68	b
5	3	3,27	3,43023	L2P2	62,00	bc
6	4	3,32	3,48268	L1P2	63,25	c
7	5	3,35	3,51415	L2P5	64,22	c
8	6	3,37	3,53513	L2P4	64,26	c
9	7	3,39	3,55611	L1P3	65,87	c
10	8	3,41	3,57709	L1P4	66,26	c
				L1P5	69,39	d

Perlakuan	Rata-rata kandungan kadar air (%)	Notasi
L1P1	55,05	a
L1P2	63,25	c
L1P3	65,87	c
L1P4	66,26	c
L1P5	69,39	d
L2P1	55,05	a
L2P2	62,00	bc
L2P3	59,68	bc
L2P4	64,26	c
L2P5	64,22	c

Lampiran 17. Data rendemen pupuk organik

Perlakuan	Rendemen (%)			Rata-rata (%)
	I	II	III	
L1P1	54,50	58,50	58,20	57,07
L1P2	66,55	68,30	65,00	66,62
L1P3	62,40	70,00	69,95	67,45
L1P4	63,45	67,90	70,00	67,12
L1P5	61,50	66,05	68,20	65,25
L2P1	54,50	58,50	58,20	57,07
L2P2	61,30	60,00	70,45	63,92
L2P3	70,65	70,00	70,00	70,22
L2P4	63,90	73,15	69,95	69,00
L2P5	65,45	72,90	73,30	70,55

Lampiran 18. Analisis sidik ragam pada parameter rendemen

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
L1P1	54,50	58,50	58,20	171,20	57,07
L1P2	66,55	68,30	65,00	199,85	66,62
L1P3	62,40	70,00	69,95	202,35	67,45
L1P4	63,45	67,90	70,00	201,35	67,12
L1P5	61,50	66,05	68,20	195,75	65,25
SUBTOTAL	308,40	330,75	331,35	970,50	
L2P1	54,50	58,50	58,20	171,20	57,07
L2P2	61,30	60,00	70,45	191,75	63,92
L2P3	70,65	70,00	70,00	210,65	70,22
L2P4	63,90	73,15	69,95	207,00	69,00
L2P5	65,45	72,90	73,30	211,65	70,55
SUBTOTAL	315,80	334,55	341,90	992,25	
Total	624,20	665,30	673,25	1962,75	
Kuadrat				3852387,56	

FK 128412,919

Limbah (L)	Proporsi Bahan (P)					Total	Rata-rata
	P1	P2	P3	P4	P5		
L1	171,20	199,85	202,35	201,35	195,75	970,50	194,10
L2	171,20	191,75	210,65	207,00	211,65	992,25	198,45
Total	342,40	391,60	413,00	408,35	407,40	1962,75	
Rata-rata	171,20	195,80	206,50	204,18	203,70		

Lampiran 18. Analisis sidik ragam pada parameter rendemen (lanjutan)

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel (5%)	F tabel (1%)	Ket.
Kelompok	2	138,61050	69,30525	10,47	3,55	6,01	**
Perlakuan	9	637,25375	70,80597	10,70	2,46	3,60	**
L	1	15,76875	15,76875	2,38	4,41	8,28	tn
P	4	567,38167	141,84542	21,44	2,93	4,58	**
L*P	4	54,10333	13,52583	2,04	2,93	4,58	tn
GALAT	18	119,10950	6,61719				
TOTAL	29	894,97375					

Uji lanjut BNT 5% pada faktor proporsi bahan (P) terhadap nilai rendemen

$$BNT_{0,05} = t_{0,05 (db\ galat)} \times \frac{\sqrt{2}KTG}{Ulangan \times Level L}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05 (18)} \times \frac{\sqrt{2}(6,61719)}{3 \times 2}$$

$$= 2,101 \times 1,4852$$

$$= 3,120$$

Perlakuan	Rata-rata rendemen (%)	Notasi	BNT 0,05
P1	171,2	a	
P2	195,8	b	
P5	203,7	c	3,12
P4	204,18	c	
P3	206,5	c	

Lampiran 18. Analisis sidik ragam pada parameter rendemen (lanjutan)

Perlakuan	Rata-rata rendemen (%)	Notasi
P1	171,2	a
P2	195,8	b
P3	206,5	c
P4	204,18	c
P5	203,7	c



Lampiran 19. Data pengukuran tinggi tanaman sawi

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)				
	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21	Hari ke-28	Hari ke-35
KONTROL	4,21	6,83	9,24	12,31	14,22
L1P1	7,61	10,14	14,78	18,81	21,66
L1P2	7,75	8,75	12,28	17,10	18,70
L1P3	8,05	9,55	11,44	14,17	15,57
L1P4	6,84	8,45	10,04	13,00	14,44
L1P5	6,21	7,52	7,51	8,89	10,64
L2P1	7,60	10,09	14,89	20,47	23,74
L2P2	7,79	10,62	14,96	20,21	23,35
L2P3	7,59	9,30	10,63	15,31	17,72
L2P4	7,69	9,61	12,36	15,76	19,83
L2P5	7,72	9,34	11,60	15,91	18,00

Lampiran 20. Analisis sidik ragam pada parameter tinggi tanaman

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
L1P1	20,33	24,87	19,78	64,98	21,66
L1P2	19,80	17,43	18,87	56,10	18,70
L1P3	16,31	19,27	11,13	46,71	15,57
L1P4	11,11	15,12	17,08	43,31	14,44
L1P5	14,91	8,42	8,58	31,91	10,64
SUBTOTAL	82,46	85,11	75,44	243,01	
L2P1	23,69	20,49	27,05	71,23	23,74
L2P2	24,46	24,93	20,66	70,05	23,35
L2P3	17,67	19,11	16,37	53,15	17,72
L2P4	18,15	20,06	21,27	59,48	19,83
L2P5	15,61	16,31	22,07	53,99	18,00
SUBTOTAL	99,58	100,90	107,42	307,90	
Total	182,04	186,01	182,86	550,91	
Kuadrat				303501,83	

FK 10116,7276

Limbah (L)	Proporsi Bahan (P)					Total	Rata-rata
	P1	P2	P3	P4	P5		
L1	64,98	56,10	46,71	43,31	31,91	243,01	48,60
L2	71,23	70,05	53,15	59,48	53,99	307,90	61,58
Total	136,21	126,15	99,86	102,79	85,90	550,91	
Rata-rata	68,11	63,08	49,93	51,40	42,95		

Lampiran 20. Analisis sidik ragam pada parameter tinggi tanaman (lanjutan)

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel (5%)	F tabel (1%)	Ket.
Kelompok	2	0,87853	0,43926	0,05	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	451,22810	50,13646	5,51	2,46	3,60	**
L	1	140,35707	140,35707	15,43	4,41	8,28	**
P	4	280,53911	70,13478	7,71	2,93	4,58	**
L*P	4	30,33191	7,58298	0,83	2,93	4,58	tn
GALAT	18	163,78227	9,09902				
TOTAL	29	615,88890					

Uji lanjut BNT 5% pada faktor jenis limbah (L) terhadap tinggi tanaman

$$BNT_{0,05} = t_{0,05} (\text{db galat}) \times \frac{\sqrt{2KTG}}{\text{Ulangan} \times \text{Level } P}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05 (18)} \times \frac{\sqrt{2(9,00902)}}{3 \times 5}$$

$$= 2,101 \times 1,096$$

$$= 2,303$$

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (cm)	Notasi	BNT 0,05
L1	48,6	a	2,303
L2	61,58	b	

Lampiran 20. Analisis sidik ragam pada parameter tinggi tanaman (lanjutan)

Uji lanjut BNT 5% pada faktor proporsi bahan (P) terhadap tinggi tanaman

$$\text{BNT}_{0,05} = t_{0,05 \text{ (db galat)}} \times \frac{\sqrt{2}KTG}{\text{Ulangan} \times \text{Level} L}$$

$$\text{BNT}_{0,05} = t_{0,05 (18)} \times \frac{\sqrt{2(9,00902)}}{3 \times 2}$$

$$= 2,101 \times 1,733$$

$$= 3,641$$

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (cm)	Notasi	BNT 0,05
P5	42,95	a	3,641
P3	49,93	b	
P4	51,40	b	
P2	63,08	c	
P1	68,11	d	

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (cm)	Notasi
P1	68,11	d
P2	63,08	c
P3	49,93	b
P4	51,40	b
P5	42,95	a

Lampiran 21. Data jumlah daun pada tanaman sawi

Perlakuan	Jumlah daun (helai)				
	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21	Hari ke-28	Hari ke-35
KONTROL	2,28	4,07	5,21	5,27	6,42
L1P1	2,75	4,28	5,36	6,05	8,17
L1P2	2,58	4,58	5,78	5,30	7,19
L1P3	2,83	3,81	5,03	5,03	6,30
L1P4	1,72	3,86	4,97	4,83	6,39
L1P5	2,00	3,53	4,25	3,83	4,97
L2P1	2,36	4,47	5,47	5,91	7,94
L2P2	2,92	4,64	5,64	6,14	8,80
L2P3	2,50	3,86	4,14	4,94	6,89
L2P4	2,42	4,09	4,81	5,50	7,28
L2P5	2,72	4,20	4,75	5,42	7,06

Lampiran 22. Analisis sidik ragam pada parameter jumlah daun pada tanaman sawi

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
L1P1	7,67	9,75	7,08	24,50	8,17
L1P2	7,16	7,58	6,83	21,57	7,19
L1P3	6,25	7,50	5,16	18,91	6,30
L1P4	5,67	6,83	6,67	19,17	6,39
L1P5	6,00	4,75	4,17	14,92	4,97
SUBTOTAL	32,75	36,41	29,91	99,07	
L2P1	8,83	6,83	8,17	23,83	7,94
L2P2	9,83	8,75	7,83	26,41	8,80
L2P3	6,75	7,08	6,83	20,66	6,89
L2P4	7,25	7,50	7,08	21,83	7,28
L2P5	7,17	6,33	7,67	21,17	7,06
SUBTOTAL	39,83	36,49	37,58	113,90	
Total	72,58	72,90	67,49	212,97	
Kuadrat				45356,22	

FK 1511,8740

Limbah (L)	Proporsi Bahan (P)					Total	Rata-rata
	P1	P2	P3	P4	P5		
L1	24,50	21,57	18,91	19,17	14,92	99,07	19,81
L2	23,83	26,41	20,66	21,83	21,17	113,90	22,78
Total	48,33	47,98	39,57	41,00	36,09	212,97	
Rata-rata	24,17	23,99	19,79	20,50	18,05		

Lampiran 22. Analisis sidik ragam pada parameter jumlah daun pada tanaman sawi (lanjutan)

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel (5%)	F tabel (1%)	Ket.
Kelompok	2	1,84262	0,92131	1,30	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	31,49554	3,49950	4,92	2,46	3,60	**
L	1	7,33096	7,33096	10,31	4,41	8,28	**
P	4	19,31635	4,82909	6,79	2,93	4,58	**
L*P	4	4,84822	1,21206	1,70	2,93	4,58	tn
GALAT	18	12,80311	0,71128				
TOTAL	29	46,14127					

Uji lanjut BNT 5% pada faktor jenis limbah (L) terhadap jumlah daun

$$BNT_{0,05} = t_{0,05 (db\ galat)} \times \frac{\sqrt{2KTG}}{Ulangan \times Level\ P}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05 (18)} \times \frac{\sqrt{2(0,71128)}}{3 \times 5}$$

$$= 2,101 \times 0,308$$

$$= 0,647$$

Perlakuan	Rata-rata jumlah daun (helai)	Notasi	BNT 0,05
L1	19,81	a	0,647
L2	22,78	b	

Lampiran 22. Analisis sidik ragam pada parameter jumlah daun pada tanaman sawi (lanjutan)

Uji lanjut BNT 5% pada faktor proporsi bahan (P) terhadap jumlah daun

$$BNT_{0,05} = t_{0,05} \text{ (db galat)} \times \frac{\sqrt{2}KTG}{Ulangan \times Level L}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05} (18) \times \frac{\sqrt{2(0,71128)}}{3 \times 2}$$

$$= 2,101 \times 0,487$$

$$= 1,023$$

Perlakuan	Rata-rata jumlah daun (helai)	Notasi	BNT 0,05
P5	18,05	a	0,647
P3	19,79	b	
P4	20,5	b	
P2	23,99	c	
P1	24,17	c	

Perlakuan	Rata-rata jumlah daun (helai)	Notasi
P1	24,17	c
P2	23,99	c
P3	19,79	b
P4	20,5	b
P5	18,05	a

Lampiran 23. Analisis sidik ragam pada parameter bobot sawi setelah di panen

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
L1P1	10,67	24,92	13,08	48,67	16,22
L1P2	12,08	9,33	12,33	33,74	11,25
L1P3	8,16	11,00	5,75	24,91	8,30
L1P4	5,33	7,32	9,08	21,73	7,24
L1P5	3,67	2,04	4,83	10,54	3,51
SUBTOTAL	39,91	54,61	45,07	139,59	
L2P1	22,42	11,00	26,08	59,50	19,83
L2P2	20,17	22,25	15,50	57,92	19,31
L2P3	9,67	10,25	12,83	32,75	10,92
L2P4	10,17	9,67	14,67	34,51	11,50
L2P5	9,00	7,17	17,50	33,67	11,22
SUBTOTAL	71,43	60,34	86,58	218,35	
Total	111,34	114,95	131,65	357,94	
Kuadrat				128121,04	

FK 4270,7015

Limbah (L)	Proporsi Bahan (P)					Total	Rata-rata
	P1	P2	P3	P4	P5		
L1	48,67	33,74	24,91	21,73	10,54	139,59	27,92
L2	59,50	57,92	32,75	34,51	33,67	218,35	43,67
Total	108,17	91,66	57,66	56,24	44,21	357,94	
Rata-rata	54,09	45,83	28,83	28,12	22,11		

Lampiran 23. Analisis sidik ragam pada parameter bobot sawi setelah di panen (lanjutan)

SK	DB	JK	KT	F hit	F tabel (5%)	F tabel (1%)	Ket.
Kelompok	2	23,48061	11,74030	0,60	3,55	6,01	tn
Perlakuan	9	730,33088	81,14788	4,14	2,46	3,60	**
L	1	206,77125	206,77125	10,56	4,41	8,28	**
P	4	486,70551	121,67638	6,21	2,93	4,58	**
L*P	4	36,85411	9,21353	0,47	2,93	4,58	tn
GALAT	18	352,42826	19,57935				
TOTAL	29	1106,23975					

Uji lanjut BNT 5% pada faktor jenis limbah (L) terhadap bobot sawi

$$BNT_{0,05} = t_{0,05}(\text{db galat}) \times \frac{\sqrt{2KTG}}{\text{Ulangan} \times \text{Level } P}$$

$$\begin{aligned}
 BNT_{0,05} &= t_{0,05(18)} \times \frac{\sqrt{2(19,57935)}}{3 \times 5} \\
 &= 2,101 \times 1,616 \\
 &= 3,395
 \end{aligned}$$

Perlakuan	Rata-rata bobot sawi (gram)	Notasi	BNT 0,05
L1	27,92	a	3,395
L2	43,67	b	

Lampiran 23. Analisis sidik ragam pada parameter bobot sawi setelah di panen (lanjutan)

Uji lanjut BNT 5% pada faktor proporsi bahan (P) terhadap jumlah daun

$$BNT_{0,05} = t_{0,05} (\text{db galat}) \times \frac{\sqrt{2}KTG}{Ulangan \times Level L}$$

$$BNT_{0,05} = t_{0,05} (18) \times \frac{\sqrt{2}(19,57935)}{3 \times 2}$$

$$= 2,101 \times 2,555$$

$$= 5,368$$

Perlakuan	Rata-rata bobot sawi (gram)	Notasi	BNT 0,05
P5	22,11	a	5,368
P4	28,12	a	
P3	28,83	a	
P2	45,83	b	
P1	54,09	c	

Perlakuan	Rata-rata bobot sawi (gram)	Notasi
P1	54,09	c
P2	45,83	b
P3	28,83	a
P4	28,12	a
P5	22,11	a

Lampiran 24. Metode pengujian C-Organik pupuk

1. Alat dan bahan

1.1 Alat

- Cawan porselen
- Oven 105 °C
- Tanur
- Desikator

1.2 Bahan

- Sampel pupuk organik

2. Langkah pelaksanaan

2.1 Penimbangan dan Pemanasan 1

- Timbang 0.5 gram sampel dan dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui bobotnya (a).
- Cawan yang berisi sampel dimasukkan ke dalam oven pengering selama 24 jam pada suhu 105 °C. Kemudian setelah 24 jam cawan tersebut dimasukkan ke dalam desikator sampai dingin sekitar 30 menit dan ditimbang bobot cawan berisi sampel tersebut (b).

2.2 Penimbangan dan Pemanasan 2

Sampel yang telah ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam tanur pada suhu 700 °C selama 2 jam.

Setelah 2 jam, sampel beserta cawan dimasukkan ke dalam desikator sampai dingin kurang lebih satu hari (24 jam), kemudian timbang bobot cawan yang berisi sampel tersebut (c).

3. Perhitungan

$$\% \text{ Bobot yang Hilang} = \frac{(\text{bobot b} - \text{bobot c})}{\text{Bobot b}} \times 100\%$$

$$\% \text{ C-Organik} = \frac{\% \text{ bobot yang hilang}}{1.724}$$

Keterangan :

Bobot b = bobot setelah pemanasan 105 °C

Lampiran 24. Metode pengujian C-Organik pupuk (lanjutan)

Bobot c = bobot setelah pemanasan 700 °C
1.724 = persentasi C-Organik pada pemanasan 700 °C

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 25. Metode penetapan N

1. Alat dan bahan

1.1 Alat

- Neraca analitik 4 desimal
- Tabung *digestion* dan blok *digestion*
- Labu didih 250 ml
- Erlenmeyer 250 ml
- Buret 25ml
- Pipet volume 10 ml
- Gelas ukur 10, 25, dan 100 ml

1.2 Bahan

a. Destruksi

- Asam Sulfat Peekat (H_2SO_4 p.a 95-97%)
- Campuran Selenium mix

b. Destilasi

- Asam Borat 4 % (w/v)
Dilarutkan 4 g H_3BO_3 dengan air bebas ion ,dihimpitkan hingga 100ml.
- NaOH 50% (w/v)
Dilarutkan 50 g NaOH dalam gelas piala dengan air bebas ion 80 ml (dilakukan diruang asam reaksi eksoterm) dan diamankan semalam. Keesokan harinya tambahkan air bebas ion hingga 100 ml
- Batu didih
- Indikator Conway
Dilarutkan 0.100 g merah metil (*metil red*) dan 0.150 g hijau brom kresol (*brom cresol green*) dengan 200 ml etanol 96%.
- HCl 0.1 N
Dipipet 16.60 ml HCl pekat kemudian ditambahkan air bebas ion, himpitkan hingga 2000 ml.

Lampiran 25. Metode penetapan N (lanjutan)

2. Langkah pelaksanaan

a. Destruksi

Timbang 0.50 g sampel tanah ukuran <0,5 mm, masukan ke dalam tabung *digest*. Tambahkan 1 g selenium mix dan 5 ml asam sulfat pekat, kemudian tabung digoyangkan hingga semua tanah terbasahi oleh asam sulfat. Hati-hati, campuran dijaga agar tidak memercik ke dinding labu. Panaskan labu di ruang asam secara bertahap hingga diperoleh cairan yang berwarna terang (kuning kehijauan) lalu dinginkan. Kemudian ekstrak diencerkan dengan aquades sebanyak 20 ml. Kocok sampai homogen.

b. Destilasi

Pindahkan secara kualitatif seluruh ekstrak sampel kedalam labu didih. Tambahkan 100 ml aquades dan sedikit serbuk batu didih. Disiapkan penampung untuk NH_3 yang dibebaskan, yaitu erlenmeyer yang berisi 10 ml asam borat 4% dengan menggunakan pipet dan ditambah 5 tetes indikator Conway (berwarna merah) dan dihubungkan dengan alat destilasi. Dengan gelas ukur, tambahkan NaOH 50% sebanyak 20 ml ke dalam labu didih yang berisi sampel dan secepatnya ditutup. Didestilasi hingga volume penampung mencapai 50-75 ml (berwarna hijau).

c. Titrasi

Destilat dititrasi dengan HCL 0.1 N yang sudah distandarisasi hingga warna merah muda. Catat volume titar sampel (V_c) dan blanko (V_b).

3. Perhitungan

$$\text{Kadar nitrogen (\% N)} = \frac{(V_c - V_b) \times N \times 14 \times 100}{\text{BKM (mg)}}$$

Keterangan :

V_c V_b = ml titar sampel dan blanko

N = normalitas larutan HCl

14 = bobot setara nitrogen

100 = konversi ke %

BKM = Bobot kering oven 105°C sampel

Lampiran 26. Metode penetapan P

1. Alat dan bahan

1.1 Alat

- Tabung *digestion*
- Pipet ukur 5 ml
- Labu ukur 100 ml
- Kertas saring
- Neraca analitik 3 desimal

1.2 Bahan

- HNO_3 p.a 65%
- HClO_4 p.a 60%
- Aquades

2. Langkah pelaksanaan

a. Penimbangan

Timbang 0.500 g sampel ke dalam tabung *digestion*. Tambahkan 5 ml HNO_3 p.a. dan 2.5 ml HClO_4 p.a. dan biarkan satu malam.

b. Destruksi

Sampel yang sudah ditambahkan larutan ekstrak, dipanaskan dalam *digestion* blok dengan suhu 100°C selama satu jam, kemudian suhu ditingkatkan menjadi 150°C . Setelah uap kuning habis suhu *digestion* blok ditingkatkan menjadi 250°C . Destruksi selesai setelah keluar asap putih dan sisa ekstrak kurang lebih 0,5 ml. Tabung diangkat dan dibiarkan dingin.

c. Homogenisasi

Ekstrak diencerkan sambil disaring dengan air bebas ion hingga volume tepat 100 ml. Ekstrak ini dapat digunakan untuk pengujian unsur-unsur makro dan unsur mikro dalam tanaman dan pupuk organik.

d. Pembuatan Standar Induk Baku 50 ppm

Larutkan 0.2195 KH_2PO_4 (dikerjakan pada suhu 40°C) dalam labu ukur 1000 ml dengan menambahkan 400 ml air. Tambahkan 25 ml H_2SO_4

Lampiran 26. Metode penetapan P (lanjutan)

7 N dan dihipitkan menjadi 1 liter. Larutan ini memberikan konsentrasi 50 ppm P dan disimpan diruang tidak terkena cahaya matahari dan dapat bertahan selama 6 bulan.

e. Pembuatan Deret Standar

Pipet 10 ml standar pokok 50 ppm P dan pipet berturut turut 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6 ;7 dan 10 ml standar 50 ppm P masing-masing dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml. Deret standar campuran akan memiliki kepekatan:

S0; S1 ; S2; S3; S4; S5; S6 ;S7 dan S8

0 1 2 3 4 5 6 7 dan 10 ppm P

3. Pengukuran

Pengukuran dipipet ekstrak sebanyak 1-5 ml, kemudian tambahkan 4 ml aquades dan tambahkan 5 ml pereaksi PB dan 5 tetes PC. Kocok dengan pengocok tabung sampai homogen dan biarkan 15 menit.

Pengukuran terlebih dahulu dilakukan pengukuran standar, kemudian blanko dan sampel. Unsur P dalam larutan diukur dengan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 660 nm.

4. Perhitungan

$$P \text{ (ppm)} = \frac{\text{Abs sampel} - \text{Abs blk}}{\text{Slope standar}} \times fp1 \times fp2$$

$$P \text{ (\%)} = \frac{\text{Abs sampel} - \text{Abs blk}}{\text{Slope standar}} \times fp1 \times fp2 \times 10000$$

Keterangan :

10000 = konversi dari ppm ke %

fp1 = faktor pengenceran saat ekstraksi

fp2 = faktor pengenceran saat pengukuran

Slope = didapatkan dari grafik antara konsentrasi larutan deret standar dan absorbansinya.

Lampiran 27. Metode pengukuran K

1. Pembuatan Deret Standar K

Dipipet 10.0 ml standar induk 1000 ppm K. Campurkan dalam labu ukur 100 ml, diimpitkan dengan aquades hingga tepat 100 ml. Pipet standar sebanyak 0; 2.5 ; 5; 7.5; 10; 15;20; dan 25 ml masing-masing dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml. Deret standar campuran akan memiliki kepekatan:

S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
0	2.5	5	7.5	10	15	20	25 ppm K

2. Pengenceran

Pengenceran dilakukan tergantung pada jenis sampelnya. Apabila nilai emisi-nya melebihi standar, maka dilakukan pengenceran.

a. Pengenceran pada ekstrak tanah (10 x)

Pipet 5 ml ekstrak kedalam labu ukur 50 ml kemudian ditera dengan aquades. Kocok sampai homogen.

b. Pegenceran pada tanaman(25x)

Pipet 1 ml ekstrak kedalam labu ukur 25 ml. kemudian ditera dengan aquades. Kocok sampai homogen.

3. Pengukuran

Pengukuran diawali dengan pengukuran deret standar konsentrasi yang paling tinggi diukur terlebih dahulu dan berulang-ulang hingga memperoleh hasil emisi yang stabil. Setelah stabil dilakukan pembacaan deret standar dan kemudian sampel.

4. Perhitungan

$$K (\%) = \frac{(\text{Emisi sampel} - \text{Emisi blk}) \times fp1 \times fp2}{\text{Slope standar} \times 10000}$$

$$K (\text{me}/100 \text{ g}) = \frac{(\text{Emisi sampel} - \text{Emisi blk}) \times fp1 \times fp2}{\text{Slope standar} \times 390}$$

Keterangan:

10000 = konversi dari ppm ke %

fp1 = faktor pengenceran saat ekstraksi

fp2 = faktor pengenceran saat pengukuran

Lampiran 27. Metode pengukuran K (lanjutan)

slope = didapatkan dari grafik antara konsentrasi standar dan

emisinya.

$$390 = \text{BM K/valensi} \times 1000\text{ml}/100\text{ml} = 39/1 \times 10$$

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 28. Metode pengukuran pH

1. Dilakukan pengambilan sampel perlakuan yang akan diukur pH nya sebanyak 10 gram dan dituangkan dalam *beaker glass* berukuran 250 ml
2. Tuang aquades (yang telah dipanaskan) sebanyak 100 ml ke dalam *beaker glass* berukuran 250 ml yang telah berisi sampel perlakuan
3. Diaduk sebanyak 15 kali dengan menggunakan pengaduk
4. Masukkan pH meter yang sudah dikalibrasi ke dalam *beaker glass*
5. Nilai pH akan keluar pada display pH meter
6. Catat hasil yang terlihat pada layar display
7. Lakukan pengulangan sebanyak 3 kali pengukuran (3 titik) pada setiap sampel perlakuan yang akan diuji



Lampiran 29. Metode pengukuran kadar air

1. Siapkan cawan porselin yang telah diberi kode sampel
2. Panaskan cawan porselin menggunakan oven dengan suhu 105° C selama 1 jam
3. Ambil cawan porselin yang telah dipanaskan dan masukkan dalam desikator selama 15 menit
4. Timbang cawan porselin yang telah dimasukkan ke dalam desikator
5. Timbang sampel sebanyak 2 gram kemudian dimasukkan dalam cawan porselin dan timbang menggunakan timbangan analitik
6. Masukkan cawan porselin yang telah berisi sampel ke dalam oven pada suhu 105° C selama 6 jam
7. Cawan porselin dilakukan penimbangan kembali (bobot dianggap konstan apabila selisih penimbangan tidak melebihi 0,2 mg)
8. Apabila belum konstan, cawan porselin dimasukkan dalam desikator kembali selama 15 menit
9. Dilakukan penimbangan kembali untuk mengetahui berat akhir sampel
10. Data yang didapat dari hasil penimbangan, dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus kadar air

$$\text{kadar air (\%)} = \frac{\text{berat basah (gram)} - \text{berat kering (gram)}}{\text{berat basah (gram)}} \times 100\%$$

Lampiran 30. Dokumentasi pembuatan pupuk organik dan aplikasi pada tanaman sawi

		
<p>Pemilihan baglog jamur tiram</p>	<p>Limbah baglog jamur tiram</p>	<p>Limbah serbuk gergaji kayu</p>
		
<p>Bioaktivator Ikokasmur</p>	<p>Penimbangan bahan baku</p>	<p>Bahan yang telah dicampur dan dimasukkan dalam komposter</p>
		
<p>Penempatan komposter</p>	<p>Pengadukan bahan</p>	<p>Pengecekan kadar air</p>

Lampiran 30. Dokumentasi pembuatan pupuk organik dan aplikasi pada tanaman sawi (lanjutan)

		
Pengecekan pH	Memasukkan pupuk organik dalam lubang tanam	Proses perhitungan dan pengukuran jumlah daun serta tinggi sawi

Lampiran 31. Kenampakan perbandingan sampel antara hari ke-0 dengan hari ke-45



Lampiran 32. Kenampakan perbandingan bedengan tanaman sawi



Pupuk Organik L2P2

Pupuk Organik L1P5

Perbandingan pertumbuhan tanaman sawi