

**PENGARUH LAMA PENGOMPOSAN TANDAN KOSONG KELAPA  
SAWIT DENGAN *TRICHODERMA* DAN PUPUK/NUTRISI TERHADAP  
KARAKTERISTIK MEDIA TUMBUH DAN PRODUKTIVITAS JAMUR  
MERANG (*Volvariella volvaceae*)**

(Skripsi)

Oleh  
**ILHAM BINTANG**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDARLAMPUNG  
2019**

## ABSTRAK

### **PENGARUH LAMA PENGOMPOSAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN *TRICHODERMA* DAN PENAMBAHAN PUPUK/NUTRISI TERHADAP KARAKTERISTIK MEDIA TUMBUH DAN PRODUKTIVITAS JAMUR MERANG (*Volvariella volvaceae*)**

Oleh

**Ilham Bintang**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama pengomposan TKKS (tandan kosong kelapa sawit) yang dengan *Trichoderma* dan penambahan pupuk/nutrisi terhadap produktivitas jamur merang. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember, timbangan, jangka sorong, kumbung jamur merang, gelas ukur, kotak papan kayu, timbangan digital, sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit jamur merang, limbah TKKS, dedak, kapur pertanian, pupuk anorganik, *trichoderma* dan *mikronutrient*.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – Mei 2019 di Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Rekayasa Sumber Daya Air dan Lahan, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap faktorial. Penelitian ini terdiri dari dua faktor yaitu faktor pertama (P) adalah lama pengomposan TKKS

yang terdiri dari 2 taraf yaitu pengomposan selama 8 hari dan 30 hari. Faktor kedua (T) yang terdiri dari 5 taraf yaitu pupuk NPK dosis 3 gr, pupuk NPK dosis 100 gr, pupuk *mikronutrient*, pupuk NPK dosis 3 gr + mikronutrien, dan pupuk NPK dosis 100 gr + mikronutrien. Masing-masing perlakuan mengalami pengulangan (U) sebanyak 3 kali sehingga didapat 30 unit percobaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi lama pengomposan TKKS dengan *trichoderma* dan pupuk/nutrisi tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati ( $p > 0,05$ ) kecuali pada diameter tubuh buah jamur dan lama periode panen. Produktivitas jamur merang tertinggi dalam penelitian ini terdapat pada perlakuan lama pengomposan 8 hari dan penambahan pupuk NPK dosis 3 gr + *mikronutrient* dengan berat total jamur merang yang dihasilkan 2838,66 g/m<sup>2</sup>. dan nilai efisiensi biologi 8,32% %. Perubahan karakteristik media tumbuh TKKS tertinggi juga terdapat pada faktor lama pengomposan 8 hari dan penambahan pupuk NPK dosis 3 gr + mikronutrien.

Kata Kunci : lama pengomposan, *trichoderma*, penambahan pupuk, TKKS, produktivitasjamur merang, karakteristik kimia

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF COMPOSTING DURATION PALM OIL EMPTY BUNCHES WITH TRICHODERMA AND ADDITION OF FERTILIZER / NUTRITION ON THE CHARACTERISTICS OF GROW MEDIA AND PRODUCTIVITY OF PADDY STRAW MUSHROOM (*Volvariella volvaceae*)**

**By**

**Ilham Bintang**

This research aims to determine the effect of the composting duration of OPEFB (oil palm empty fruit bunches) with Trichoderma and the addition of fertilizers / nutrients on the productivity of paddy straw mushrooms. The tools used in this research were buckets, scales, calipers, kumpang of paddy straw mushrooms, measuring cylinders, wooden board boxes, digital scales, while the materials used in this research were seedlings of mushroom, the waste of OPEFB, rice bran, agricultural lime, inorganic fertilizers , trichoderma and micronutrients.

This research was conducted in February - May 2019 in the Integrated Field Laboratory and Laboratory of Water and Land Resources Engineering, Departement of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture, Lampung University. The method used in this research was completely randomized design

with factorial arrangement. This research consists of two factors, the first factor (P) is the duration of composting of OPEFB which consisted of 2 levels specifically composting for 8 days and 30 days. The second factor (T) consisted of 5 levels, specifically NPK fertilizer dosage 3 gr, NPK dosages of 100 gr, micronutrients, NPK doses of 3 gr + micronutrients, and NPK doses of 100 gr + micronutrients. Each treatment have 3 replicates resulting in 30 experimental units.

The results showed that the interaction of the OPEFB composting duration with trichoderma and the addition of fertilizer / nutrition did not significantly affect all observed parameters ( $p > 0.05$ ) except for the diameter of the mushroom body and the length of the harvest period. The highest productivity of paddy straw mushrooms in this research was found in the treatment of 8 days of composting duration and the addition of NPK fertilizer dose of 3 gr + micronutrient with the total weight of the paddy straw mushroom produced 2838.66 g / m<sup>2</sup>. and biological efficiency value of 8.32%. Changes in the media characteristics of the highest growth of OPEBS were also found in the composting duration for 8 days and the addition of NPK fertilizer at a dose of 3 gr + micronutrients.

**Keywords:** duration of composting, trichoderma, addition of fertilizer, OPEBS, productivity of paddy straw mushroom, chemical characteristics

**PENGARUH LAMA PENGOMPOSAN TANDAN KOSONG KELAPA  
SAWIT DENGAN *TRICHODERMA* DAN PENAMBAHAN  
PUPUK/NUTRISI TERHADAP KARAKTERISTIK MEDIA TUMBUH  
DAN PRODUKTIVITAS JAMUR MERANG (*Volvariella volvaceae*)**

Oleh

*Ilham Bintang*

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada

Jurusan Teknik Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

Judul Skripsi : **PENGARUH LAMA PENGOMPOSAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN *TRICHODERMA* DAN PENAMBAHAN PUPUK/NUTRISI TERHADAP KARAKTERISTIK MEDIA TUMBUH DAN PRODUKTIVITAS JAMUR MERANG (*Volvariella volvaceae*)**

Nama Mahasiswa : **Tham Bintang**

No. Pokok Mahasiswa : 1514071065

Jurusan : Teknik Pertanian

Fakultas : Pertanian



**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing

**Dr. Ir. Sugeng Triyono, M.Sc.**  
NIP 19611211 198703 1 004

**Dr. Siti Suharyatun, S.T.P., M.Si.**  
NIP 19700703 199802 2 001

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

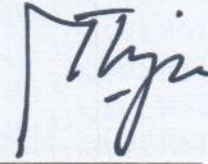
**Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.**  
NIP 19650527 199303 1 002



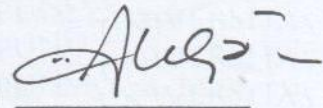
**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

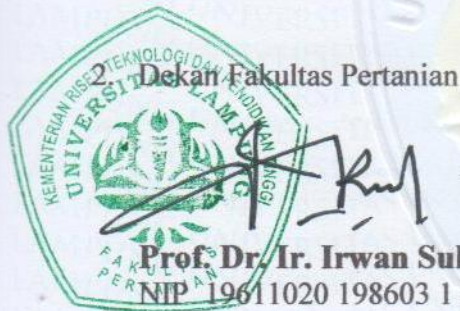
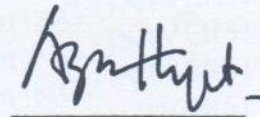
Ketua : **Dr. Ir. Sugeng Triyono, M.Sc.**



Sekretaris : **Dr. Siti Suharyatun, S.T.P., M.Si.**



Penguji  
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.**



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **30 Agustus 2019**



## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah **Ilham Bintang** NPM 1514071065

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah bagian dari penelitian Strategi Nasional (STRANAS) dengan surat kontrak No : 065/SP2H/LT/DRPM/2019, yang diketuai oleh **Dr. Ir. Sugeng Triyono, M.Sc.** Dengan demikian hak publikasi dimiliki oleh ketua peneliti dan saya **Ilham Bintang** sebagai salah satu anggota tim peneliti.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, September 2019  
Yang membuat pernyataan



  
(Ilham Bintang)  
NPM. 1514071065

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Jabung Lampung Timur pada tanggal 26 September 1997, sebagai anak pertama dari empat bersaudara keluarga Bapak Abu Bakar dan Siti Alimah. Penulis menyelesaikan pendidikan mulai dari SD Negeri 2 Negara Batin, pada tahun 2003 – 2009, SMP Negeri 1 Jabung pada tahun 2009 – 2012, MAN 1 Metro pada tahun 2012 – 2015 dan terdaftar sebagai mahasiswa S1 Teknik Pertanian di Universitas Lampung pada tahun 2015 melalui jalur Seleksi Mandiri. Selama menjadi mahasiswa penulis terdaftar aktif diberbagai unit lembaga kemahasiswaan sebagai Anggota Bidang Dana dan Usaha (Danus) Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) Fakultas Pertanian Universitas Lampung periode 2016/2017 dan periode 2017/2018.

Pada bidang Akademik penulis pernah lolos pendanaan Program Kreatifitas Mahasiswa Bidang Kewirausahaan sebagai Ketua pendanaa tahun 2017. Penulis pernah menjadi asisten dosen pada mata kuliah Listrik dan Elektronika pada tahun 2016 dan Teknik Hidroponik pada tahun 2019.

Pada tahun 2018 penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Periode I tahun 2018 di Pekon Air Naningan, Kecamatan Air Naningan,

Kabupaten Tanggamus dan melaksanakan kegiatan Praktik Umum (PU) di Petani Cinta Bumi Nusantara Cijeruk, Kabupaten Bogor, Jawa Barat dengan judul laporan “Mempelajari Sistem Pertanian Organik Pada Budidaya Sayuran selada cos Di Petani Cinta Bumi Nusantara”. Penulis berhasil mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian (S. TP.) S1 Teknik Pertanian pada tahun 2019 dengan menghasilkan skripsi yang berjudul “Pengaruh Lama Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan *Trichoderma* dan Penambahan Pupuk/Nutrisi yang Berbeda Terhadap Produktivitas Jamur Merang (*Volvariella volvaceae*)

*“Kupersembahkan karya kecil ini untuk*

*Keluargaku tercinta*

*Bapak Abu Bakar, Ibu Siti Alimah, Adik Wahyu Romadhon, Fajar Ramdani,*

*Arjuna Abi”*

*Serta*

*“Kepada Almamater Tercinta”*

*Teknik Pertanian Universitas Lampung Angkatan 2015*

*Traktor Jaya Perkasa*

## SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir perkuliahan dalam penyusunan skripsi ini. Sholawat teriring salam semoga selalu tercurah kepada syuri tauladan Nabi Muhammad SAW dan keluarga serta para sahabatnya. Aamiin.

Skripsi yang berjudul “**Pengaruh Lama Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan *Trichoderma* dan Penambahan Pupuk/Nutrisi Terhadap Karakteristik Media Tumbuh dan Produktivitas Jamur Merang (*Volvariella volvaceae*)**” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian (S.TP) di Universitas Lampung.

Penulis memahami dalam penyusunan skripsi ini begitu banyak cobaan, suka dan duka yang dihadapi, namun berkat ketulusan doa, semangat, bimbingan, motivasi, dan dukungan orang tua serta berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Maka pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.S., selaku dekan Fakultas Pertanian.

2. Dr. Ir. Agus Haryanto M.P. selaku ketua jurusan dan pembahas yang telah memberikan saran, masukan, dan membantu administrasi dalam penyelesaian dan perbaikan selama penyusunan skripsi ini.
3. Dr. Ir. Sugeng Triyono, M.Sc. selaku pembimbing pertama sekaligus pembimbing akademik, yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasinya sehingga penulis dapat menyelesaikannya skripsi ini.
4. Dr. Siti Suharyatun, S.T.P., M. Si. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan berbagai masukan, bimbingan, dan motivasinya dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Ayah, ibu, dan adik-adik tercinta yang telah memberikan kasih sayang, dukungan moral, material dan doa.
6. Mahasiswa Teknik Pertanian Angkatan 2015 yang telah memberikan bantuan tenaga dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Bandarlampung, September 2019

Penulis,

Ilham Bintang



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Hipotesis Penelitian.....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	6
2.2 Jamur Merang .....	7
2.3 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Jamur Merang .....	10
2.3.1 Kelembaban .....	10
2.3.2 Keasaman (pH).....	10
2.3.3 Suhu.....	10
2.3.4 Radiasi Cahaya .....	11
2.3.5 Ketersediaan Oksigen (O <sub>2</sub> ) dan Karbon dioksida (CO <sub>2</sub> ) .....	11
2.4 Pengomposan Media Tanam TKKS .....	12
2.5 <i>Trichoderma</i> .....	13
2.6 Penambahan Nutrisi Pada Jamur Merang.....	14
<b>III. METODOLOGI</b> .....	<b>16</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	16
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	16
3.2.1 Alat Penelitian .....	16
3.2.2. Bahan Penelitian.....	16
3.3. Rancangan Percobaan .....	16
3.4. Pelaksanaan Kegiatan .....	22
3.4.1. Persiapan Media .....	22
3.4.2. Pengomposan Media .....	22
3.4.3. Memasukkan Kompos dan Penyusunan Media.....	22

3.4.4. Pasteurisasi .....	23
3.4.5 Penanaman .....	23
3.4.6. Pemeliharaan .....	24
3.4.7. Pemanenan.....	25
3.4.8. Parameter Pengamatan .....	25
3.5 Analisa Data.....	27
3.5.1. Analisis Ragam.....	27
3.5.2. Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT).....	27
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1 Analisis Awal Karakteristik Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	29
4.1.1. Bahan Baku Awal Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	29
4.1.2. Perubahan Karakteristik Kimia TKKS.....	30
4.2. Perubahan Hemiselulosa Pada Media Tanam Jamur Merang.....	31
4.3. Perubahan Selulosa Pada Media Tanam Jamur Merang.....	38
4.4. Perubahan Lignin Pada Media Tanam Jamur Merang.....	46
4.1. Panjang Tubuh Buah Jamur .....	53
4.2. Diameter Tubuh Jamur.....	56
4.3. Jumlah Tubuh Buah .....	61
4.4. Bobot Total .....	66
4.5 Lama Periode Panen.....	71
4.6 Efisiensi Biologis .....	75
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>77</b>
5.1 Simpulan .....	77
5.2 Saran.....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>79</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>83</b>
Tabel 21 – 34 .....	84
Gambar 34 – 50 .....	99

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Gizi Jamur Merang.....	9
2. Kombinasi Perlakuan RAL Faktorial.....	18
3. Tata Letak Percobaan.....	19
4. Uji Anova pengaruh lama pengomposan TKKS dan penambahan pupuk/nutrisi terhadap penurunan kadar hemiselulosa media TKKS selama periode pengomposan. ....	32
5. Uji Anova pengaruh lama pengomposan TKKS dan penambahan pupuk/nutrisi terhadap penurunan kadar hemiselulosa media TKKS selama periode produksi. ....	32
6. Uji beda nyata terkecil pengaruh lama pengomposan TKKS terhadap penurunan kadar hemiselulosa. ....	35
7. Uji beda nyata terkecil pengaruh penambahan pupuk terhadap penurunan kadar hemiselulosa. ....	37
8. Uji Anova pengaruh lama pengomposan TKKS dengan penambahan pupuk/nutrisi terhadap penurunan kadar selulosa media TKKS selama periode pengomposan. ....	39
9. Uji Anova pengaruh lama pengomposan TKKS dengan penambahan pupuk/nutrisi terhadap penurunan kadar selulosa media TKKS selama periode produksi.....	40
10. Uji beda nyata terkecil pengaruh lama pengomposan TKKS terhadap penurunan kadar selulosa. ....	43
11. Uji beda nyata terkecil pengaruh penambahan pupuk terhadap penurunan kadar selulosa. ....	45
12. Uji Anova pengaruh lama pengomposan TKKS dan penambahan pupuk/nutrisi terhadap penurunan kadar lignin media TKKS selama periode pengomposan. ....	46

13. Uji Anova pengaruh lama pengomposan TKKS dan penambahan pupuk/nutrisi terhadap penurunan kadar lignin media TKKS selama periode produksi.....	47
14. Uji beda nyata terkecil pengaruh lama pengomposan TKKS terhadap penurunan kadar Lignin. ....	50
15. Uji beda nyata terkecil pengaruh penambahan pupuk terhadap penurunan kadar lignin. ....	52
16. Uji Anova pengaruh lama pengomposan TKKS dengan penambahan pupuk/nutrisi terhadap panjang tubuh buah jamur merang.....	54
17. Uji Anova pengaruh lama pengomposan TKKS dengan penambahan pupuk/nutrisi terhadap diameter tubuh buah jamur merang. ....	57
18. Uji Anova pengaruh lama pengomposan TKKS dengan penambahan pupuk/nutrisi terhadap jumlah tubuh buah jamur merang. ....	61
19. Uji Anova pengaruh lama pengomposan TKKS dengan penambahan pupuk/nutrisi terhadap bobot total buah jamur merang. ....	67
20. Uji Anova pengaruh lama pengomposan TKKS dengan penambahan pupuk/nutrisi terhadap bobot total buah jamur merang. ....	72
21. Data Panjang Buah Jamur Merang .....	84
22. Data Diameter Buah Jamur Merang .....	86
23. Data Jumlah Tubuh Buah Jamur Merang Harian .....	88
24. Data Bobot Total Buah Jamur Merang Harian .....	89
25. Periode Periode produksi Jamur Merang.....	91
26. Data Residu TKKS Awal.....	91
27. Data Karakteristik Kimia TKKS Awal.....	92
28. Data Residu TKKS Selama Pengomposan .....	92
29. Data Karakteristik Kimia TKKS Selama Pengomposan .....	93
30. Data Penurunan Kadar Karakteristik Kimia TKKS Selama Pengomposan .....	94
31. Data Residu TKKS Selama Periode Panen.....	95

32. Data Karakteristik Kimia TKKS Selama Periode Panen.....	96
33. Data Penurunan Kadar Karakteristik Kimia TKKS Selama Periode Panen	97
34. Data Suhu dan Kelembaban Kumbung Jamur Merang.....	98

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit .....	7
2. Jamur Merang pada Media Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	8
3. Kumbung jamur yang digunakan.....	20
4. Susunan rak media jamur.....	20
5. Bagan Alir Penelitian.....	21
6. Kadar Karakteristik Bahan Baku Awal TKKS .....	30
7. Interaksi antara Lama Pengomposan dan Penambahan Pupuk/Nutrisi Terhadap Penurunan Kadar Hemiselulosa Periode Pengomposan .....	33
8. Interaksi antara Lama Pengomposan dan Penambahan Nutrisi Terhadap Penurunan Kadar Hemiselulosa Periode Produksi .....	34
9. Pengaruh Lama Pengomposan terhadap Penurunan Kadar Hemiselulosa Selama periode pengomposan dan Panen .....	35
10. Pengaruh Penambahan Pupuk/Nutrisi terhadap Penurunan Kadar Hemiselulosa Selama periode pengomposan dan Panen .....	37
11. Interaksi antara Lama Pengomposan dan Penambahan Pupuk/Nutrisi Terhadap Penurunan Kadar Selulosa Periode Pengomposan .....	40
12. Interaksi antara Lama Pengomposan dan Penambahan Nutrisi Terhadap Penurunan Kadar Selulosa Periode Produksi.....	41
13. Pengaruh Lama Pengomposan terhadap Penurunan Kadar Selulosa Selama periode pengomposan dan Panen .....	42
14. Pengaruh Penambahan Pupuk/Nutrisi terhadap Penurunan Kadar Selulosa Selama periode pengomposan dan Panen .....	44



15. Interaksi antara Lama Pengomposan dan Penambahan Pupuk/Nutrisi Terhadap Penurunan Kadar Lignin Periode Pengomposan .....	47
16. Interaksi antara Lama Pengomposan dan Penambahan Nutrisi Terhadap Penurunan Kadar Lignin Periode Produksi.....	48
17. Pengaruh Lama Pengomposan terhadap Penurunan Kadar Lignin Selama periode pengomposan dan Panen.....	50
18. Pengaruh Penambahan Pupuk/Nutrisi terhadap Penurunan Kadar Lignin Selama periode pengomposan dan Panen .....	52
19. Interaksi Lama Pengomposan dan Penambahan Pupuk/Nutrisi Terhadap Panjang Tubuh Buah Jamur Merang.....	54
20. Pengaruh Penambahan Pupuk/Nutrisi Terhadap Panjang Tubuh Buah Jamur Merang .....	55
21. Interaksi Lama Pengomposan dan Penambahan Pupuk/Nutrisi Terhadap Diameter Tubuh Buah Jamur Merang.....	57
22. Pengaruh Lama Pengomposan Terhadap Diameter Tubuh Buah Jamur Merang .....	59
23. Pengaruh Penambahan Pupuk/Nutrisi Terhadap Diameter Tubuh Buah Jamur Merang .....	60
24. Interaksi antara Lama Pengomposan dan Penambahan Pupuk Terhadap Jumlah Total Buah .....	62
25. Pengaruh Lama Pengomposan Terhadap Jumlah Tubuh Buah Jamur Merang .....	64
26. Pengaruh Penambahan Pupuk/Nutrisi Terhadap Jumlah Tubuh Buah Jamur Merang .....	65
27. Interaksi antara Lama Pengomposan dan Penambahan Pupuk Terhadap Jumlah Total Buah .....	67
28. Pengaruh Lama Pengomposan Terhadap Bobot Total Buah Jamur Merang .....	69
29. Pengaruh Penambahan Pupu/Nutrisi Terhadap Bobot total jamur .....	70
30. Interaksi Lama Pengomposan dan Penambahan Pupuk/Nutrisi Terhadap Periode Panen Jamur Merang .....	72

31. Pengaruh Lama Pengomposan Terhadap Periode Panen Jamur Merang .....	73
32. Lama Periode Panen setiap Perlakuan .....	74
33. Nilai Efisiensi Biologi Jamur Merang Harian.....	75
34. TKKS yang Digunakan untuk Penelitian.....	99
35. Rak yang Digunakan untuk Penelitian.....	99
36. Proses Perendaman TKKS selama 1 hari.....	100
37. Larutan Pupuk NPK dan Mikronutrien.....	100
38. Proses Pencampuran Dedak, Kapur, Kotoran Ayam, Pupuk dan TKKS .....	101
39. Proses Pengomposan TKKS .....	101
40. Proses Inokulasi .....	102
41. Proses Pasteurisasi .....	102
42. <i>Pin-head</i> Jamur Merang yang Muncul di Media TKKS.....	103
43. Proses Penyiraman Media.....	103
44. Proses Pemanenan Jamur Merang .....	104
45. Hasil Panen Jamur Merang .....	104
46. Proses Pengukuran Panjang dan Diameter Jamur Merang .....	105
47. Proses Penimbangan Berat Jamur Merang .....	105
48. Sampel TKKS yang Digunakan untuk Analisis.....	106
49. Pembuatan Larutan 1 N H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	106
50. Proses Pengabuan Residu .....	107

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu penghasil minyak sawit terbesar di dunia, produksi kelapa sawit Indonesia pada tahun 2017 mencapai 41,98 juta ton mengalami peningkatan 18 % dari tahun 2016 yang berjumlah 35,57 juta ton (GAPKI, 2018). Produk utama pohon kelapa sawit yang dimanfaatkan adalah tandan buahnya yang menghasilkan minyak dari daging buah (inti sawit). Setelah dilakukan proses pengolahan kelapa sawit tersebut, pada akhirnya menyisakan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) berkisar 20 hingga 23 persen dari jumlah panen tandan buah sawit (TBS) yang dipasok ke pengolah. Tandan kosong kelapa sawit adalah limbah pabrik kelapa sawit yang jumlahnya sangat melimpah. Secara fisik tandan kosong kelapa sawit terdiri dari berbagai macam serat dengan komposisi antara lain selulosa sekitar 45.95%, hemiselulosa sekitar 16.49% dan lignin 22.84% (Darnoko et al., 2002).

Lignin, selulosa dan hemiselulosa merupakan sumber makanan jamur. Jamur Pelapuk Putih (JPP) merupakan kelompok jamur yang dikenal menghasilkan enzim lignolitik secara ekstra seluler sehingga mampu mendegradasi lignin, selulosa dan hemiselulosa untuk mendapatkan hara yang diperlukan bagi jamur

tersebut (Alex, 2011). Salah satu jenis Jamur Pelapuk Putih (JPP) adalah jamur merang. Jamur merang mengandung banyak mineral karena jamur merang merupakan organisme heterotrof yang memperoleh nutrisi dari bahan yang dikomposkan. Selama pengomposan, senyawa kompleks yang terdapat pada substrat diuraikan menjadi senyawa yang lebih sederhana (gula, amilum, dan hidrat arang). Selulosa dan hemiselulosa pada media tumbuh merupakan sumber karbon utama yang dapat digunakan untuk pertumbuhan miselium jamur merang.

Berdasarkan pernyataan diatas sebelum digunakan sebagai media jamur maka limbah TKKS harus dikomposkan terlebih dahulu. Pengomposan merupakan proses perombakan (dekomposisi) dan stabilisasi bahan organik oleh mikroorganisme dalam keadaan lingkungan yang terkendali (terkontrol) dengan hasil akhir berupa humus dan kompos. Pengomposan dilakukan dengan tujuan untuk mengaktifkan mikroflora termofilik, misalnya bakteri dan fungi yang akan merombak selulosa, hemiselulosa, serta lignin sehingga mudah dicerna oleh jamur yang dapat digunakan untuk pertumbuhan miselium jamur merang

Pengomposan tandan kosong kelapa sawit secara alami memerlukan waktu yang cukup lama. Hal ini dipengaruhi oleh Kandungan penyusun tandan kosong kelapa sawit ini sukar untuk terdekomposisi (Darmoaksono et al., 2007). Salah satu cara mempercepat proses pengomposan atau dekomposisi adalah dengan memberi mikroorganisme yang berperan untuk mendekomposisi. Mikroorganisme yang berperan dalam dekomposisi bahan organik diantaranya bakteri, fungi, dan aktinomicetes. Fungi diduga merupakan perombak bahan organik yang mempunyai kemampuan lebih baik dibandingkan bakteri pada kondisi lingkungan

yang baik bagi pertumbuhan fungi, seperti pH rendah. Hal ini didukung oleh (Campbell, 2010) yang melaporkan bahwa fungi adalah mikroorganisme yang mendapatkan nutrisinya melalui penyerapan (absorption), sehingga fungi terspesialisasi sebagai pengurai.

Salah satu fungi yang digunakan sebagai mikroorganisme dekomposisi adalah *trichoderma*. *Trichoderma* merupakan salah satu jenis jamur yang banyak digunakan saat ini. Beberapa peranan *Trichoderma* di alam adalah sebagai agens hayati, pengurai bahan organik, dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. *Trichoderma* dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar, produktivitas tanaman, resistensi terhadap stres abiotik serta penyerapan dan pemanfaatan nutrisi. (Harman et al., 2004).

Hasil kompos yang baik juga ditentukan oleh lama waktu pengomposan karena prinsip pengomposan adalah untuk menurunkan rasio C/N bahan organik hingga sama dengan C/N tanah ( $<20$ ) (Siboro et al., 2013). Pengomposan adalah proses penguraian bahan-bahan organik secara biologis oleh mikroba-mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Nilai rasio C/N yang rendah adalah media yang cocok untuk pertumbuhan jamur.

Untuk meningkatkan produksi dan produktivitas jamur merang dapat menambahkan sumber nutrisi atau makanan dalam bentuk unsur-unsur hara yang diperoleh dari bahan tambahan lainnya seperti pemakaian pupuk pada media tanam. (Marsono, 2005) menyatakan bahwa pupuk bermanfaat dalam menyediakan unsur hara yang kurang atau bahkan tidak tersedia di media untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Tetapi, nutrisi yang diperlukan untuk jamur

merang harus dalam keadaan yang siap digunakan. Maka dari itu, pupuk yang digunakan dapat diikutsertakan dalam pengomposan TKKS.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan perlakuan lama pengomposan TKKS dengan *Trichoderma* dan penambahan pupuk/nutrisi untuk dapat meningkatkan produktivitas jamur merang

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana pengaruh lama pengomposan TKKS yang ditambahkan *Trichoderma* dan pupuk/nutrisi terhadap karakteristik media tumbuh dan produktivitas jamur merang?

## **1.3 Hipotesis Penelitian**

Hipotesis dari penelitian ini adalah lama pengomposan TKKS dengan *trichoderma* dan pupuk/nutrisi akan berpengaruh terhadap karakteristik media tumbuh dan produktivitas jamur merang (*Volvariella volvaceae*).

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama pengomposan TKKS (tandan kosong kelapa sawit) yang optimum dengan *Trichoderma* dan penambahan pupuk/nutrisi terhadap karakteristik media tumbuh dan produktivitas jamur merang.



### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan akan memberikan informasi ilmiah tentang pengaruh lama pengomposan TKKS dengan *Trichoderma* dan penambahan pupuk/nutrisi yang tepat terhadap produktivitas budidaya jamur merang

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Tandan Kosong Kelapa Sawit**

Produksi kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2017 sebesar 37.812.600 ton mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya yang hanya sebesar 31.713.000 ton (BPS, 2018). Peningkatan produksi pabrik kelapa sawit memiliki konsekuensi berupa peningkatan limbah kelapa sawit yang dihasilkan. Limbah pabrik kelapa sawit dapat digolongkan dalam tiga jenis yaitu limbah padat, limbah cair, dan limbah gas. Salah satu jenis limbah padat yang paling banyak dihasilkan oleh pabrik kelapa sawit adalah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) yaitu sekitar 22 – 23% dari total tandan buah segar (TBS) yang diolah (Fauzi et al., 2012). Limbah TKKS (gambar 1) yang jumlahnya sangat besar tentu menimbulkan berbagai permasalahan. Limbah TKKS perlu untuk dikelola secara baik agar limbah TKKS tersebut bisa bermanfaat bagi lingkungan di sekitar pengolahan limbah TKKS. Salah satu alternatif cara pengelolaan TKKS adalah dengan melakukan pengomposan. Setelah dikomposkan, limbah berupa TKKS dapat digunakan sebagai media tanam jamur merang maupun digunakan sebagai pupuk organik.



Gambar 1. Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit

TKKS tersusun dari 50,4% selulosa, 21,9% hemiselulosa, 10% lignin, dan 17,7% komponen lain yang secara keseluruhan tersusun secara kompak (Umikalsom et al., 1998) Struktur selulosa yang kristalin menyebabkan selulosa sulit terdegradasi secara kimiawi maupun biologis. Selain strukturnya, selulosa dilindungi oleh lignin sehingga semakin sulit untuk dihidrolisis. Dalam hal ini, lignoselulosa perlu mengalami delignifikasi terlebih dahulu untuk mempermudah kerja selulase dalam mendegradasi selulosa (Mosier et al., 2005).

## 2.2 Jamur Merang

Jamur merupakan tanaman yang tidak memiliki klorofil sehingga tidak bisa melakukan proses fotosintesis untuk menghasilkan makan sendiri. Jamur hidup dengan cara mengambil zat-zat makanan, seperti selulosa, glukosa, lignin, protein, dan senyawa pati dari organisme lain. Dengan bantuan enzim yang di produksi oleh hifa (bagian jamur yang bentuknya seperti benang halus, panjang dan kadang bercabang), bahan makanan tersebut diuraikan menjadi senyawa dapat diserap

untuk pertumbuhan. Oleh karena itu jamur digolongkan sebagai tanaman heterotropik, yaitu tanaman yang hidupnya tergantung pada organism lain (Andoko & Parjimo, 2007).



Gambar 2. Jamur Merang pada Media Tandan Kosong Kelapa Sawit

Menurut (Dwidjoseputro, 1978) klasifikasi jamur merang sebagai berikut

Super Kingdom	: <i>Eukaryota</i>
Kingdom	: <i>Myceteae</i> (fungi)
Divisio	: <i>Amastigomycota</i>
Sub Divisio	: <i>Basidiomycotae</i>
Kelas	: <i>Basidiomycetes</i>
Ordo	: <i>Agaricales</i>
Familia	: <i>Plutaceae</i>

Genus : *Volvariella*  
 Spesies : *Volvariella volvacea*

Jamur merang merupakan komoditas sayuran yang memiliki kandungan gizi tinggi terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, kalsium, kalium, fosfor, dan vitamin. Jamur merang mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi dibanding sayur-sayuran atau buah-buahan. Jamur merang merupakan sumber mineral dan vitamin yang potensial. Komposisi kimia jamur merang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Jamur Merang

<b>Nutrien / 100 gram</b>	<b>Jumlah</b>
Protein	2,68 g
Lemak	2,24 g
Karbohidrat	2,60 g
Vitamin C	206,27 mg
Abu	0,91 mg
Calsium	6,825 mg
Fosfor	278,46 mg
Kalium	402,22 mg
Air	91,364 mg

(Gunawan, 2001)

## **2.3 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Jamur Merang**

### **2.3.1. Kelembaban**

Kelembaban udara relatif yang dibutuhkan untuk produksi optimum jamur merang berkisar antara 80 - 85 % (Sinaga, 2005). Kelembaban terlalu tinggi dapat menyebabkan jamur busuk. Kelembaban udara yang terlalu rendah (kurang dari 80 %) mengakibatkan tubuh buah yang terbentuk kecil dan sering terdapat di bawah media merang, tangkai buah panjang dan kurus, serta payung jamur mudah terbuka.

### **2.3.2. Keasaman (pH)**

Keasaman media tumbuh untuk jamur sangat mempengaruhi pertumbuhan jamur. Jika pH terlalu rendah atau pH terlalu tinggi maka pertumbuhan terhambat. Jamur merang memerlukan pH optimum media yaitu 6,8-7,0 (Sinaga, 2005). Nilai pH yang rendah dapat menghambat pertumbuhan jamur merang dan merangsang pertumbuhan jamur kontaminan.

### **2.3.3. Suhu**

Jamur merang membutuhkan suhu yang cukup tinggi antara 30 °C sampai dengan 38 °C dalam kubung (Sinaga, 2005). Suhu merupakan faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan jamur. Suhu ekstrim, yaitu suhu minimum dan maksimum merupakan faktor yang menentukan pertumbuhan jamur sebab batas suhu minimum dan suhu maksimum jamur tidak akan hidup (Gunawan, 2001) (Gunawan, 2001). Suhu di dalam kumbung tidak boleh lebih rendah dari 30 °C dan tidak boleh lebih dari 38 °C karena produksi jamur tidak akan optimal. Primordia yang terbentuk pada suhu dibawah 30 °C akan lebih cepat terbentuk

tetapi mempunyai tubuh buah yang kecil dan panjang. Sebaliknya jika di dalam kumbung lebih dari 38 °C, suhu akan menyebabkan payung yang terbentuk tipis serta pertumbuhan jamur kerdil dan payungnya keras.

#### **2.3.4. Radiasi Cahaya**

Cahaya matahari secara langsung harus dihindari, karena jamur sangat peka terhadap cahaya matahari secara langsung. Tempat-tempat yang teduh sebagai pelindung seperti di dalam ruangan merupakan tempat yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan jamur (Suriawiria, 2001). Perkembangan miselium dan tubuh buah akan terhambat dengan adanya cahaya langsung. Namun, cahaya tidak langsung dibutuhkan untuk memicu pembentukan primordia atau tubuh buah yang kecil dan untuk menstimulasi pemencaran spora (Sinaga, 2005).

#### **2.3.5. Ketersediaan Oksigen (O<sub>2</sub>) dan Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>)**

Jamur membutuhkan oksigen (O<sub>2</sub>) untuk pertumbuhan dan produksi tubuh buahnya. Bila kebutuhan oksigen tidak terpenuhi maka pertumbuhan tubuh buah terganggu dan menyebabkan payung jamur merang menjadi kecil sehingga cenderung mudah pecah, bentuk tubuhnya abnormal, pertumbuhan miselium menjadi padat dan meluas ke semua bagian media. Kekurangan oksigen ini dapat diketahui dari keadaan seseorang yang masuk ke dalam kumbung sudah merasa pengap dan pingsan hanya dalam waktu sekitar dua menit (Sinaga, 2005).

Ketersediaan karbondioksida dalam kumbung cukup sedikit, yaitu hampir 1%. Konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) di dalam ruang atau kumbung akan menghambat produksi jamur merang. Menurut (Sinaga, 2005), akumulasi

konsentrasi karbon dioksida mendekati 1% menyebabkan tubuh buah akan memanjang (etiolasi) dan payungnya kecil. Sementara akumulasi konsentrasi karbon dioksida sampai 5% menyebabkan jamur tidak pernah membentuk tubuh buah. Ventilasi atau proses aerasi sangat diperlukan dalam fase pembentukan tubuh buah, yang berfungsi untuk mengalirkan oksigen dan karbon dioksida agar tubuh buah yang terbentuk tidak tumbuh secara abnormal (Gunawan, 2001).

Proses pengolahan kelapa sawit menghasilkan produk ikutan berupa limbah kelapa sawit. Berdasarkan tempat pembentukannya limbah kelapa sawit dapat digolongkan menjadi dua jenis yaitu limbah perkebunan kelapa sawit dan limbah industri kelapa sawit. Limbah industri kelapa sawit adalah limbah yang dihasilkan pada proses pengolahan kelapa sawit. Limbah jenis ini digolongkan dalam tiga jenis yaitu limbah padat, limbah cair, dan limbah gas (Fauzi et al., 2012)

#### **2.4. Pengomposan Media Tanam TKKS**

Proses pengomposan atau pembuatan kompos ialah peristiwa pelapukan bahan organik menjadi anorganik dengan jalan fermentasi. Fermentasi adalah penguraian zat-zat yang kompleks menjadi zat-zat yang lebih sederhana, karena aktifitas mikroorganisme. Di dalam tumpukan bahan-bahan organik pada pembuatan kompos selalu terjadi berbagai macam perubahan yang dilakukan oleh jasad renik. Perubahan-perubahan itu antara lain : penguraian hidrat arang, selulosa, hemiselulosa dan lain-lain menjadi CO<sub>2</sub> dan air. Pengikatan beberapa jenis unsur hara di dalam tubuh jasad renik, terutama N disamping P, K dan lain lain yang akan terlepas lagi bila jasad renik itu mati. Perubahan senyawa organik



menjadi senyawa anorganik sangat berguna bagi pertumbuhan tanaman (Darnoko, 2006).

Suhardiman (1981) berpendapat bahwa tingkat kesempurnaan kompos akan mempengaruhi hasil panen jamur. Jika pengomposan kurang lama mengakibatkan kompos kurang matang, sehingga nutrisi yang tersedia lebih sedikit, sedangkan jika pengomposan terlalu lama ketersediaan nutrisi, temperature dan kelembaban berkurang. Bila proses pengomposan dihentikan pada waktu yang tepat, maka ketersediaan nutrisi, temperature dan kelembaban berada pada keadaan optimal, sehingga jamur dapat dengan mudah mendapatkan nutrisi yang diperlukan.

Bahan-bahan yang mempunyai C/N rasio sama atau mendekati C/N rasio tanah dapat langsung digunakan oleh tanaman tetapi bahan yang memiliki C/N rasio yang tinggi harus dikomposkan terlebih dahulu, supaya C/N rasio menurun. C/N rasio tanah sekitar 10-12 dan proses pengomposan dapat menurunkan C/N rasio mencapai 12-15. Unsur hara pada media dengan C/N rasio 10-20 yang terikat pada humus telah dilepaskan melalui proses mineralisasi sehingga dapat digunakan oleh tanaman. Kompos yang dianjurkan oleh pemerintah pada sertifikasi. Sedangkan TKKS memiliki C/N rasio tinggi yaitu 64/46 (Darnoko, 2006).

## **2.5. *Trichoderma***

Jamur *Trichoderma* sp. salah satu mikroorganisme fungsional yang dikenal sebagai pupuk biologis tanah dan jamur *Trichoderma* sp. ini juga berfungsi

sebagai pengurai bahan – bahan organik (Umrah et al., 2012). *Trichoderma* sp.. *Trichoderma* sp. merupakan jamur saprofit yang dapat ditemukan di dalam tanah, kayu lapuk serta sisa tanaman (Setyowati et al., 2003). *Trichoderma* sp. menghasilkan enzim selulase. Dalam proses dekomposisi bahan organik pada proses pengomposan, enzim selulase bekerja mempercepat dalam proses pelapukan bahan organik. Keunggulan yang dimiliki kompos dengan menggunakan bioaktivator jamur *Trichoderma* sp. antara lain mudah diaplikasikan, tidak menghasilkan racun (toksin), ramah lingkungan, tidak mengganggu organisme lain terutama yang berada di dalam tanah serta tidak meninggalkan residu di tanaman maupun di tanah (Puspita, dkk 2007).

Berdasarkan penelitian (Umrah et al., 2012) pengaruh pemberian jamur *Trichoderma* sp. sangat berpengaruh dalam proses pembuatan kompos. Hal ini ditunjukkan dengan adanya perubahan fisik substrat ampas sagu dan kotoran ayam tersebut. Perubahan fisik yang terjadi pada substrat seperti adanya perubahan warna dasar substrat dari warna coklat muda menjadi coklat kehitaman. Perubahan fisik yang lainnya juga seperti substrat tersebut menjadi gembur dan menghasilkan bau seperti daun yang lapuk. Dari hasil perubahan fisik tersebut berarti substrat tersebut telah menjadi kompos.

## **2.6. Penambahan Nutrisi Pada Jamur Merang**

Jamur dapat dibudidayakan dengan menggunakan limbah biomassa lignoselulosa seperti jerami padi, jerami gandum, sekam biji kapas, ampas tebu, tongkol jagung, serbuk gergajian kayu, tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan limbah kertas, bergantung masing-masing jenis jamur. Limbah tersebut dapat menjadi media

budidaya karena mengandung selulosa dan hemiselulosa sebagai sumber karbon (nutrisi utama) yang dibutuhkan jamur untuk tumbuh (Sharma et al., 2012).

Menurut (Ukoima et al., 2009), jamur membutuhkan karbohidrat sebagai sumber karbon (C) untuk pertumbuhannya. Jamur dapat memecah bahan-bahan organik kompleks menjadi bahan yang lebih sederhana sehingga nutrisi yang dibutuhkan jamur untuk pertumbuhan dapat terpenuhi.

Selama masa pertumbuhannya jamur memang memerlukan sumber nutrisi atau makanan dalam bentuk unsur hara yang diperoleh dengan pemakaian kotoran ternak (Widowati et al., 2005). Kotoran ayam mengandung protein, karbohidrat, lemak dan senyawa organik lainnya. Protein kotoran ayam merupakan sumber nitrogen yang bermanfaat bagi pertumbuhan jamur. Selain itu jamur juga membutuhkan sumber nutrisi berupa unsur hara yang diperoleh dari bahan tambahan lainnya seperti penambahan pupuk untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas jamur.

Berdasarkan komponen penyusunnya pupuk dapat digolongkan menjadi dua yaitu pupuk anorganik dan pupuk organik. Pupuk organik merupakan 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 sedikit. Salah satu bentuk pupuk organik yang banyak beredar di pasaran adalah pupuk organik cair.

### **III. METODOLOGI**

#### **3.1. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2018 – Februari 2019 di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

#### **3.2. Alat dan Bahan Penelitian**

##### **3.2.1. Alat Penelitian**

Alat-alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah ember, timbangan, jangka sorong, kumbung jamur merang, gelas ukur, kotak papan kayu, timbangan digital, dan alat pendukung lainnya.

##### **3.2.2. Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit jamur merang, limbah TKKS, dedak, kapur pertanian, pupuk anorganik, *trichoderma* dan *mikronutrient*. Bahan-bahan didapatkan dari lingkungan terdekat di Lampung, seperti PTPN VII, Perusahaan peternakan Ayam, Gapoktan Jati Agung, dan toko pertanian

#### **3.3. Rancangan Percobaan**

Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial. Percobaan menggunakan dua faktor yaitu faktor pertama yaitu lama pengomposan TKKS dengan *trichoderma* yang terdiri dari :

1. Pengomposan selama 8 hari (P1)
2. Pengomposan selama 30 hari (P2)

Pada proses pengomposan untuk P1 dan P2 dilakukan dengan konsep pengomposan selesai pada waktu yang sama, yaitu perlakuan P2 dilakukan proses pengomposan terlebih dahulu dan setelah proses pengomposan 22 hari, maka proses pengomposan P1 dimulai sehingga proses pengomposan selesai pada waktu yang sama. *Trichoderma* yang ditambahkan pada pengomposan media TKKS adalah sekitar 3 g yang dilarutkan kedalam air 1 liter. Berdasarkan penelitian (Umrah et al., 2012) pemberian *trichoderma* berpengaruh terhadap pengomposan. Perubahan fisik yang terjadi pada substrat seperti adanya perubahan warna dasar substrat dari warna coklat muda menjadi coklat kehitaman. Perubahan fisik yang lainnya juga seperti substrat tersebut menjadi gembur dan menghasilkan bau seperti daun yang lapuk. Dari hasil perubahan fisik tersebut berarti substrat tersebut telah menjadi kompos. Pada faktor lama pengomposan ini bertujuan untuk mengetahui bahwa terdapat perbedaan hasil produktivitas jamur antara lama pengomposan 8 hari (yang umum digunakan oleh petani) dan lama pengomposan 30 hari (yang digunakan untuk membuat kompos dari TKKS).

Faktor Kedua adalah penambahan pupuk saat pengomposan TKKS yang terdiri dari :

1. TKKS + pupuk NPK 3 gr (T1)
2. TKKS + pupuk NPK 100 gr (T2)
3. TKKS + Pupuk Mikronutrient(T3)
4. TKKS + pupuk NPK 3 gr + mikronutrient (T4)

5. TKKS + pupuk *NPK 100 gr + mikronutrient (T5)*

Pada faktor yang kedua yaitu penambahan pupuk nutrisi diharapkan dapat meningkatkan produktivitas jamur. Penambahan pupuk nutrisi dilakukan pada saat proses pengomposan hal ini bertujuan agar unsur hara siap tersedia bagi jamur merang dan hasil pengomposan menjadi lebih baik. Pupuk mikronutrient yang digunakan memiliki dosisi campuran  $\text{CaCO}_3$  400 ppm +  $\text{CaCl}_2$  20 ppm +  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  50 ppm +  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  50 ppm, dimana pada dosid tersebut menghasilkan biological efficiency lebih dari 21 %. Dosis ini berdasarkan penelitian **(Thiribhuvanamala et al., 2012)** Biological efficiency adalah nisbah produktivitas makhluk atau populasi terhadap energi yang dikonsumsi.

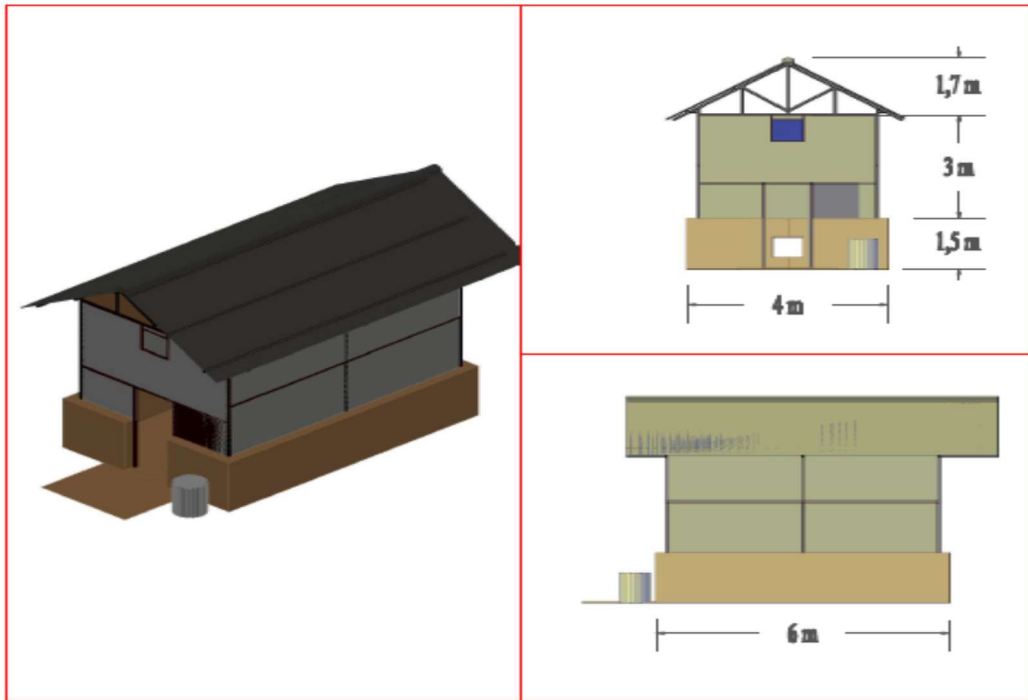
Tabel 2. Kombinasi Perlakuan RAL Faktorial

WAKTU PENGOMPOSAN	ULANGAN	JENIS DAN DOSIS PUPUK				
		NPK DOSIS 3 gr (T1)	NPK DOSIS 100 gr (T2)	MIKRO- NUTRIE NT (T3)	NPK 3 gr + MIKRO- NUTRIE NT (T4)	NPK 100 gr + MIKRO- NUTRIE NT (T5)
8 HARI (P1)	1	P1T1U1	P1T2U1	P1T3U1	P1T4U1	P1T5U1
	2	P1T1U2	P1T2U2	P1T3U2	P1T4U2	P1T5U2
	3	P1T1U3	P1T2U3	P1T3U3	P1T4U3	P1T5U3
30 HARI (P2)	1	P2T1U1	P2T2U1	P2T3U1	P2T4U1	P2T5U1
	2	P2T1U2	P2T2U2	P2T3U2	P2T4U2	P2T5U2
	3	P2T1U3	P2T2U3	P2T3U3	P2T4U3	P2T5U3

Tabel 3. Tata Letak Percobaan

P1T2U2	P2T1U3	P2T3U3
P2T1U1	P2T2U3	P1T1U2
P2T5U2	P2T3U1	P1T3U3
P1T5U1	P1T5U3	P2T4U1
P2T4U3	P1T4U2	P1T2U1
P2T3U2	P1T5U3	P1T4U3
P2T5U1	P2T2U3	P2T4U2
P1T2U3	P1T3U1	P2T2U1
P1T1U1	P1T1U3	P1T4U1
P2T1U2	P2T2U2	P1T3U2

Unit percobaan berupa kotak dari papan kayu berukuran 25 x 75 cm dan diletakkan di dalam kumbung yang disusun didalam rak seperti pada gambar 3 dan 4. Kompos TKKS yang dihasilkan digunakan untuk memproduksi jamur merang didalam kumbung seperti Gambar 3. Unit percobaan berupa media tumbuh dalam kotak papan kayu berukuran 25 x 75 cm dan kedalaman media/kotak adalah 12,5 cm seperti pada Gambar 2, merujuk hasil penelitian. Bagan alir Penelitian disajikan pada Gambar 5.

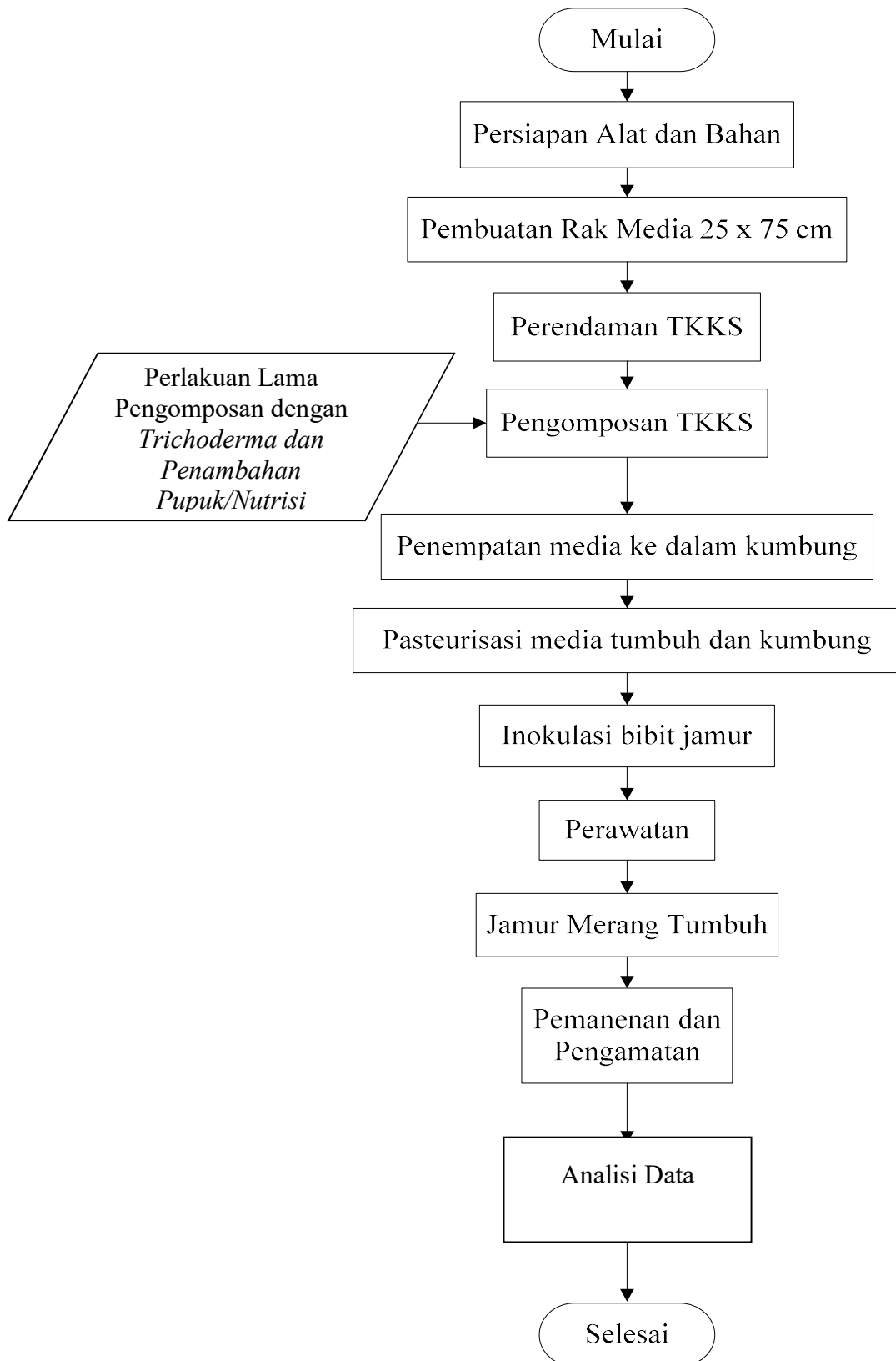


Gambar 3. Kumbung jamur yang digunakan



Gambar 4. Susunan rak media jamur





Gambar 5. Bagan Alir Penelitian

### **3.4. Pelaksanaan Kegiatan**

#### **3.4.1. Persiapan Media**

Bahan baku TKKS sebanyak 20 kg dimasukkan ke dalam karung lalu direndam air selama 1 hari. Setelah selesai, bahan-bahan seperti dedak, kapur dolomit, dan kotoran ayam ditambahkan air yang telah dicampur dengan pupuk NPK dan mikronutrien (sesuai perlakuan) yang telah dilarutkan. Dedak, kapur dolomit, dan kotoran ayam yang digunakan untuk setiap satu kotak percobaan yaitu sekitar 1,65 kg, 1 kg, dan 1 kg.

#### **3.4.2. Pengomposan Media**

1. Pada perlakuan lama pengomposan yang kedua (P2), bahan baku yang telah tercampur ditambahkan pupuk/nutrisi sesuai perlakuan. Lalu, dimasukkan ke dalam terpal untuk dikomposkan selama 30 hari.
2. Perlakuan lama pengomposan yang pertama (P1), bahan baku yang telah tercampur ditambahkan pupuk/nutrisi sesuai perlakuan. Lalu, dimasukkan ke dalam terpal untuk dikomposkan selama 8 hari.

Semua perlakuan ditambahkan *trichoderma* dan dikomposkan dengan perlakuan lama pengomposan yang sudah ditentukan yaitu 8 hari dan 30 hari. Kualitas kompos yang baik adalah lunak, wama coklat kehitaman, kadar air kompos 73-75% dan pH kompos 8-8,5.

#### **3.4.3. Memasukkan Kompos dan Penyusunan Media**

Kumbung dibersihkan terlebih dahulu sebelum digunakan. Kemudian dibuat sebuah papan dari anyaman bambu untuk bedengan perlakuan. Papan tersebut

mempunyai panjang 25 cm, lebar 75 cm dan dibatasi papan kayu setinggi 12,5 cm tiap unit percobaan. Kompos dimasukkan sesuai dengan tata letak percobaan yang telah ditentukan.

#### **3.4.4. Pasteurisasi**

Tiga buah drum yang berkapasitas 200 liter, diisi air  $\frac{3}{4}$  bagian kemudian dididihkan dan api yang digunakan harus dalam kondisi yang stabil agar uap yang dihasilkan tetap di suhu yang diinginkan. Uap yang dihasilkan pada proses pembakaran dimasukkan ke dalam kumbung sampai suhu mencapai minimal 70 °C, suhu ini dipertahankan selama kurang lebih 4 jam.

Pasteurisasi merupakan usaha memanaskan media kompos dengan uap panas sampai dengan temperatur tertentu dengan maksud, menghilangkan mikroba-mikroba yang merugikan pertumbuhan jamur terutama yang mengakibatkan penyakit, mengaktifkan mikroba yang dikehendaki untuk melanjutkan fermentasi kompos sehingga terbentuk zat-zat yang lebih sederhana dan siap digunakan bagi pertumbuhan jamur merang (Suhardiman, 1989).

#### **3.4.5 Penanaman**

Media yang telah dipasteurisasi dalam *shed* (kumbung) terlebih dahulu diturunkan suhunya hingga mencapai 28-33°C. Penanaman bibit jamur dilakukan dengan cara penaburan bibit di atas permukaan kompos (bedengan) secara merata. Satu kumbung dengan 3 rak membutuhkan 5 plastik bibit berukuran 90x90x90 cm yang dipesan/dibeli dari produsen bibit jamur merang di Provinsi Jawa Timur. Setelah penanaman, kumbung harus ditutup rapat kembali selama 4 hari agar proses inkubasi berjalan dengan baik.

### **3.4.6. Pemeliharaan**

#### **1. Pengabutan dan Penyiraman**

Setelah proses inkubasi bibit selesai kumbung perlu diberikan aerasi udara dengan cara membuka lubang ventilasi yang sudah dibuat agar penyebaran miselium merata. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan sprayer dan selang.

Penyiraman bertujuan untuk mendorong pertumbuhan miselium merata pada media tanam. Penyiraman dilakukan 6 hari setelah proses penanaman.

Penyiraman media tumbuh dilakukan berkala, yaitu 2-4 hari sekali dan dilakukan pada sore hari.

#### **2. Pengaturan Suhu dan Kelembaban**

Suhu ruang dipertahankan pada suhu 28-33°C, sedangkan kelembaban udara 80-90 %. Suhu ruangan dan kelembaban apabila tidak sesuai maka perlu dilakukan penyiraman. 6 hari setelah proses penanaman siram lantai kumbung sampai air cukup menggenang, penyiraman lantai dilakukan pada pagi hari. Lantai dan dinding dijaga tetap basah, kelembaban tetap tinggi (80-90 %). Tujuannya adalah untuk merangsang pertumbuhan miselium menjadi tubuh buah jamur yang merata dan bersamaan.

#### **3. Pencegahan Organisme Pengganggu Tanaman**

Pencegahan penyakit dan tumbuhnya jamur lain (*Coprinus sp*) dilakukan dengan pasteurisasi. Pencegahan adanya gangguan dari semut dapat dilakukan dengan cara disemprot insektisida Tiodan pada lantai dasar kumbung.

### 3.4.7 Pemanenan

Pemanenan dilakukan sebelum badan jamur merang mekar tetapi sudah dalam bentuk besar yang maksimal pada stadia kancing atau telur, kira-kira 9-12 hari setelah penebaran bibit. Panen berikutnya dilakukan setiap hari pada tubuh buah stadia kancing. Pemanenan dilakukan dengan tangan agar dapat menghindari tertinggalnya bagian jamur yang akan membahayakan pertumbuhan jamur merang yang lain.

### 3.4.8 Parameter Pengamatan

Parameter yang akan diukur dan diamati pada penelitian ini adalah

1. Waktu pertama panen (hst), pengamatan dihitung dari hari setelah tanam sampai panen pertama, dilakukan apabila jamur sudah mencapai stadia kancing dengan ukuran tudung berkisar 3 cm sampai dengan 5 cm dan berwarna putih.
2. Diameter tubuh buah (cm), merupakan rata-rata diameter dari seluruh tubuh buah jamur yang dipanen dan diukur menggunakan jangka sorong.
3. Panjang tubuh buah jamur merang (cm), merupakan rata-rata panjang dari seluruh tubuh buah jamur yang dipanen. Diukur dari pangkal tangkai sampai ujung tudung.
4. Jumlah seluruh tubuh jamur merang (buah), diukur dengan cara menghitung banyaknya jumlah tubuh buah jamur merang yang telah dipanen.
5. Berat tubuh buah tiap panen (g), yaitu hasil bagi berat total tubuh buah selama lama periode panen.

6. Lamanya periode panen, yaitu menghitung lamanya waktu yang diperlukan untuk memanen semua tubuh buah jamur merang yang sudah mencapai stadia kancing.
7. *Biological Efficiency* yaitu mengukur tingkat efisiensi medium dalam menghasilkan pertumbuhan dan produksi jamur.

$$BCE = \frac{\text{berat total jamur yang dihasilkan}}{\text{berat kering media tum}} \times 100\%$$

8. Analisis Karakteristik media tanam TKKS yang meliputi lignin, selulosa dan hemiselulosa menggunakan metode *Chesson* (Datta, 1981).

#### I. Kadar Hemiselulosa

Pengukuran kadar hemiselulosa dianalisis dengan metode *Chesson* (Datta, 1981), yaitu sebanyak 1-2 gram sampel (a) dicampur dengan 150 ml air aquades, dipanaskan pada suhu 100 °C selama 1 jam, difiltrasi dengan kertas saring dan terakhir dibilas dengan air aquades, bagian padat dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C sampai konstan dan ditimbang beratnya (b). Selanjutnya sampel dicampur dengan 150 ml 0.5 ml larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, dipanaskan pada suhu 100 °C selama 1 jam, difiltrasi dengan kertas saring dan terakhir dibilas dengan air aquades. Kemudian bagian padat dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C sampai konstan dan ditimbang beratnya (c).

$$\text{Hemiselulosa (\%)} = \frac{b-c}{a} \times 100\%$$

#### II. Kadar Selulosa

Pengukuran kadar selulosa dianalisis dengan metode *Chesson* (Datta, 1981), berat sample awal (a) yaitu sampel yang telah dikeringkan pada analisis hemiselulosa (c) dicampur dengan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 72% sebanyak 10 ml, dilakukan perendaman selama 4 jam, lalu dicampur dengan 150 ml larutan 0.5 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, dipanaskan pada suhu 100 °C selama 2jam, difiltrasi dengan kertas saring dan terakhir dibilas dengan air aquades. Kemudian bagian padat dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C sampai konstan danditimbang beratnya (d).

$$\text{Selulosa (\%)} = \frac{c-d}{a} \times 100\%$$

#### III. Kadar Lignin

Pengukuran kadar lignin dianalisis dengan metode *Chesson* (Datta, 1981), yaitu proses (d) pada selulosa dan diabukan dan ditimbang (e).

$$\text{Lignin (\%)} = \frac{d-e}{a} \times 100\%$$

### **3.5 Analisa Data**

Data yang diperoleh seperti waktu pertama panen, diameter tubuh buah, panjang tubuh buah, jumlah seluruh tubuh buah jamur yang dipanen, berat tubuh buah tiap panen, lamanya periode panen, kadar air media tanam TKKS dan jamur merang, kadar abu media tanam TKKS dan jamur merang, dan analisis karakteristik media tanam TKKS yang kemudian di analisa dengan metode analisis ragam menggunakan program aplikasi *Statistical Analysis System (SAS)*. Jika berpengaruh maka dilanjutkan uji beda nyata terkecil (BNT)

#### **3.5.1 Analisis Ragam**

Analisis ragam diperlukan untuk mengukur perbedaan-perbedaan perlakuan dalam suatu percobaan secara bersamaan. Dalam analisis ragam, keragaman total diuraikan menjadi komponen-komponen ragam yang bebas satu sama lain. Hal ini memiliki arti, komponen-komponen tersebut tidak saling mempengaruhi. Sumber keragaman pada analisis ragam dari perancangan percobaan yang paling sederhana terdiri atas keragaman perlakuan dan keragaman galat percobaan (Adinurani, 2016).

#### **3.5.2 Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT)**

Uji ANOVA hanya memberikan indikasi tentang perbedaan antara rata-rata dari keseluruhan perlakuan, namun uji ANOVA belum memberikan informasi tentang perbedaan antara individu perlakuan yang satu dengan individu perlakuan lainnya. Terdapat beberapa uji lanjut untuk memberikan informasi secara rinci yaitu duncan, tukey, S-N-K, Gabriel, LSD atau BNT, dan masih banyak yang lainnya. Penelitian ini menggunakan uji lanjut LSD karena Uji BNT memberikan

informasi yang lebih rinci dibandingkan uji lanjut yang lainnya. Uji beda nyata terkecil (BNT) atau yang lebih dikenal sebagai uji *least significance different* (LSD) adalah metode yang menjadikan nilai BNT atau nilai LSD sebagai acuan dalam menentukan apakah rata-rata dua perlakuan berbeda secara statistik atau tidak. Pada penelitian ini, jika perlakuan lama pengomposan TKKS (P) dan penambahan pupuk/nutrisi (T) mempunyai nilai yang berbeda secara statistik, analisis dilanjutkan dengan uji LSD yang menggunakan program aplikasi *Statistical Analysis System* (SAS).



## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan

1. Lama pengomposan media dengan *trichoderma* selama 8 hari merupakan waktu yang optimum untuk pengomposan media jamur merang dengan menghasilkan jumlah buah dan bobot total tertinggi sebesar 193,07 buah/m<sup>2</sup> dan 2410,34 g/m<sup>2</sup>.
2. Penambahan pupuk/nutrisi dengan dosis 3 gram dan *mikronutrient* merupakan dosis yang optimum untuk produksi jamur merang karena menghasilkan jumlah dan bobot jamur terbesar sebesar 247,11 buah/m<sup>2</sup> dan 2838,66 g/m<sup>2</sup>.
3. Penambahan *mikronutrient* mampu meningkatkan produksi secara signifikan jika dikombinasikan dengan pupuk dengan dosis yang tepat.
4. Kombinasi perlakuan lama pengomposan media TKKS selama 8 hari dengan penambahan pupuk NPK dosis 3 gr + mikronutrien menghasilkan bobot dan jumlah buah tertinggi yaitu 2838,66 gram/m<sup>2</sup> dan 247,11 buah/m<sup>2</sup> dengan nilai efisiensi biologinya yaitu 8,32%. Panjang dan diameter buah jamur merang untuk setiap perlakuan tidak berbeda nyata dengan rata-rata yaitu 4,18 cm dan 2,90 cm. Lama periode panen yang paling singkat yaitu 11,67 hari pada perlakuan lama pengomposan media TKKS 30 hari dengan penambahan pupuk NPK dosis 3 gr dan periode panen terlama yaitu 21,33

hari pada perlakuan lama pengomposan media TKKS selama 30 hari dengan penambahan pupuk NPK dosis 3 gr + mikronutrient.

5. Penurunan tertinggi kadar hemiselulosa setelah periode panen pada lama pengomposan media TKKS 8 hari dan penambahan pupuk NPK dosis 3 gr + mikronutrien sebesar 12,68%. Pada kadar selulosa lama pengomposan media TKKS 30 hari dan penambahan pupuk NPK dosis 3 gr + mikronutrien sebesar 11,19%. Pada kadar lignin lama pengomposan media TKKS 8 hari dan penambahan pupuk NPK dosis 3 gr + mikronutrien sebesar 9,02%.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disarankan dilakukan penelitian lebih lanjut dengan perbedaan dosis *trichoderma* atau menggunakan mikroorganisme dekomposisi yang lain. Perbandingan dosis penambahan pupuk sebaiknya tidak terlalu jauh agar dapat melihat pada dosis berapa produksi jamur mulai menurun. Lama proses pasteurisasi juga harus ditambahkan agar *trichoderma* dan mikroba pengganggu lainnya mati.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alex, S. 2011. Meraaih Sukses dengan Budidaya Jamur Tiram, Merang, dan Jamur Kuping. *Pustaka Baru Press*: 168.
- Andoko, A. & Parjimo. 2007. *Budi Daya Jamur : Jamur Kuping, Jamur Tiram, & Jamur Merang*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Arief, R. 2001. Pengaruh Penggunaan Jerami pada Amoniasi terhadap Daya Cerna NDF, ADF, dan ADS Dalam Ransum Domba Lokal. *Jurnal Agroland*, 8(2): 208–215.
- Arifestiananda, S. 2015. The Effect of Medium Composting Time and Dosage of Chicken Manure on The Yields and Protein Content of Paddy Straw Mushroom. : 6.
- BPS. 2018. Statistik Produksi Perkebunan Besar Menurut Jenis Tanaman, Indonesia. *Badan Pusat Statistik*.
- Campbell, N.A. 2010. *Biologi: Jilid 1. Edisi 8*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Chang, S.T. & Quimo, T.H. 1978. *The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms*. New York: Academic Press.
- Darmoaksoro, W., Sutarta, E.S. & Winarna. 2007. Lahan dan Pemupukan Kelapa Sawit. *Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan*.
- Darnoko. 2006. Pabrik Kompos di Pabrik Sawit. *Tabloid Sinar Tani*: 3.
- Darnoko, D., Siahaan, E. & Nuryanto, J. 2002. Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit dan Turunanya. *Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan*: 5–18.
- Dwidjoseputro, D. 1978. *Pengantar fisiologi tumbuhan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Fauzi, Y., Widyastuti, Y.E., Satyawibawa, I. & Paeru, R.H. 2012. *Kelapa sawit*. Depok: Penebar Swadaya Grup.

- Fauziah, L. 2018. *Pengaruh Penambahan Pupuk Dengan Jenis Dan Dosis Yang Berbeda Pada Media Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Terhadap Produktivitas Jamur Merang (volvariella volvaceae L)*. Skripsi. Lampung: Universitas Lampung.
- Fitria. 2008. Pengolahan Biomassa Berlignoselulosa Secara Enzimatis Dalam Pembuatan Pulp. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 9.
- Gapki. 2018. Refleksi Industri Kelapa Sawit 2017 dan Prospek 2018. *Indonesian Palm Oil Association (GAPKI IPOA)*.
- Gender, R. 1986. *Bercocok Tanam Jamur Merang*. Bandung: Pioner Jaya.
- Gunawan, A.W. 2001. *Buku Usaha Pembibitan Jamur*. Jakarta: Penebar Swadaya Grup.
- Harman, G., R Howell, C., Viterbo, A., Chet, I. & Lorito, M. 2004. Trichoderma species - Opportunistic, avirulent plant symbionts. *Nature reviews. Microbiology*, 2: 43–56.
- Jatmiko, D. 2002. *Pengaruh Macam Media dan Lama Pengomposan terhadap Pertumbuhan Jamur Merang (Volvariella volvaceae)*. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- Kusmiyarti, T.B. 2013. Kualitas Kompos dari Berbagai Kombinasi Bahan Baku Limbah Organik. *Agrotrop : Journal on Agriculture Science*, 3(1): 83–92.
- Lakitan, B. 1993. *Dasar-dasar fisiologi tumbuhan*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Mardiana, S., Panggabean, E.L., Kuswardani, R.A. & Usman, M. 2018. Pemanfaatan Limbah Serbuk Teh sebagai Substitusi Serbuk Gergaji terhadap Pertumbuhan Miselium dan Produksi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*). *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 3(1): 27–38.
- Marsono. 2005. *Pupuk Akar*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Martins, L.F., Kolling, D., Camassola, M., Dillon, A.J.P. & Ramos, L.P. 2008. Comparison of *Penicillium echinulatum* and *Trichoderma reesei* cellulases in relation to their activity against various cellulosic substrates. *Bioresource Technology*, 99(5): 1417–1424.
- Mosier, N., Wyman, C., Dale, B., Elander, R., Lee, Y.Y., Holtzapple, M. & Ladisch, M. 2005. Features of promising technologies for pretreatment of lignocellulosic biomass. *Bioresource Technology*, 96(6): 673–686.

- Mutakin, J. 2006. *Uji Kultivasi dan Efisiensi Biologi Jamur Tiram (Pleurotus spp.) Liar dan Budidaya*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Nelson & Suparjo. 2011. Penentuan Lama Fermentasi Kulit Buah Kakao dengan *Phanerochaete Chrysosporium*: Evaluasi Kualitas Nutrisi secara Kimiawi. *Agrinak*, I(1): 1–10.
- Nurfales, R. Pengaruh Komposisi Serbuk Gergajian Kayu dan Jerami Padi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur Tiram Putih (*pleurotus ostreatus*). *Jurnal Agroteknologi. Universitas Taman Siswa*.
- Prayitno. 1997. Produksi dan Evaluasi Enzim Amilase, Mannase, Phitase, dan Protease untuk meningkatkan mutu gizi pakan monogastrik. *Warta Plasma Nutfah Indonesia*, 3 dan 4: 10–11.
- Ratnasari, N., Nurmiati, N. & Periadnadi, P. 2015. Produksi dan Uji Aktivitas Enzim Jamur Merang (*Volvariella volvacea*(Bull.) Singer) Pada Media Optimasi Jerami-Sagu dengan Penambahan Beberapa Dosis Dolomit. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 4(3): 268–279.
- Setyowati, N., Bustamam, H. & Derita, M. 2003. Effect Of Microbes Fertilizer On Lettuce Root Rot Diseases Suppression And Weed Growth. *JUPI*, 5: 48–57.
- Sharma, S., Yadav R.K.P & Pokhrel C.P. 2012. Growth and Yield of Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) Grown on Different Substrates Ammended with Varying Levels of Wheat Bran. *International Journal of Life Sciences*, 1: 111–117.
- Siboro, E.S., Surya, E. & Herlina, N. 2013. Pembuatan Pupuk Cair Dan Biogas Dari Campuran Limbah Sayuran. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(3).
- Sinaga, M.S. 2005. *Jamur Merang dan Budidayanya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sulaiman. 1988. *Studi Proses Pembuatan Protein Mikroba dengan Ragi pada Media Padat dengan Bahan Baku Ubi Kayu (Manihotulissima, polk)*. Tesis. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Suriawiria, U. 1986. *Buku Pengantar Untuk Mengenal Dan Menanam Jamur | Bukukita*. Bandung: Angkasa.
- Suriawiria, U. 2001. *Sukses Beragrobisnis Jamur Kayu*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Thiribhuvanamala, G., Krishnamoorthy, S., Manoranjitham, K., Praksasm, V. & Krishnan, S. 2012. Improved techniques to enhance the yield of paddy straw mushroom ( *Volvariella volvacea* ) for commercial cultivation. *African Journal of Biotechnology*, 11(64): 12740-12748–12748.

- Trubus. 2012. *Jamur Merang*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tuo, M. 2016. *Kandungan Hemiselulosa, Selulosa dan Lignin Silase Pakan Lengkap Berbahan Utama Batang Pisang (Musa Paradisiaca) dengan Lama Inkubasi yang Berbeda*. Skripsi. Makassar. Universitas Hasanudin
- Ukoima, H.N., Ogbonnaya, L.O., Arikpo, G.E. & Ikpe, F.N. 2009. Cultural Studies of Mycelia of *Volvariella volvacea*. *Pakistan Journalrition of Nut*, 8: 1052–1054.
- Umikalsom, M.S., Ariff, A.B. & Karim, M.I.A. 1998. Saccharification of Pretreated Oil Palm Empty Fruit Bunch Fiber Using Cellulase of *Chaetomium globosum*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46(8): 3359–3364.
- Umrah, U., Anggraini, T., Esyanti, R.R. & Aryantha, I.N.P. 2012. Antagonisitas dan Efektivitas *Trichoderma* Sp dalam Menekan Perkembangan (*phytophthora palmivora*) pada Buah Kakao. *Agroland Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 16(1).
- Widowati, L.R., Widati, S., Jaenudin, U. & Hartatik, W. 2005. Pengaruh Kompos Pupuk Organik yang Diperkaya dengan Bahan Hayati terhadap Sifat-sifat Tanah, Serapan Hara dan Produksi Sayuran Organik. *Balai Penelitian Tanah*.
- Wirasaputra, H. 2018. *Pengaruh Ukuran Cacahan dan Lama Pengomposan terhadap Karakteristik Media Tanam Jamur Merang (Volvariella volvaceae) dari Tandan Kosong Kelapa Sawit*. Skripsi. Lampung: Universitas Lampung.