

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

(Skripsi)

Oleh

HENDRI MAULANA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2019**

ABSTRAK

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

Oleh

Hendri Maulana

Jamur merang umumnya tumbuh pada media kompos, namun lama pengomposan sampai saat ini belum diketahui secara pasti. Pengomposan yang terlalu lama dapat menurunkan nutrisi dalam media yang dibutuhkan jamur merang. Jamur merang juga memerlukan tambahan nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangan. Nutrisi tersebut dapat diperoleh dari media tumbuh secara langsung dalam bentuk senyawa sederhana namun dalam jumlah yang sedikit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama pengomposan dan penambahan pupuk/nutrisi terhadap perubahan karakteristik kimia media TKKS dan produktivitas jamur merang.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari – Juni 2019 di Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Rekayasa Sumber Daya Air dan Lahan, Jurusan

Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Metode yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial, yang terdiri dari dua faktor yaitu faktor pertama (P) adalah lama pengomposan TKKS terdiri dari 2 taraf yaitu pengomposan selama 8 hari dan 30 hari. Faktor kedua (T) terdiri dari 5 taraf yaitu pupuk NPK dosis 3 gr, NPK dosis 100 gr, mikronutrien, NPK dosis 3 gr + mikronutrien, dan NPK dosis 100 gr + mikronutrien

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan lama pengomposan TKKS dan penambahan pupuk/nutrisi berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter yang diamati ($p > 0,05$). Produktivitas jamur merang tertinggi dalam penelitian ini terdapat pada perlakuan lama pengomposan 8 hari dan pupuk NPK 3 gr + mikronutrien yang menghasilkan bobot dan jumlah buah tertinggi yaitu 3957,1 gr/m² dan 371,56 buah/m² sehingga nilai efisiensi biologinya yaitu 9,16%. Perubahan tertinggi karakteristik media tumbuh TKKS pada periode produksi terdapat pada faktor lama pengomposan 8 hari dan pupuk NPK dosis 3 gr + mikronutrien.

Kata Kunci : lama pengomposan, penambahan pupuk, TKKS, produktivitas jamur merang, karakteristik kimia.

ABSTRACT

THE EFFECT OF COMPOSTING DURATION OF OIL PALM EMPTY FRUIT BUNCHES AND FERTILIZER ADDITION ON THE CHARACTERISTICS OF GROWTH MEDIUM AND STRAW MUSHROOM (*Volvariella volvaceae*) PRODUCTIVITY

By

Hendri Maulana

The paddy straw mushroom is commonly grown on composted medium, but the composting duration until now has not been known exactly. Furthermore, long composting duration can reduce the nutrients in mushroom medium. Paddy straw mushroom needs nutrition for growth and development. Nutrients can be found directly from media in the form of simple compound but some a few. This research is purposed to find out the effect of composting duration and fertilizer addition on the chemical characteristics of the Oil Palm Empty Fruit Bunches (OPEFB) and straw mushroom productivity.

This research was held in February to June 2019 at Laboratory of Integrated Field and Laboratory of Land and Water Resources Engineering, Department of Agriculture Engineering, Faculty of Agriculture, University of Lampung. The

method of this research is Completely Randomized Design with factorial arrangement, with two factors; the first factor (P) was OPEFB composting duration whose two levels: 8 days and 30 days. The second factor (T) was fertilizer addition whose 5 levels: 3 g NPK dose, 100 g NPK dose, micronutrient, 3 g NPK dose + micronutrient, and 100 g NPK dose + micronutrient.

Result of this research showed interaction between the treatment of OPEFB composting duration and fertilizer addition didn't significant to all parameters observation ($p > 0,05$). The highest productivity of paddy straw mushroom in this research is on treatments of old composting by 8 days and 3 g NPK dose + micronutrient, with total yield and number of fruit body of paddy straw mushroom are $3957,1 \text{ g/m}^2$ and $371,56 \text{ fruit/m}^2$, that biological efficiency value 9,16%. The highest change of chemical characteristic growth medium OPEFB had found on factor of old composting by 8 days and 3 g NPK dose + micronutrient.

Keyword: composting duration, fertilizer addition, OPEFB, paddy straw mushroom productivity, chemical characteristic.

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

Oleh

Hendri Maulana

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 DAN PENAMBAHAN PUPUK/NUTRISI TERHADAP KARAKTERISTIK MEDIA TUMBUH DAN PRODUKTIVITAS JAMUR MERANG (*Volvariella Volvaceae*)**

Nama Mahasiswa : **Hendri Maulana**

No. Pokok Mahasiswa : 1514071005

Jurusan : Teknik Pertanian

Fakultas : Pertanian



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

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

Dr. Mareli Telaumbanua, S.TP., M.Sc.
NIP 19880325 201504 1 001

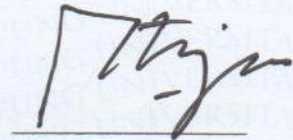
2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

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

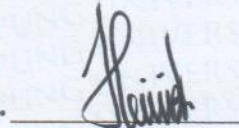
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

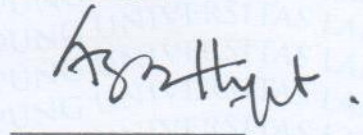
Ketua : **Dr. Ir. Sugeng Triyono, M.Sc.**



Sekretaris : **Dr. Mareli Telaumbanua, S.TP., M.Sc.**

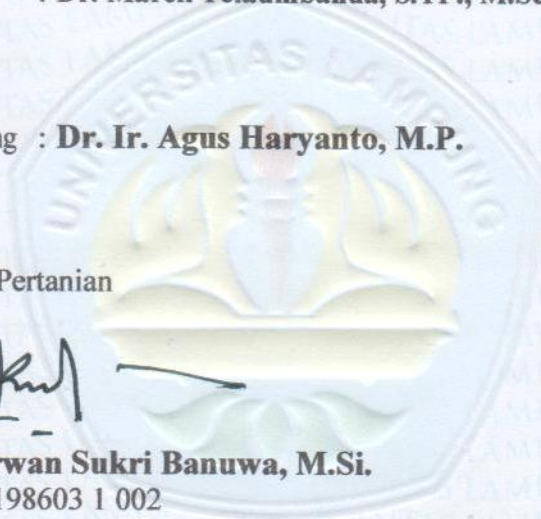
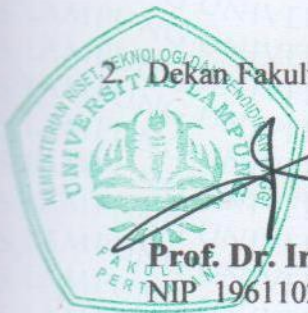


Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.**



2. Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 19611020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **27 Agustus 2019**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah **Hendri Maulana** NPM **1514071005**

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 dibiayai oleh **Dr. Ir. Sugeng Triyono, M.Sc.** Dengan demikian hak publikasi dimiliki oleh ketua peneliti dan saya **Hendri Maulana** 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



(Hendri Maulana)
NPM. 1514071005

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Tanjung Karang, Kota Bandarlampung pada tanggal 23 Juli 1997, sebagai anak kedua dari empat bersaudara keluarga Bapak Feri Kardinal dan Ibu Sundari. Penulis menyelesaikan pendidikan mulai dari Taman Kanak-Kanak Dwi Tunggal pada tahun 2003, SD Negeri 1 Jagabaya pada tahun 2003 – 2009, SMP Negeri 7 Bandarlampung pada tahun 2009 – 20012, SMA Negeri 14 pada tahun 2012 – 2015 dan terdaftar sebagai mahasiswa S1 Teknik Pertanian di Universitas Lampung pada tahun 2015 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN) dan penerima beasiswa Bidikmisi. Selama menjadi mahasiswa penulis terdaftar aktif diberbagai unit lembaga kemahasiswaan sebagai :

1. Anggota Bidang Penelitian dan Pengembangan (Litbang) Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) Fakultas Pertanian Universitas Lampung periode 2016/2017.
2. Anggota Divisi Advokasi Ikatan Mahasiswa Teknik Pertanian Indonesia (IMATETANI) periode 2017/2018.

3. Ketua Bidang Informasi dan Komunikasi (Infokom) Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) Fakultas Pertanian Universitas Lampung periode 2017/2018.
4. Ketua Divisi Advokasi Ikatan Mahasiswa Teknik Pertanian Indonesia (IMATETANI) periode 2018/2019.

Pada bidang Akademik penulis pernah lolos pendanaan Program Kreatifitas Mahasiswa Bidang Kewirausahaan sebagai Ketua, pendanaa tahun 2017. Mengikuti perlombaan *2nd Student Design Competition Agriculture Engineering for Sustainable Production* (AESAP) sebagai anggota dan lolos sebagai finalis pada tahun 2017. Penulis pernah menjadi asisten dosen pada mata kuliah Kalkulus, Fisika Dasar Pertanian, dan Statika dan Dinamika pada tahun 2017. Rekayasa Pengolahan Limbah, Riset Operasi, Statika dan Dinamika, dan Fisika Dasar Pertanian pada tahun 2018. Teknik Hidroponik, Teknologi Irigasi dan Drainase, dan Fisika Dasar Pertanian pada tahun 2019.

Pada tahun 2018 penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Periode I tahun 2018 di Desa Toto Mulyo, Kecamatan Gunung Terang, Kabupaten Tulang Bawang Barat 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 Lobak Putih (*Raphanus sativus*) Di Petani Cinta Bumi Nusantara”. Penulis berhasil mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian (S. T. P.) S1 Teknik Pertanian pada tahun 2019 dengan menghasilkan skripsi yang berjudul “Pengaruh Lama Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Penambahan

Pupuk/Nutrisi Terhadap Karakteristik Media Tumbuh dan Produktivitas Jamur
Merang (*Volvariella volvaceae*)”.

“Kupersembahkan karya kecil ini untuk

Keluargaku tercinta

Ayah Feri Kardinal, Mama Sundari, Kyai Ismail Okta Yansyah, Adik Riki

Ependi dan Adik Idham Kurniawan”

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 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. T. P.) 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. Sugeng Triyono, M.Sc. selaku pembimbing pertama sekaligus pembimbing akademik, yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasinya sehingga penulis dapat menyelesaikannya skripsi ini.
3. Dr. Mareli Telaumbanua, S.TP. M.Sc. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan berbagai masukan, bimbingan, dan motivasinya dalam penyelesaian skripsi ini.
4. 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.
5. Ayah, mama, kakak, dan adik-adik tercinta yang telah memberikan kasih sayang, dukungan moral, material dan doa.
6. Sahabat tim zalfa, Bintang, Dominicus, Fauzan, Nabel, Garnis, Retama, Tyas, dan Aditya yang telah memberikan tenaga dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Mahasiswa Teknik Pertanian Angkatan 2015 yang telah memberikan bantuan tenaga dan semangat nya.

Bandarlampung, September 2019

Penulis,

Hendri Maulana

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Hipotesis Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Jamur Merang (<i>Volvariella volvaceae</i>)	6
2.2 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Jamur Merang	9
2.2.1 Kelembaban	9
2.2.2 Keasaman (pH)	9
2.2.3 Suhu	9
2.2.4 Radiasi Cahaya	10
2.2.5 Ketersediaan Oksigen (O ₂) dan Karbon dioksida (CO ₂) ..	10
2.3 Tandan Kosong Kelapa Sawit	11
2.4 Pengomposan Media Tanam TKKS	13
2.5 Kebutuhan Nutrisi Pada Jamur Merang.....	15
III. METODOLOGI.....	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	17
3.2.1 Alat Penelitian	17
3.2.2 Bahan Penelitian	17
3.3 Rancangan Percobaan.....	18
3.4 Pelaksanaan Kegiatan	22
3.4.1 Persiapan Media	22
3.4.2 Pengomposan Media	22
3.4.3 Pengisian dan Penyusunan Media Kompos.....	23
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.....	28
3.5.2	Uji Lanjut <i>Least Significant Difference</i> (LSD)	28
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	29
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
4.5	Panjang Tubuh Buah	54
4.6	Diameter Tubuh Buah	56
4.7	Periode Pemanenan.....	60
4.8	Jumlah Total Buah.....	64
4.9	Bobot Total	68
4.10	Efisiensi Biologi	73
V.	SIMPULAN DAN SARAN	75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran	76
	DAFTAR PUSTAKA	77
	LAMPIRAN.....	82

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Gizi Jamur Merang	8
2. Kombinasi Perlakuan RAL Faktorial.....	19
3. Tata Letak Percobaan.....	19
4. Uji Anova pengaruh lama pengomposan TKKS dan penambahan pupuk/ nutrisi terhadap kadar hemiselulosa media TKKS selama pengomposan.....	32
5. Uji Anova pengaruh lama pengomposan TKKS dan penambahan pupuk/ nutrisi terhadap 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 pengomposan.....	39
9. Uji Anova pengaruh lama pengomposan TKKS dengan penambahan pupuk/nutrisi terhadap penurunan kadar selulosa media TKKS selama periode produksi.	39
10. Uji beda nyata terkecil pengaruh lama pengomposan TKKS terhadap penurunan kadar selulosa.	42
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 kadar lignin media TKKS selama pengomposan.....	47
13. Uji Anova pengaruh lama pengomposan TKKS dan penambahan pupuk/nutrisi terhadap kadar lignin media TKKS selama periode produksi. .	48

14. Uji beda nyata terkecil pengaruh lama pengomposan TKKS terhadap penurunan kadar selulosa.	50
15. Uji beda nyata terkecil pengaruh penambahan pupuk terhadap penurunan kadar selulosa.	53
16. Uji Anova pengaruh lama pengomposan TKKS dan penambahan pupuk/nutrisi terhadap panjang tubuh buah jamur merang.	54
17. Uji Anova pengaruh lama pengomposan TKKS dan penambahan pupuk/nutrisi terhadap diameter tubuh buah jamur merang.	57
18. Uji beda nyata terkecil pengaruh lama pengomposan TKKS terhadap diameter tubuh buah.	58
19. Uji Anova pengaruh lama pengomposan TKKS dengan penambahan pupuk/nutrisi terhadap waktu pertama panen buah jamur merang.	60
20. Uji Anova pengaruh lama pengomposan TKKS dengan penambahan pupuk/nutrisi terhadap lama periode panen buah jamur merang.	62
21. Uji beda nyata terkecil pengaruh lama pengomposan TKKS terhadap lama periode panen jamur merang.	62
22. Uji Anova pengaruh lama pengomposan TKKS dan penambahan pupuk/nutrisi terhadap jumlah total buah jamur merang.	65
23. Uji beda nyata terkecil taraf pengaruh lama pengomposan TKKS terhadap jumlah total buah.	66
24. Uji Anova pengaruh lama pengomposan TKKS dengan penambahan pupuk/nutrisi terhadap bobot total.	69
25. Uji beda nyata terkecil pengaruh lama pengomposan TKKS terhadap bobot total.	70
26. Data Panjang Buah Jamur Merang.	83
27. Data Diameter Buah Jamur Merang.	84
28. Data Jumlah Tubuh Buah Jamur Merang Harian.	86
29. Data Bobot Total Buah Jamur Merang Harian.	87
30. Periode Panen Jamur Merang.	88
31. Data Residu TKKS Awal.	88
32. Data Karakteristik Kimia TKKS Awal.	89

33. Data Residu TKKS Periode Pengomposan	89
34. Data Karakteristik Kimia TKKS Periode Pengomposan	90
35. Penurunan Karakteristik Kimia TKKS Periode Pengomposan.....	90
36. Data Residu TKKS Periode Produksi	91
37. Data Karakteristik Kimia TKKS Periode Produksi	92
38. Penurunan Karakteristik Kimia TKKS Periode Produksi.....	93
39. Data Suhu dan Kelembaban Kumbung Jamur Merang.....	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Jamur Merang	7
2. Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	13
3. Kumbung Jamur yang digunakan	20
4. Susunan rak media jamur.....	20
5. Bagan Alir Penelitian	22
6. Kadar Karakteristik Bahan Baku Awal TKKS	29
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. Perubahan Kadar Hemiselulosa Berdasarkan Lama Pengomposan.....	35
10. Perubahan Kadar Hemiselulosa Berdasarkan Penambahan Pupuk/Nutrisi	36
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. Perubahan Kadar Selulosa Berdasarkan Lama Pengomposan.....	42
14. Perubahan Kadar Selulosa Berdasarkan Penambahan Pupuk/Nutrisi.....	44
15. Interaksi antara Lama Pengomposan dan Penambahan Pupuk/Nutrisi Terhadap Penurunan Kadar Lignin Periode Pengomposan	48
16. Interaksi antara Lama Pengomposan dan Penambahan Nutrisi Terhadap Penurunan Kadar Lignin Periode Produksi.....	49

17. Perubahan Kadar Lignin Berdasarkan Lama Pengomposan	50
18. Perubahan Kadar Lignin Berdasarkan Penambahan Pupuk/Nutrisi	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 Penambahan Pupuk/Nutrisi Terhadap Diameter Tubuh Buah Jamur Merang	59
23. Interaksi Lama Pengomposan dan Penambahan Pupuk/Nutrisi Terhadap Waktu Pertama Panen Jamur Merang.....	60
24. Interaksi Lama Pengomposan dan Penambahan Pupuk/Nutrisi Terhadap Periode Panen Jamur Merang	62
25. Interaksi antara Lama Pengomposan dan Penambahan Pupuk Terhadap Jumlah Total Buah	65
26. Pengaruh Penambahan Pupuk/Nutrisi Terhadap Jumlah Tubuh Buah Jamur Merang	67
27. Interaksi antara Lama Pengomposan dan Penambahan Pupuk Terhadap Bobot Total Buah Jamur Merang.....	69
28. Pengaruh Penambahan Pupuk/Nutrisi Terhadap Bobot Total Buah Jamur Merang	71
29. Nilai Efisiensi Biologi Kumulatif Jamur Merang	73
30. TKKS yang Digunakan untuk Penelitian.....	95
31. Rak yang Digunakan untuk Penelitian.....	95
32. Proses Perendaman TKKS selama 1 hari.....	96
33. Larutan Pupuk NPK dan Mikronutrien.....	96
34. Proses Pencampuran Dedak, Kapur, Kotoran Ayam, Pupuk dan TKKS.....	97
35. Proses Pengomposan TKKS	97
36. Proses Pasteurisasi	98

37. Proses Inokulasi	98
38. <i>Pin-head</i> Jamur Merang yang Muncul di Media TKKS	99
39 . Proses Penyiraman Media	99
40. Proses Pemanenan Jamur Merang.....	100
41. Hasil Panen Jamur Merang	100
42. Proses Pengukuran Panjang dan Diameter Jamur Merang	101
43. Proses Penimbangan Berat Jamur Merang	101
44. Sampel TKKS yang Digunakan untuk Analisis.....	102
45. Pembuatan Larutan 1 N H ₂ SO ₄	102
46. Proses Pengabuan Residu	103

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu penghasil minyak sawit terbesar di dunia, produksi kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2017 sebesar 37.812.600 ton (Badan Pusat Statistik, 2018). Industri pengolahan minyak sawit selain menghasilkan produk utama berupa minyak sawit, juga menghasilkan produk sampingan berupa biji inti sawit (kernel), limbah gas, limbah cair (minyak dan air) dan limbah padat (abu, cangkang, serat dan TKKS). Limbah tandan kosong kelapa sawit merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang ada di Indonesia karena TKKS dihasilkan dalam jumlah yang besar sebagai limbah industri minyak sawit. TKKS tersusun dari 45,9% selulosa, 22,84% hemiselulosa, 16,49% lignin, dan komponen lain yang secara keseluruhan tersusun secara kompak (Darmosarkoro dan Winarna, 2007). Kandungan nutrisi inilah yang menjadikan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) layak untuk dijadikan sebagai media tanam jamur merang.

Jamur merang merupakan salah satu spesies jamur tropis dan subtropis yang banyak dikenal dan diminati oleh masyarakat. Jamur ini telah lama dibudidayakan sebagai bahan pangan karena termasuk golongan jamur yang enak dan teksturnya lembut. Sebagai organisme yang tidak berklorofil, jamur merang tidak dapat

melakukan proses fotosintesis seperti halnya tumbuh-tumbuhan lain yang berklorofil. Jamur merang mendapat makanan dalam bentuk jadi seperti selulosa, glukosa, lignin, protein, dan senyawa pati. Bahan makanan ini akan diurai dengan bantuan enzim yang diproduksi oleh hifa menjadi senyawa yang dapat diserap dan digunakan untuk tumbuh dan berkembang. Selulosa dan hemiselulosa pada media tumbuh merupakan sumber karbon utama yang dapat digunakan untuk pertumbuhan miselium jamur merang. Jamur merang termasuk organisme heterotrof yang memperoleh nutrisi dari bahan yang dikomposkan, oleh karena itu pengomposan memegang peranan penting dalam produksi jamur merang (Chang and Miles 1982). Selama pengomposan, senyawa kompleks yang terdapat pada substrat diuraikan menjadi gula, amilum, dan hidrat arang.

Proses pengomposan merupakan proses penguraian materi organik yang kompleks secara biologis menjadi materi organik yang sederhana dan relatif stabil menyerupai humus dalam kondisi aerob yang terkendali (Golueke, 1997).

Mikroorganisme memakai O_2 untuk mendapatkan energi dan nutrisi dari material organik. Dalam proses tersebut mereka menghasilkan karbon dioksida (CO_2), air, panas, kompos dan bermacam-macam gas sebagai produk dari dekomposisi material organik. 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. Proses pengomposan yang baik dapat dilihat dari penampilan fisik kompos yang dihasilkan yaitu berwarna coklat kehitaman dan teksturnya remah (Chang and Miles, 1982).

Lama pengomposan tergantung dengan kandungan lignin dan selulosa yang terdapat pada media tersebut, karena lignin merupakan dinding utama pada selulosa. Menurut Sadnyana (1999) limbah kapas memerlukan waktu lama untuk pengomposan karena memiliki kandungan selulosa yang tinggi. Limbah kapas memiliki kandungan selulosa sebesar 44,79% (Chang, 1982). Kandungan selulosa pada TKKS yang hampir menyerupai limbah kapas, yaitu 45,9% selulosa, 22,84% hemiselulosa, dan 16,49% lignin. Maka, kandungan penyusun tandan kosong kelapa sawit inilah yang sukar untuk terdekomposisi (Darmosarkoro dan Winarna, 2007). Proses ini memerlukan waktu yang cukup lama, dan membutuhkan setidaknya tiga jenis enzim: *exoglucanase*, *endoglucanase* dan *β -glucosidase (cellulase complex)* (Cai *et al.*, 1999).

Pada praktiknya pengomposan TKKS untuk media tanam jamur merang hanya memerlukan waktu 5-10 hari. Berdasarkan penelitian Lindawate (2001), pengomposan TKKS pada waktu 5-10 hari hanya menghasilkan efisiensi biologi kurang dari 10 %. Menurut Monika dan Agustin (1997), peningkatan nilai efisiensi biologi pada media tanam TKKS dapat diperbaiki dengan mengurangi ukuran serat TKKS dan menambah waktu pengomposan sehingga kualitas media TKKS dapat diperbaiki. Menurut Triyono (2019), berdasarkan pengurangan ukuran TKKS, produktivitas tertinggi berkisar $2458,47 \pm 1015,23$ g/m² dengan nilai *biological efficiency* yang dihasilkan sebesar 5,46 %, sedikit lebih rendah dari yang dihasilkan petani sekitar 6,35%. Sementara itu, berdasarkan penelitian Pramod *et al.* (2004) yang melaporkan *bioefficiency* limbah TKKS maksimum 31 %. Maka dari itu perlu adanya peninjauan kembali untuk lama pengomposan

TKKS agar nilai *biological efficiency* media tanam TKKS meningkat, sehingga produktivitas jamur merang juga akan meningkat.

Untuk meningkatkan produksi dan produktivitas jamur merang dapat juga menambahkan sumber nutrisi atau makanan dalam bentuk unsur-unsur hara yang diperoleh dari bahan tambahan lainnya seperti pemakaian pupuk untuk kebutuhan nutrisi dan makanan bagi jamur. Marsono (2005) menyatakan bahwa pupuk bermanfaat dalam menyediakan unsur hara yang kurang atau bahkan tidak tersedia di media untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Akan tetapi, nutrisi yang dibutuhkan jamur merang harus dalam keadaan senyawa yang lebih sederhana. Maka dari itu, pupuk yang digunakan dapat diikutsertakan dalam pengomposan TKKS. Dalam penelitian ini dilakukan perlakuan lama pengomposan TKKS dengan penambahan pupuk/nutrisi yang berbeda untuk dapat meningkatkan produktivitas jamur merang.

1.2 Rumusan Masalah

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

1.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah lama pengomposan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan penambahan pupuk/nutrisi yang dijadikan media tanam jamur merang berpengaruh pada karakteristik media tumbuh dan produktivitas jamur merang.

1.4 Tujuan Penelitian

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

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh lama pengomposan dengan penambahan pupuk/nutrisi terhadap parameter pengamatan.
2. Mengetahui bobot, jumlah, panjang, diameter, periode panen jamur merang dan efisiensi biologi jamur merang berdasarkan lama pengomposan TKKS dan penambahan pupuk/nutrisi.
3. Mengetahui proses degradasi atau penurunan karakteristik kimia media tumbuh TKKS seperti hemiselulosa, selulosa dan lignin berdasarkan lama pengomposan TKKS dan penambahan pupuk/nutrisi.

1.5 Manfaat Penelitian

Sebagai salah satu referensi dalam memberikan informasi ilmiah tentang pengaruh lama pengomposan TKKS dan penambahan pupuk/nutrisi yang tepat terhadap karakteristik media tumbuh dan produktivitas budidaya jamur merang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jamur Merang (*Volvariella volvaceae*)

Menurut Dwidjoseputro (1981) 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	: <i>Volvariella</i>
Spesies	: <i>Volvariella volvacea</i>

Jamur merang atau umum disebut supu merang, jamur padi dan supu padi (*Volvariella volvaceae*) merupakan salah satu spesies jamur tropis dan subtropis yang banyak dikenal dan diminati oleh masyarakat. Pada waktu muda, jamur ini diliputi oleh seluruh selaput yang dinamakan selubung umum (*velum universale*) yang berwarna abu-abu agak kecoklatan. Bagian bawah berwarna keputihan sedangkan bagian atas mempunyai permukaan seperti beludru berwarna coklat kehitaman (Hagutami, 2001).

Bentuk jamur yang masih muda dan masih diliputi selubung berbentuk bulat atau lonjong, besarnya seperti telur merpati sampai telur itik atau lebih besar lagi.

Jamur merang seperti pada Gambar 1 memiliki berat yang berkisar antara 10-150 gr per buah. Jika jamur bertambah dewasa, batang atau tudungnya akan bertambah besar sehingga selaputnya pecah-pecah dan tertinggal di dasar batang sebagai cawan. Tudung atau kuncup jamur merang yang sudah mulai mekar berbentuk seperti payung yang terbuka. Pada waktu jamur masih muda, bilah-bilah ini berwarna putih kemudian berubah menjadi merah muda dan akhirnya coklat kemerahan (Redaksi Trubus, 2001).



Gambar 1. Jamur Merang

Sebagai organisme yang tidak berklorofil, jamur tidak dapat melakukan proses fotosintesis seperti halnya tumbuh-tumbuhan, dengan demikian jamur tidak dapat memanfaatkan langsung energi matahari. Jamur mendapat makanan dalam bentuk jadi seperti selulosa, glukosa, lignin, protein, dan senyawa pati. Bahan makanan ini akan diurai dengan bantuan enzim yang diproduksi oleh hifa menjadi

senyawa yang dapat diserap dan digunakan untuk tumbuh dan berkembang. Semua jamur yang edibel (dapat dimakan) bersifat saprofit, yaitu hidup dari senyawa organik yang telah mati (Sinaga, 2001).

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. Jamur merang juga merupakan sumber dari beberapa macam enzim terutama tripsin yang berperan penting untuk membantu proses pencernaan. Jamur merang juga dapat dijadikan sebagai makanan pelindung karena kandungan vitamin B-kompleks yang lengkap termasuk ribovlavin serta memiliki asam amino esensial yang cukup lengkap (Sinaga, 2005). Komposisi kimia jamur merang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Jamur Merang

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

(Sumber : Kusnandar dkk., 2011)

2.2 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Jamur Merang

2.2.1 Kelembaban

Kelembaban udara relatif yang dibutuhkan untuk produksi optimum jamur merang berkisar antara 80 - 85 % (Sinaga, 2005). Kelembaban terlalu tinggi dapat menyebabkan jamur busuk. Menurut Sinaga (2001), 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.

2.2.2 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, 2001). Nilai pH yang rendah dapat menghambat pertumbuhan jamur merang dan merangsang pertumbuhan jamur kontaminan.

2.2.3 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). 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 dapat menyebabkan payung yang terbentuk tipis serta pertumbuhan jamur kerdil dan payungnya keras.

2.2.4 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, 1986). Perkembangan miselium dan tubuh buah dapat 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, 2001).

2.2.5 Ketersediaan Oksigen (O₂) dan Karbon dioksida (CO₂)

Jamur membutuhkan oksigen (O₂) 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, 2001).

Ketersediaan karbondioksida dalam kumbung cukup sedikit, yaitu hampir 1%.

Konsentrasi karbondioksida (CO₂) di dalam ruang atau kumbung dapat menghambat produksi jamur merang. Menurut Sinaga (2001), 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).

2.3 Tandan Kosong Kelapa Sawit

Kelapa sawit merupakan produk yang banyak diminati oleh para investor karena nilai ekonominya yang cukup tinggi. Pada tahun 2017 luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia mencapai 14.030.600 ha atau meningkat 25,25% jika dibandingkan akhir tahun 2016 yang hanya 11.201.500 ha (Badan Pusat Statistik, 2018). Volume ekspor minyak sawit Indonesia sepanjang tahun 2017 tercatat sebesar 31,05 juta ton, naik 23% dibandingkan 25,11 juta ton pada tahun 2016. Pada tahun 2017, nilai ekspor minyak sawit Indonesia mencapai 22,97 miliar US\$, angka ini naik 26% dibandingkan pada tahun 2016 yang mencapai 18,22 miliar US\$. Nilai ekspor ini merupakan nilai tertinggi sepanjang sejarah ekspor minyak sawit Indonesia (Dirjen Perkebunan, 2018).

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.*, 2002).

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 (Badan Pusat Statistik, 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.*, 2002). Limbah TKKS 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.

Secara fisik tandan kosong kelapa sawit seperti pada Gambar 2. terdiri dari berbagai macam serat dengan komposisi antara lain 45,9% selulosa, 22,84% hemiselulosa dan 16,49% lignin (Darmosarkoro dan Winarna, 2007). Berdasarkan struktur tersebut dapat dibayangkan bahwa sebenarnya tandan kosong kelapa sawit adalah kumpulan jutaan serat organik yang memiliki kemampuan dalam menahan air yang ada di sekitarnya. Secara fisik struktur tersebut akan mengalami

proses dekomposisi dan degradasi bahan organik sehingga akan mengalami perubahan struktur menjadi seresah. Seresah juga mempunyai fungsi dan peranan yang sama dengan tandan kosong kosong kelapa sawit yaitu mampu mempertahankan air yang ada di sekitarnya.



Gambar 2. Tandan Kosong Kelapa Sawit

2.4 Pengomposan Media Tanam TKKS

Pengomposan adalah proses biologis yang menunjukkan mikroorganisme mengkonversi material organik menjadi kompos. Pengomposan dinamakan oleh proses aerob atau proses yang membutuhkan oksigen. Mikroorganisme memakai O_2 untuk mendapatkan energi dan nutrisi dari material organik. Dalam proses tersebut mereka menghasilkan karbon dioksida (CO_2), air, panas, kompos dan bermacam-macam gas sebagai produk dari dekomposisi material organik. Berbagai macam transformasi biologis dan produk terjadi dalam proses pengomposan dilakukan oleh berbagai macam mikroorganisme, yang menghuni

bermacam-macam lingkungan mikro. Meskipun mikroorganismenya mendekomposisi beberapa material organik, mereka terus menciptakan senyawa organik baru dari produk hasil dekomposisi. Unsur seperti nitrogen (N) dan sulfur (S) bergabung dengan unsur lain, berubah secara cepat di antara bentuk terlarut dan tidak terlarut. Bentuk unsur yang terlarut adalah ditujukan untuk digunakan oleh mikrobia atau kemungkinan terjadi pencucian. Proses kimia dan fisika yang lain juga terjadi, mempengaruhi porositas, kapasitas menahan air dan nutrisi, konduktivitas, pH, dan sifat lain yang mungkin berpengaruh baik dalam proses pengomposan atau potensi penggunaan dari produk hasil pengomposan (Stoffella dan Kahn, 2001).

Suhardiman (1981) berpendapat bahwa tingkat kesempurnaan kompos dapat 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, temperatur dan kelembaban berkurang. Bila proses pengomposan dihentikan pada waktu yang tepat, maka ketersediaan nutrisi, temperatur dan kelembaban berada pada keadaan optimal, sehingga jamur dapat dengan mudah mendapatkan nutrisi yang diperlukan.

Lama pengomposan tergantung dengan kandungan selulosa yang terdapat pada media tersebut. Menurut Sadnyana (1999) limbah kapas memerlukan waktu lama untuk pengomposan karena memiliki kandungan selulosa yang tinggi. Limbah kapas memiliki kandungan selulosa sebesar 44,79% (Chang, 1982). Dengan

kandungan selulosa pada TKKS yang hampir menyerupai limbah kapas sekitar 40-50%, maka perlu waktu yang cukup lama untuk pengomposan TKKS.

2.5 Kebutuhan Nutrisi Pada Jamur Merang

Media tanam merupakan komponen utama yang perlu diperhatikan, terutama keberadaan unsur hara yang terdapat pada media tanam tersebut. Keseimbangan unsur hara sangat berpengaruh pada hasil produksi yang diperoleh. Selain kondisi suhu udara, kelembaban dan intensitas cahaya, jamur merang membutuhkan hara atau senyawa kimia untuk pertumbuhannya. Hara dan senyawa kimia yang berbeda dihasilkan dari jenis media yang berbeda pula. Salah satu strategi untuk mendapatkan media tanam yang cocok yaitu dengan menggunakan limbah pertanian yang banyak mengandung bahan organik. 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.* 2013).

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 merang memerlukan sumber nutrisi atau makanan dalam bentuk unsur hara yang diperoleh dengan pemakaian kotoran ternak (Widowati, 2005). Kotoran ayam

mengandung protein, karbohidrat, lemak dan senyawa organik lainnya. Protein kotoran ayam merupakan sumber nitrogen yang bermanfaat bagi pertumbuhan jamur (Hartatik, 2010).

Untuk perkembangan jamur diperlukan sumber nutrisi atau makanan dalam bentuk unsur-unsur hara yang diperoleh dari bahan tambahan lainnya seperti pemakaian pupuk untuk kebutuhan nutrisi dan makanan bagi jamur. Pupuk sangat penting peranannya dalam meningkatkan produksi dan produktivitas jamur. Berdasarkan komponen penyusunnya pupuk dapat digolongkan atas 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.

III. METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari – Juni 2019 di Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Rekayasa Sumber Daya Air dan Lahan, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah ember, jangka sorong, kumbang jamur merang, gelas ukur, papan kayu, bilah bambu, timbangan digital, kertas saring, *hotplate*, oven, tanur, neraca analitik 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, *micronutrient*, pupuk hantu, larutan H₂SO₄, dan aquades. 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 digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial. Percobaan menggunakan dua faktor yaitu faktor pertama yaitu lama pengomposan TKKS yang terdiri dari :

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

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

1. TKKS + Pupuk NPK dosis 3 gr (T1)
2. TKKS + Pupuk NPK dosis 100 gr (T2)
3. TKKS + Pupuk *Micronutrient* (T3)
4. TKKS + Pupuk NPK dosis 3 gr dan Pupuk *Micronutrient* (T4)
5. TKKS + Pupuk NPK dosis 100 gr dan Pupuk *Micronutrient* (T5)

Pada faktor penambahan pupuk/nutrisi diharapkan dapat meningkatkan produktivitas jamur merang. Penambahan pupuk/nutrisi ini dilakukan saat pengomposan TKKS hal ini agar unsur hara siap tersedia bagi jamur merang. Menurut Agussalim *et al.* (2003) bahwa pertumbuhan dan hasil tanaman yang baik dapat tercapai apabila unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan berada dalam bentuk tersedia, seimbang dan dalam konsentrasi yang optimum serta didukung oleh faktor lingkungannya.

Pupuk *Micronutrient* yang digunakan berdasarkan penelitian Thiribhuvanamala *et al.* (2012) yang terdiri dari dosis campuran CaCO_3 400 ppm + CaCl_2 50 ppm +

KH_2PO_4 50 ppm + NaCl 50 ppm + Na_2HPO_4 50 ppm, dimana pada dosis tersebut menghasilkan *biological efficiency* lebih dari 21%.

Tabel 2. Kombinasi Perlakuan RAL Faktorial

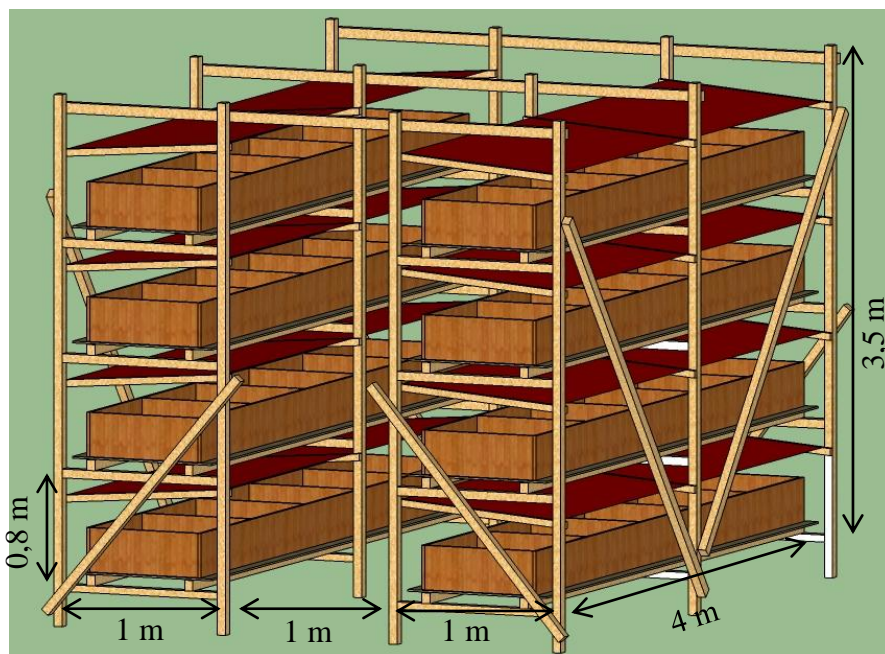
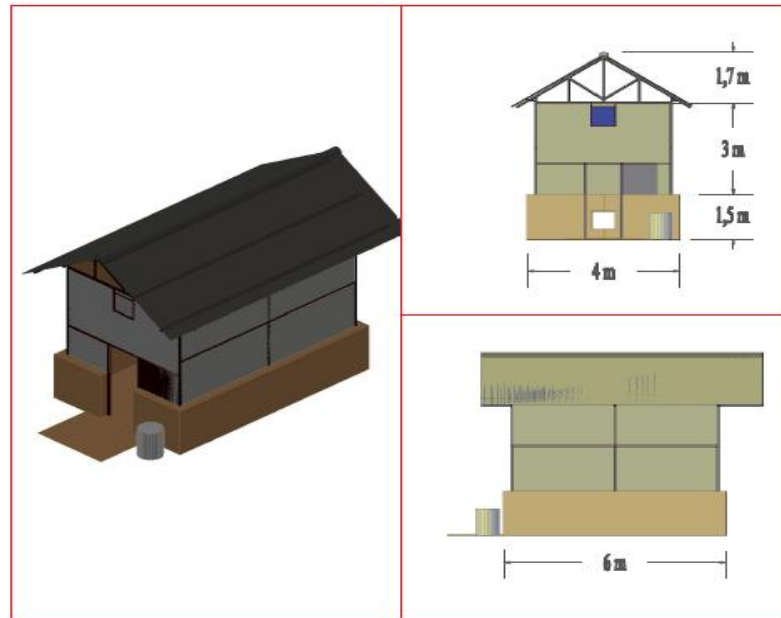
Waktu Pengomposan	U	Jenis dan Dosis Pupuk				
		NPK dosis 3 gr (T1)	NPK dosis 100 gr (T2)	Mikro-nutrien (T3)	NPK 3 gr + Mikro-nutrien (T4)	NPK 100 gr + Mikro-nutrien (T5)
8 hari (P1)	1	P1T1U1	P1T2U1	P1T3U1	P1T4U1	P1T5U1
	2	P1T1U2	P1T2U2	P1T3U2	P1T4U2	P1T5U2
	3	P1T1U3	P1T2U3	P1T3U3	P1T4U3	P1T5U3
30 hari (P2)	1	P2T1U1	P2T2U1	P2T3U1	P2T4U1	P2T5U1
	2	P2T1U2	P2T2U2	P2T3U2	P2T4U2	P2T5U2
	3	P2T1U3	P2T2U3	P2T3U3	P2T4U3	P2T5U3

Tabel 3. Tata Letak Percobaan

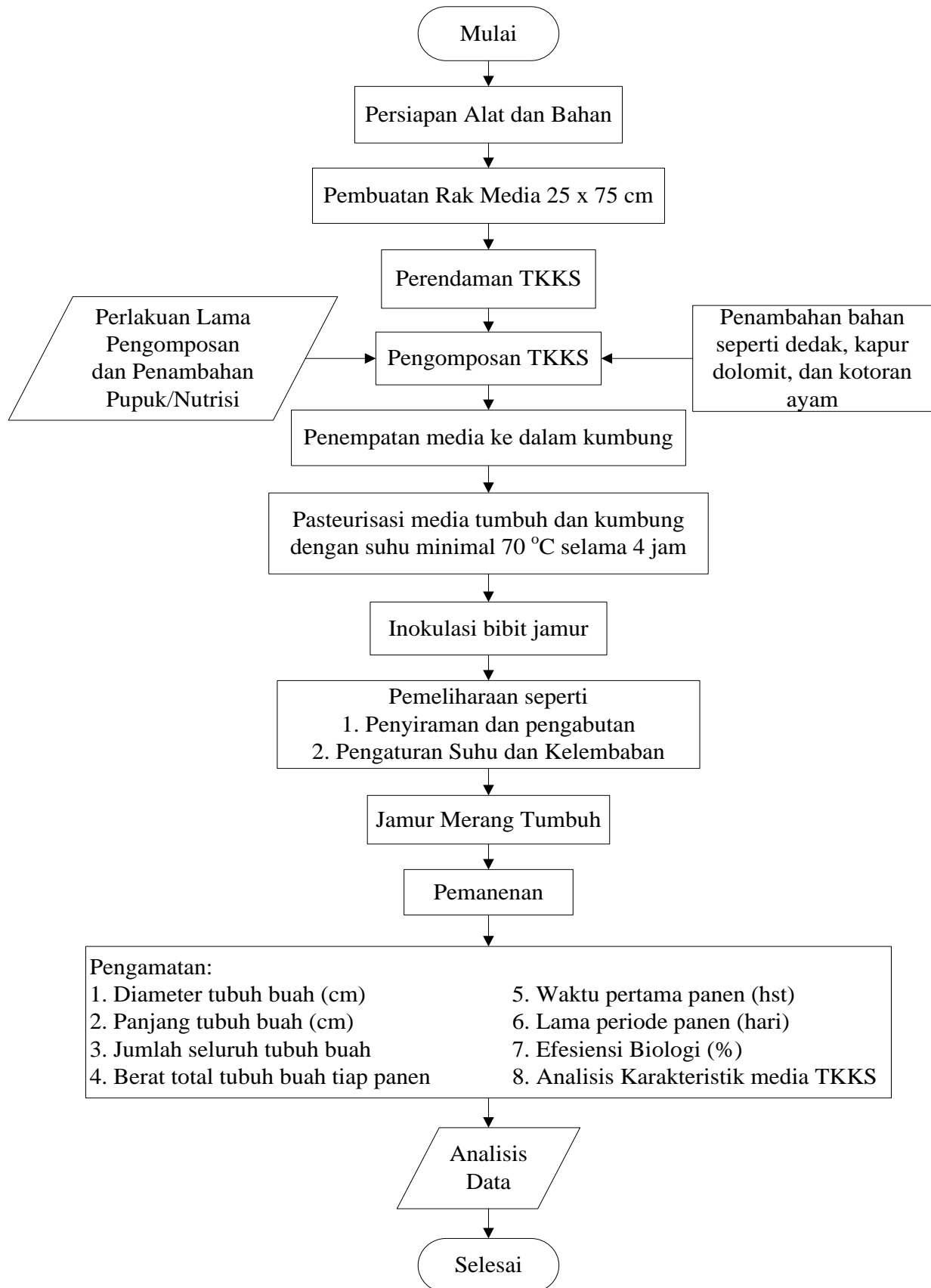
P2T2U2	P1T1U3	P1T3U3
P1T1U1	P1T2U3	P2T1U2
P2T5U2	P1T3U1	P2T3U3
P2T5U1	P2T5U3	P1T4U1
P1T4U3	P2T4U2	P2T2U1
P1T3U2	P2T5U3	P2T4U3
P1T5U1	P1T5U3	P1T4U2
P2T2U3	P2T3U1	P1T2U1
P2T1U1	P2T1U3	P2T4U1
P1T1U2	P1T2U2	P2T3U2

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji BNT. Unit percobaan berupa papan dari anyaman bambu berukuran 25 cm x 75 cm dan diletakkan didalam kumbung yang disusun didalam rak kumbung 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 diatas papan anyaman bambu berukuran 25 cm x 75 cm untuk ketinggian disesuaikan dengan TKKS yang digunakan

seperti pada Gambar 4. Setiap unit percobaan dibatasi dengan papan kayu setinggi 12,5 cm. Bagan alir Penelitian disajikan pada Gambar 5.



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

Pengomposan media dilakukan secara aerobik. Kualitas kompos yang baik adalah lunak, wama coklat kehitaman, kadar air kompos 73-75% dan pH kompos 8-8,5.

1. Pada perlakuan lama pengomposan yang kedua (P2), bahan baku yang telah tercampur dimasukkan ke dalam karung kembali. Lalu ditutup terpal untuk dikomposkan selama 30 hari.
2. Perlakuan lama pengomposan yang pertama (P1), bahan baku yang telah tercampur dimasukkan ke dalam karung kembali. Lalu, ditutup ke dalam terpal untuk dikomposkan selama 8 hari.

Semua perlakuan dikomposkan dengan perlakuan lama pengomposan yang sudah ditentukan yaitu 8 hari dan 30 hari. Untuk perlakuan pengomposan 30 hari dilakukan pembalikkan dengan jangka waktu 7 hari sekali dan untuk pengomposan 8 hari didiamkan sampai waktu pengomposan selesai.

3.4.3 Pengisian dan Penyusunan Media Kompos

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 100 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 kadar amoniak (NH_3), 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 dapat menyebar secara merata. 6 hari setelah menebar bibit, penyiraman air dilakukan menggunakan selang dengan cara menyiram secara merata ke seluruh permukaan media tanam. Penyiraman bertujuan untuk mendorong pertumbuhan miselium merata pada media tanam. Penyiraman dilakukan sebanyak dua hari sekali. Setelah dilakukan pemanenan, media TKKS dapat ditambahkan pupuk hantu yang telah dicampurkan kedalam air untuk proses penyiraman media.

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 dapat membahayakan pertumbuhan jamur merang yang lain.

3.4.8 Parameter Pengamatan

Parameter yang diukur dan diamati pada penelitian ini adalah

1. Waktu pertama panen (hst), pengamatan dihitung dari hari setelah tanam, 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 di panen.

5. Berat total tubuh buah tiap panen (gr), yaitu hasil bagi berat total tubuh buah dengan 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. Nilai Efisiensi Biologi dapat dihitung menggunakan persamaan (1).

$$\text{BCE} = \frac{\text{berat total jamur yang dihasilkan}}{\text{berat kering media tumbuh}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

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

a. Kadar Hemiselulosa

Pengukuran kadar hemiselulosa dianalisis dengan metode *Chesson* (Datta, 1981), yaitu sebanyak 1-2 gr 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 M larutan H₂SO₄, 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). Kadar hemiselulosa dapat dihitung menggunakan persamaan (2).

$$\text{Hemiselulosa (\%)} = \frac{b-c}{a} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

b. 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 H₂SO₄ 72% sebanyak 10 ml, dilakukan perendaman selama 4 jam, lalu dicampur dengan 150 ml larutan 0,5 M H₂SO₄, 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). Kadar selulosa dapat dihitung menggunakan persamaan (3)

$$\text{Selulosa (\%)} = \frac{c-d}{a} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

c. Kadar Lignin

Pengukuran kadar lignin dianalisis dengan metode *Chesson* (Datta, 1981), yaitu proses (d) pada selulosa dan diabukan dan ditimbang (e). Kadar lignin dapat dihitung menggunakan persamaan (4).

$$\text{Lignin (\%)} = \frac{d-e}{a} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

3.5 Analisa Data

Dalam memudahkan pembaca memahami penelitian yang dilakukan, 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).

3.5.1 Analisis Ragam

Analisis ragam diperlukan untuk mengukur perbedaan-perbedaan perlakuan dalam suatu percobaan secara bersamaan. 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 *Least Significant Difference* (LSD)

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. Penelitian ini menggunakan uji lanjut LSD karena Uji LSD memberikan informasi yang lebih rinci dibandingkan uji lanjut yang lainnya. Uji beda nyata terkecil (BNT) atau yang lebih dikenal sebagai uji *least significant difference* (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 progr aplikasi *Statistical Analysis System* (SAS) dengan taraf kepercayaan 5%. Tingkat probabilitas error suatu data pada bidang keilmuan pertanian dapat dijadikan suatu acuan jika hasil analisis yang dilakukan pada taraf kepercayaan minimal 5%.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan

1. a. Faktor tunggal lama pengomposan media TKKS berpengaruh nyata pada taraf 5% terhadap parameter pengamatan seperti diameter buah, jumlah total buah, berat total buah, lama periode panen, karakteristik media TKKS: penurunan hemiselulosa periode pengomposan dan periode produksi, penurunan selulosa periode produksi, dan penurunan lignin periode produksi.
 - b. Faktor tunggal penambahan pupuk/nutrisi berpengaruh nyata pada taraf 5% terhadap parameter pengamatan seperti jumlah total buah, berat total, karakteristik media TKKS: penurunan hemiselulosa periode pengomposan dan periode produksi, penurunan selulosa setelah periode produksi, dan penurunan lignin setelah periode produksi.
 - c. Interaksi antara lama pengomposan media TKKS dan penambahan pupuk/nutrisi tidak berpengaruh nyata pada taraf 5% terhadap semua parameter pengamatan.
2. Kombinasi perlakuan P1T4 menghasilkan bobot dan jumlah buah tertinggi yaitu 3957,1 gr/m² dan 371,56 buah/m² sehingga nilai efisiensi biologinya yaitu 9,16%. Panjang dan diameter buah jamur merang untuk setiap

perlakuan tidak berbeda nyata dengan rata-rata yaitu 4,17 cm dan 2,89 cm.

Lama periode panen yang paling singkat yaitu 10,33 hari pada perlakuan P2T1 dan periode panen terlama yaitu 17,67 hari pada perlakuan P1T4.

3. Perubahan tertinggi kadar hemiselulosa periode produksi pada P1 dan T4 sebesar 9,82 % dan 10,82%. Pada kadar selulosa perlakuan P1 dan T4 sebesar 10,64% dan 11,83%. Pada kadar lignin perlakuan P1 dan T4 sebesar 7,27% dan 7,95%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan media TKKS yang digunakan sebagai media tumbuh jamur merang masih memiliki kadar lignin yang sangat tinggi. Proses delignifikasi perlu menjadi perhatian saat melakukan proses pengomposan, mengingat lignin mengikat selulosa dan hemiselulosa. Maka dari itu perlu ditambahkan mikroorganisme yang dapat mendegradasi lignin seperti jamur pelapuk putih. Nutrisi seperti selulosa dan hemiselulosa dapat dimanfaatkan lebih untuk pertumbuhan jamur merang. Selain itu, penambahan pupuk organik dapat menjadi variasi perlakuan dalam penelitian selanjutnya. Mengingat nutrisi pada pupuk organik sudah dalam keadaan yang bebas dibandingkan pupuk NPK dan ketersediaan mikroba yang dapat membantu proses dekomposisi media TKKS.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinurani, P. G. 2016. *Perancangan dan Analisis Data Percobaan Agro: Manual dan SPSS*. Plantaxia. Yogyakarta.
- Agussalim, A. Mustaha dan Suhardi. 2003. Acuan Rekomendasi Pemupukan Spesifik Lokasi untuk Tanaman Kakao di Sulawesi Tenggara. *Paket Informasi Coklat*. 16 (2): 52-64.
- Artiningsih, T. 2006. Aktivitas Ligninolitik Jenis Ganoderma pada Berbagai Sumber Karbon. *Biodiversitas*. 7(4): 307-311.
- Badan Pusat Statistika. 2018. Statistik Produksi Perkebunan Besar Menurut Jenis Tanaman. Indonesia: 1995-2017. Jakarta.
- Badan Pusat Statistika. 2018. Statistik Luas Tanaman Perkebunan Menurut Provinsi dan Jenis Tanaman. Indonesia: 2011-2017. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2003. *Jamur Merang (Volvariella volvaceae) Segar*. SNI 01-0945-2003. Jakarta.
- Cai, Y.J., Chapman, S.J., Buswell, J.A., and Chang. S.T. 1999. Production and distribution of endoglucanase, cellobiohydrolase, and β -glucosidase components of the cellulolytic system of *Volvariella volvacea*, the edible straw mushroom. *Appl Environ Microbiol* 65: 553-559.
- Chang, S.T. and Miles, P.G. 1982. *Introduction to mushroom science*. in: Chang. ST. Quimo. TH Cd. Tropical Mushroom. Hongkong: Chinese Univ Pr. him 3-10.
- Chang, S. T. and Quimo, T. H. 1978. *The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms*. Academic Press. New York.
- Crawford, D.L., Pometto III, A. L., and Crawford. R. L. 1983. Lignin degradation by *Streptomyces viridosporus*: Isolation and characterization of new polymeric lignin degradation intermediate. *Appl Environ Microbiol*. 45:898-904.
- Darmosarkoro, W., Sutarta, E. S., dan Winarna. 2007. *Lahan dan pemupukan Kelapa Sawit edisi 1*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit PPKS. Medan.

- Direktorat Jendral Perkebunan. 2018. *Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017: Kelapa Sawit*. Sekretariat Direktorat Jendral Perkebunan. Jakarta.
- Dwijosepoetro, D. 1981. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Gredia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fan, L.T., Lee, Y. H., and Gharpuray, M. M.. 1982. The Nature of Lignocellulosic and Their Pretreatment for Enzymatic Hydrolysis. *Advances in Bichem. Eng.* 23: 158-187.
- Farid, Achmad. 2011. *Pengaruh Pengomposan dan Macam Karbohidrat Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur Merang*. (Skripsi). Fakultas Pertanian Universitas Jember.
- Fauzi, Y., Widyastuti, dan Hartono, R. 2002. *Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Fauziah, L. 2018. *Pengaruh Penambahan Pupuk Dengan Jenis dan Dosis yang Berbeda pada Media Tanam Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Terhadap produktivitas Jamur Merang (Volvariealla volvaceae)*. (Skripsi). Universitas Lampung.
- Gender, R. 1986. *Bercocok Tanam Jamur Merang*. Pioner Jaya. Bandung.
- Gibbs, D. 1958. *The Maule reaction. lignins. and the relationships between woody plants*. Ronald Press. New York.
- Golueke, C. G.. 1997. *Biological Processing : Composting and Hydrolysis; In Handbook of Solid Waste Management*. Van Nostrand Reinhold Company. New York.
- Gunawan, A.W. 2001. *Usaha Pembibitan Jamur*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hadrawi, J. 2014. *Kandungan Lignin. Selulosa. dan Hemiselulosa Limbah Baglog Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus) Dengan Masa Inkubasi Yang Berbeda Sebagai Bahan Pakan Ternak*. (Skripsi). Universitas Hasanudin. Makassar.
- Hagutami, Y. 2001. *Budi daya Jamur Merang*. Yapentra Hagutani. Cianjur.
- Hambali, 2007. *Teknologi Biodiesel*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Hartatik, W. dan Widiowati, L. R. 2010. *Pupuk Kandang*. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Hasibuan, B. E. 2006. *Pupuk dan Pemupukan*. USU Press. Medan.
- Hogg, S. 2005. *Essential Microbiology*. John Wiley and Sons Ltd. England.

- Ichsan, C. N., Harun, F., dan Ariska, N. 2011. Karakteristik Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Merang (*Volvariella volvacea* L.) Pada Media Tanam Dan Konsentrasi Pupuk Biogreen Yang Berbeda. *J. Floratek* 6 : 171-180.
- Irawati, S., Amir, A., dan Itnawita. 2014. Analisis Kualitas Kompos Dari Campuran Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Kotoran Ayam Menggunakan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan EM-4. *JOM FMIPA* 1(2) : 195-204.
- Isroi. 2008. *Kompos*. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia. Bogor.
- Jamila, I., Natsir, A., dan Kuswinanti, T. *Biodegradasi Lignin. Selulosa dan Hemiselulosa Oleh Jamur Pelapuk Putih*. Universitas Hasanudin. Makassar.
- Kusnandar, F., Wulandari, N., dan Hariyadi, P. 2011. Teknologi Pengalengan Jmaur Merang. PT. Gredia Pustaka Utama. Jakarta.
- Leiwakabessy, F.M. 1977. *Ilmu Kesuburan Tanah dan Penuntun Pratikum*. Departemen Ilmu Tanah : Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Lindawate, S., Agustin, W. G., dan Okky, S. D. 2001. Pengaruh Waktu Pengomposan Limbah Kapas Terhadap Produksi Jamur Merang. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia* 6 (1): 19-22.
- Marsono. 2005. *Pupuk Akar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Martin, V. L., McCoy, E. L., and Dick, W. A. 1990. Allelopathy of crop residues influences corn seed germination and early growth. *Agron Journal*. 82: 555-560.
- Martina, A. N. 2002. Optimasi Beberapa Faktor Fisik Terhadap Laju Degradasi Selulosa Kayu Albasia (*Paraserianthes falcataria*). *Jurnal Nature Indonesia*. 4(2): 156-163.
- Meiwan, W. 2018. Pengaruh Ukuran Cacahan dan Lama Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Terhadap Produktivitas Jamur Merang (*Volvariella volvaceae*). (Skripsi). Universitas Lampung.
- Monika, M. dan Agustin, W. G. 1997. Pertumbuhan Paaus sp. pada Media Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Hayati* 4 (2): 51-52.
- Nelson dan Suparjo. 2011. Penentuan Lama Fermentasi kulit buah kakao dengan *Phanerochaete chrysosporium*: evaluasi kualitas nutrisi secara kimiawi. *AGRINAK*. 01(1):1-10.
- Pramod, R., Balakrishnan, R., and Lulu, D. A. S. 2004. Evaluation of different substrates for the cultivation of paddy straw mushroom *Volvariella volvacea*. *Mushroom Res.* 13:29-30.

- Prescott, L. M., Harley, J. P., and Klein, D. A. 1999. *Microbiology*. Fourth Edition. Boston : WCB McGraw-Hill.
- Pulung, D. N. A. 2018. Pengaruh Penambahan Pupuk Dengan Jenis dan Dosis yang Berbeda Terhadap Perubahan Karakteristik Tanam Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Media Tumbuh Jamur Merang (*Volvariella volvacea* L.). (Skripsi). Universitas Lampung.
- Redaksi Trubus. 2001. Pengalaman Pakar & Praktisi Budidaya jamur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Riyanti, R. dan Sumarsih. 2002. Pengaruh Perbandingan Bagas dan Blotong Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostraetus*). *Jurnal Ilmiah Agrivet*. 1(1): 32-40.
- Sadnyana, I. M. 1999. *Pengaruh Jenis Media dan Ketebalan Media Terhadap Hasil Jamur Merang (Volvariella volvacea)*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Denpasar. 46 hal.
- Saha, B.C. 2003. Hemicellulose Bioconversion. *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.* 30: 279-291.
- Saraswati, R., Hastuti, R. D., dan Salma, S. 2016. Pupuk Hayati Pada Pertanian Organik. *Dalam Buku Sistem Pertanian Organik Mendukung Produktivitas Lahan Berkelanjutan*. IA ARD PRESS. Hlm 53-62.
- Sharma, S., Yadav, R. K. P., and Pokhrel, C. P. 2013. Growth and yield of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) on different substrates. *JNBR* 2:3-8.
- Sinaga, M.S. 2001. *Jamur Merang dan Budidayanya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sinaga, M.S. 2005. *Jamur Merang dan Budidayanya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Singh, O. V. and Harvey, S. P. 2010. *Sustainable Biotechnology: Sources of Renewable Energy*. Springer Science. Berlin.
- Soeprijanto, Ratnaningsih, T., dan Prasetyaningrum, I. 2010. Biokonversi selulosa dari limbah tongkol jagung menjadi glukosa menggunakan jamur *Aspergillus Niger*. (paper). Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Stoffella, P.J dan Khan, B. A. 2001. *Compost Utilization in Horticultural Cropping System*. Lewis Publisher. London
- Suhardiman, P. 1981. *Jamur Merang dan Mushroom*. Yayasan Sosial Tani Membangun. Jakarta.
- Suhardiman, P. 1989. *Jamur Kayu*. Penebar Swadaya. Bandung.

- Suriawiria, U. 1986. *Pengantar untuk Mengenal dan Menanam Jamur*. Angkasa. Bandung.
- Suriawiria, U. 2001. *Sukses Beragrobisnis Jamur Kayu: shitake, kuping, tiram*. Cetakan III. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Thiribhuvanamala, G., Subbiah, K., Karupannan, M., Velappa, P., and Sakthivel, K. 2012. Improved techniques to enhance the yield of paddy straw mushroom (*Volvariella volvacea*) for commercial cultivation. *African Journal of Biotechnology* 11(64): 12740-12748.
- Triyono, S., Haryanto, A., Telaumbanua, M., Dermiyati, Lumbanraja, J., and To, F. 2019. Cultivation of Straw Mushroom (*Volvariella volvaceae*) on Oil Palm Empty Fruit Bunch Growth Medium. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*. Springer Science.
- Todar, K. 2007. *Nutrition and Growth of Bacteria*. University Wisconsin-Madison. Departement of Bacteriology. Wisconsin.
- Ukoima, H.N., Ogbonnaya, L. O., Arikpo, G. E., dan Ikpe, F. N. 2009. Cultivation of Mushroom (*volvariella volvacea*) on Various Farm Wastes in Obubra Local Government of Cross River State. Nigeria. *Pakistan Jurnal of Nutrition* 8(7): 1059-1061.
- Widowati, L.R., Widati, S., Jaenudin, U., dan Hartatik, W. 2005. Pengaruh Kompos Pupuk Organik yang Diperkaya dengan Bahan Mineral dan Pupuk Hayati terhadap sifat sifat tanah. Serapan Hara dan Produksi Sayuran Organik. *Laporan Proyek Penelitian Progr Pengembangan Agribisnis*. Balai Penelitian Tanah. 2005.
- Zuyasna, Nasution, M., dan Fitriani, D. 2011. Pertumbuhan dan Hasil Jamur Merang Akibat Perbedaan Media Tanam dan Konsentrasi Pupuk Super A-1. *Jurnal Floratek* 6(1): 92 – 103.