

**PENGUJIAN DEKOMPOSISI KULTUR MURNI DAN PENGARUH  
INOKULUM FUNGI *Geotrichum* sp. PADA PROSES PENGOMPOSAN  
SERASAH NANAS *Ananas comosus* (L.) Merr.**

**(Skripsi)**

Oleh  
**Syahnaz Yuliasaputri**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

## ABSTRAK

### PENGUJIAN DEKOMPOSISI KULTUR MURNI DAN PENGARUH INOKULUM FUNGI *Geotrichum* sp. PADA PROSES PENGOMPOSAN SERASAH NANAS *Ananas comosus* (L.) Merr.

Oleh

Syahnaz Yuliasaputri

Nanas merupakan salah satu jenis buah yang diminati oleh masyarakat. Selama ini masyarakat hanya memakan bagian dalam buahnya dan membuang bagian kulitnya. Limbah serasah kulit nanas dapat menjadi kompos dalam jangka waktu lama. Proses pengomposan serasah nanas dapat dipercepat dengan bantuan aktivator seperti fungi. Serasah nanas memiliki komponen kimia seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin. *Geotrichum* sp. merupakan fungi yang bersifat lignolitik sehingga dapat memecah senyawa kompleks lignin yang terdapat di kulit nanas. Tujuan penelitian ini untuk melakukan pengujian dekomposisi kultur murni pada serasah nanas dengan metode PCDT serta mengetahui pengaruh inokulum fungi *Geotrichum* sp pada proses pengomposan serasah nanas yang meliputi kadar C, N, P, K dan rasio CIN. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November sampai Februari 2018 di Laboratorium Mikrobiologi jurusan Biologi FMIPA UNILA. Menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 tahap pengujian yaitu pengujian *Pure Culture Decomposition Test* (PCDT), penghitungan jumlah spora dan CFU serta proses pengomposan. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ANOVA (*Analysis Of Varians*). Jika terdapat perbedaan nyata dilakukan uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf nyata  $\alpha$  50%. Hasil penelitian menunjukkan Fungi *Geotrichum* sp. dapat mendegradasi lignin pada serasah nanas dan Aplikasi inokulum *Geotrichum* sp. sebagai fungi lignolitik sudah mampu menunjukkan pengaruh pada awal proses pengomposan.

Kata kunci : fungi *Geotrichum* sp, kompos nanas,

**PENGUJIAN DEKOMPOSISI KULTUR MURNI DAN PENGARUH  
INOKULUM FUNGI *Geotrichum* sp. PADA PROSES PENGOMPOSAN  
SERASAH NANAS *Ananas comosus* (L.) Merr.**

Oleh

**Syahnaz Yuliasaputri**

**Skripsi**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA SAINS

pada

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jurusan Biologi



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

Judul Skripsi : **PENGUJIAN DEKOMPOSISI KULTUR MURNI DAN PENGARUH INOKULUM FUNGI *Geotrichum* sp. PADA PROSES PENGOMPOSAN SERASAH NANAS *Ananas comosus* (L.) Merr.**

Nama Mahasiswa : **Syahnaz Yulfiasaputri**

No. Pokok Mahasiswa : 1417021115

Jurusan : Biologi

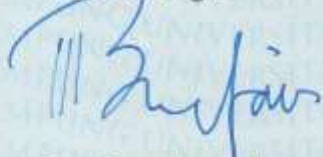
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I



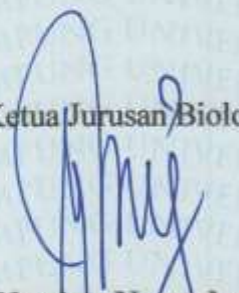
**Dr. Bambang Irawan, M.Sc.**  
NIP 19650303 199203 1 006

Pembimbing II



**Ir. Salman Farisi, M.Si.**  
NIP 19610418 198703 1 001

2. Ketua Jurusan Biologi FMIPA




**Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc.**  
NIP 19660305 199103 2 001

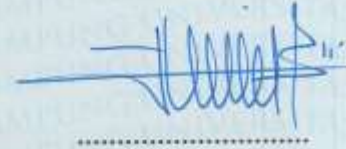
**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Bambang Irawan, M.Sc.**



Sekretaris : **Ir. Salman Farisi, M.Si.**



Penguji  
Bukan Pembimbing : **Dra. Yulianty, M.Si.**

2. **Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



  
**Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D.**  
NIP 19710212 199512 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **17 Mei 2018**

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Jakarta, Provinsi DKI Jakarta pada tanggal 16 Juli 1996. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara pasangan Bapak Sahroni S.Sos dan Ibu Suherna.

Penulis mulai menempuh pendidikan pertamanya di TK Muhammad Toha pada tahun 2000. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar (SD) Negeri Tugu 1 Depok Jawa Barat pada tahun 2002. Setelah 6 tahun di Sekolah Dasar, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Kartika Jaya VIII-I Jakarta Timur pada tahun 2008. Pada tahun 2011, penulis melanjutkan pendidikannya di Sekolah Menengah Atas (SMA) Suluh Jakarta Selatan sampai tahun 2014.

Pada tahun 2014, Penulis tercatat sebagai salah satu mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum S1 Biologi dalam mata kuliah Mikrobiologi Umum. Penulis pernah aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) sebagai anggota Bidang Sains dan Teknologi pada tahun 2015 dan tahun 2016.

Pada tahun 2017 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Gedung Aji Kecamatan Selagai Lingga Kabupaten Lampung Tengah pada Januari -Maret 2017 dan melaksanakan Kerja Praktik (KP) di Balai Besar Karantina Pertanian Soekarno-Hatta pada Juli - Agustus 2017 dengan judul **“Deteksi Pepino Mosaic Virus ( Pepmv) Terhadap Pengeluaran Benih Tomat Asal Indonesia Ke India Dengan Tindakan Karantina Di BBKP Soekarno-Hatta”**

## **PERSEMBAHAN**

**Bismillahirrahmanirrahim**

**Dengan rasa syukur atas rahmat dan keberkahan**

**Allah SWT**

**Kupersembahkan karya ini untuk orang yang  
selalu kusebut dalam doa dan tak henti  
mendoakanku:**

**Papaku terkasih,**

Yang telah mendidik, mendukung dan  
membesarkanku dengan cinta, kasih sayang  
serta rasa sabar terhadap segala langkahku  
menuju kesuksesan.

**Mamaku tercinta,**

Yang selalu mendoakan, menasehati,  
menyemangati, menemani dan berjuang untuk  
diriku tak kenal lelah maupun usia,  
serta cinta dan kasih sayangmu dalam mendidik  
dan membesarkanku yang tiada hentinya.



**Adik-Adikku tersayang,**

Atas kebersamaan, keceriaan, kasih sayang,  
doa, dan segala bentuk dukungan.

## MOTTO

Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah.

(HR. Turmudzi)

Lakukanlah hal yang positif maka hasilnya akan positif juga.

Bertambah tua itu buka berarti kehilangan masa muda. Tapi babak baru dari kesempatan dan kekuatan.

(betty Friedan)

## SANWACANA

**Assalamualaikum wr.wb.**

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ” **Pengujian Dekomposisi Kultur Murni dan Pengaruh Inokulum Fungi *Geotrichum* sp. pada Proses Pengomposan Serasah Nanas *Ananas comosus* (L.) Merr.**” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Bidang Biologi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lampung.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat masukan, bantuan, dorongan, saran, bimbingan, dan kritik dari berbagai pihak. Maka dengan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan jasmani dan rohani sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dalam keadaan sehat.
2. Bapak Sahroni S.Sos, selaku orangtua saya, atas cinta, kasih sayang serta dukungan yang telah diberikan, semoga Beliau bangga atas gelar S.Si yang saya dapatkan serta sepakat dengan kebenaran skripsi yang saya kerjakan, Aamiin.
3. Ibu Suherna, selaku orangtua saya, atas doa, dukungan, kasih sayang, dan bantuannya selama ini.

4. Adik-adik saya Muhammad Sahlan Adi Saputra dan Muhammad Sahrul Ade Saputra atas doa serta kasih sayang, canda tawa, motivasi dan dukungan yang telah diberikan.
5. Bapak Dr. Sumardi, M.Si., selaku Pembimbing Akademik yang dengan sabar telah memberikan bimbingan, dukungan dan saran selama berkuliah di kampus Universitas Lampung.
6. Bapak Dr, Bambang Irawan, M.Sc., selaku pembimbing pertama saya, atas bimbingan, saran, ilmu dan kesabaran yang telah diberikan sejak awal penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Bapak Ir. Salman Farisi, M.Si., selaku pembimbing kedua saya, atas bimbingan, saran, ilmu dan kasih sayang yang diberikan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
8. Ibu Dra. Yulianty, M.Si., selaku pembahas saya, atas saran dan kritik, serta masukan yang telah diberikan dalam upaya perbaikan skripsi ini.
9. Ibu Dr. Nuning Nurcahyani, M.Sc., selaku ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
10. Bapak Prof. Warsito, S.Si., DEA., Ph.D selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
11. Bapak dan Ibu Dosen, serta seluruh staff Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, khususnya di Jurusan Biologi.
12. Sahabatku di rumah yang selalu menunggu kehadiranku Resti Purwocahyani, Petty Tianita R, Nabila Syahriana, dan Lili Dwi K. Walau jauh dimata namun tetap menemani penulis dalam memberikan semangat,

motivasi, dukungan dan mendengarkan keluh kesah selama penelitian berlangsung serta memberi nasihat dunia dan akherat.

13. Sahabat terbaik yang tidak akan kulupakan Fathia Jannah, Dewi Ayu Puspaningrum, dan Victoria Agatha Angela Sirait yang telah menamaniku pada saat susah dan senang dengan tulus selama masa perkuliahan dan semoga sampai selama-lamanya.
14. Rekan seperjuangan dan penelitian di kampus Triana Gusmaryana dan Sesti Edina Merisca atas kesabaran dan susah senang bersamanya selama perkuliahan maupun diluar perkuliahan.
15. Sahabat laki-lakiku tersayang Tunggul Van Roy yang telah menemani saat suntuk dengan skripsi, yang selalu menghibur dan mendengar keluh kesahku.
16. Kakak tersayang Aprilia Dwi Pertiwi dan Justi Rubi Kania Rahman yang selalu memberikan semangat dan motivasi untuk menjadi yang lebih baik.
17. Teman Kost terbaik Bizry Cahya dan Ridzana atas semangat dan dukunganya serta keluh kesah penulis.
18. Gedung Aji Squad, Btari, synthia, putri, kak deki, kak Aldo dan bang Bona atas pertemanan kita selama KKN yang akan terkenang dan tak terlupakan.
19. Teman-Teman Mikroholic 2014 yang telah berjuang bersama hingga malam di Lab.Mikrobiologi
20. Teman – teman setiaku di Biologi 2014 Emak Salmak, Dwi Sindy, Anindya Rahma, Agustin Mauliya, Fanisha Restu, Rizky Ramadhan,

Messy Hervista, Genta Dwi, Nadia Fakhriyati, Putri Wardanis, Anis Ashari, Annisa Gena, Nadya Rosyalina, Nalindri Impitasari, dan teman – teman lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

21. Kakak-kakak dan adik-adik angkatan 2012, 2013, 2015, 2016, yang telah berjuang, belajar, banyak bertukar cerita dan pengalaman.
22. Almamaterku tercinta Universitas Lampung dan semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Hanya Allah SWT yang dapat membalas kebaikan kalian semua. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini dan jauh dari kesempurnaan, tetapi sedikit harapan semoga skripsi ini dapat membantu dan berguna bagi kita semua.

**Wassalamualaikum wr.wb.**

Bandar Lampung, 22 Juni 2018

*Syahnaz Yuliasaputri*

## DAFTAR ISI

### Halaman

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Kerangka Pikir .....	4
1.5 Hipotesis .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Nanas .....	6
2.2 Dekomposisi .....	9
2.3 Proses Pengomposan .....	11
2.4 Fungi .....	12
2.5 Fungi Dekomposer .....	15
2.6 Fungi <i>Geotrichum</i> sp. ....	17
2.7 Pembentukan Spora (Sporulasi) .....	20
2.8 Lignin .....	21
2.9 Tanaman Sorghum ( <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench).....	24

### **III. METODE PENELITIAN .....27**

3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	27
3.2	Alat dan Bahan Penelitian .....	27
3.3	Rancangan Penelitian .....	28
3.4	Prosedur Kerja .....	29
3.4.1	Stok Kultur Isolat Fungi <i>Geotrichum</i> sp.....	29
3.4.2	Peremajaan Isolat Fungi <i>Geotrichum</i> sp.....	29
3.4.3	Pembuatan Media Inokulum.....	30
3.4.4	Pembuatan Media Substrat .....	30
3.4.5	Pemanenan spora .....	31
3.4.6	Pengujian Dekomposisi Kultur Murni Pada Seresah Nanas.....	33
3.4.7	Aplikasi Inokulum <i>Geotrichum</i> sp. Pada Seresah Nanas.....	34
3.4.8	Analisis Kandungan Kompos.....	34
3.4.8.1	Penentuan Kadar C.....	35
3.4.8.2	Penentuan Kadar N .....	36
3.4.8.3	Penentuan Kadar P.....	39
3.4.8.4	Penentuan kadar K.....	40
3.4.8.5	Penentuan Kadar Rasio C/N.....	40
3.5	Rancangan Diagram Alir Penelitian.....	41

### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....42**

4.1	Hasil Penelitian .....	42
4.1.1	<i>Pure Culture Decomposition Test</i> (PCDT).....	42
4.1.1.1	Kehilangan Berat (Weight Lost).....	42
4.1.1.2	Perubahan Berat.....	43
4.1.2	Produktifitas Spora dan Viabilitas Fungi.....	45
4.1.3	Analisa Kadar Karbon.....	46
4.1.4	Analisa Kadar Nitrogen.....	47
4.1.5	Analisa Kadar Fosfor.....	48
4.1.6	Analisa Kadar Kalium.....	49
4.1.7	Analisa Kadar Rasio C/N.....	50
4.2	Pembahasan.....	51
4.2.1	<i>Pure Culture Decomposition Test</i> (PCDT).....	51
4.2.1.1	Kehilangan Berat (Weight Lost).....	51
4.2.1.2	Perubahan Berat.....	52
4.2.2	. Produktifitas Spora dan Viabilitas Fungi.....	53
4.2.3	Analisa Kadar Karbon.....	55
4.2.4	Analisa Kadar Nitrogen.....	56
4.2.5	Analisa Kadar Fosfor.....	57
4.2.6	Analisa Kadar Kalium.....	58



4.2.7 Analisa Kadar Rasio C/N .....	59
<b>IV. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>62</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>70</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan Gizi Nanas .....	9
Tabel 2. Penurunan Berat Substrat Serasah Nanas Selama Proses Pengomposan.	44
Tabel 3. Data jumlah spora dan viabilitas fungi .....	45
Tabel 4. Penurunan Berat Substrat Serasah Nanas Selama Proses Pengomposan 30 Hari .....	44
Tabel 5. Data Kehilangan Berat Serasah Nanas.....	73
Tabel 6. Data Perubahan Berat Serasah Nanas .....	76
Tabel 7. Perubahan Berat Serasah Nanas Setelah Proses Dekomposisi .....	77
Tabel 8. Presentasi Rata-rata Kehilangan Berat Substrat Serasah Nanas Setelah Diinkubasi Selama 10 hari, 20 hari, dan 30 hari .....	77
Tabel 9. Rata- rata Berat Substrat Nanas Setelah Diinkubasi.....	78
Tabel 10. Tabel 8 Rata-rata Berat Fungi <i>Geotrichum</i> sp. Setelah Diinkubasi Selama 0, 10 dan 30 hari.....	78

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Bagian-bagian Buah Nanas .....	7
Gambar 2. Koloni Fungi <i>Geotrichum</i> sp.....	19
Gambar 3 Septasi Hifa, .....	19
Gambar 4. <i>Disjunction</i> Hifa dan <i>Arthric</i> Konidia ( <i>Arthrospora</i> ).....	19
Gambar 5. Struktur Kimia Penyusun Lignin.....	22
Gambar 6. Struktur Kimia Lignin .....	23
Gambar 7. Anatomi Biji Sorghum.....	26
Gambar 8. Diagram alir .....	41
Gambar 9. Kehilangan berat selama empat minggu.....	43
Gambar 10. Perubahan berat PCDT .....	45
Gambar 11. Grafik Analisa Kadar Karbon.....	46
Gambar 12. Grafik Analisis Kadar Nitrogen .....	47
Gambar 13. Grafik Analisis Kadar Fosfor .....	48
Gambar 14. Analisis Kadar Kalium .....	49
Gambar 15. Analisis Kadar Rasio C/N .....	50

Gambar 16. PCDT Hari ke-0. ....	79
Gambar 17. PCDT Hari ke-10 .....	79
Gambar 18. PCDT Hari ke-20 .....	80
Gambar 19. PCDT Hari ke-30 .....	80
Gambar 20. Kompos Perlakuan Inkubasi 0 Hari .....	81
Gambar 21. Kompos Perlakuan Inkubasi 14 Hari .....	82
Gambar 22. Kompos Perlakuan Inkubasi 28 Hari .....	83
Gambar 23. Kompos Perlakuan Inkubasi 42 Hari. ....	84
Gambar 24. Inokulum Fungi <i>Geotrichum</i> .....	85
Gambar 25. Hasil Viabilitas Fungi .....	85

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Nanas merupakan salah satu jenis buah yang diminati oleh masyarakat, baik lokal maupun dunia. Selama ini masyarakat hanya memakan bagian dalam buahnya dan membuang bagian kulitnya yang berbentuk tidak rata. Banyak orang yang tidak mengetahui bahwa kulit nanas yang dibuang begitu saja sebagai limbah mengandung vitamin C, karotenoid dan flavonoid (Erukainure dkk., 2011). Kulit nanas mengandung 81,72 % air; 20,87 % serat kasar; 17,53 % karbohidrat; 4,41 % protein dan 13,65 % gula reduksi (Wijana dkk., 1991). Limbah mahkota nanas dapat dimanfaatkan sebagai salah satu tanaman alternatif penghasil serat yang dapat dikonversikan menjadi bioetanol. Secara struktur serat disusun dari berbagai komponen kimia yaitu selulosa, hemiselulosa, lignin, pektin, lilin, dan lemak, serta zat-zat lain yang bersifat larut dalam air (Riama dkk., 2012). Selain itu kulit nanas yang selama ini dibuang dapat dimanfaatkan menjadi kompos. Pengomposan terjadi jika adanya proses penguraian mikrobiologis alami dari bahan buangan yang bersifat organik. Prinsip dasarnya menurunkan atau mendegradasi bahan-bahan organik dengan menggunakan aktifitas mikroorganisme (Thomas, 1991; Murbandono, 1998). Pada proses

pengomposan, mikroorganisme akan mendekomposisi senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana (Kähkönen dan Hakulinen, 2011).

Pengomposan merupakan salah satu contoh proses pengolahan sampah secara aerobik dan anaerobik yang merupakan proses saling menunjang untuk menghasilkan kompos. Sampah yang dapat digunakan dengan baik sebagai bahan baku kompos adalah sampah organik, karena mudah mengalami proses dekomposisi oleh mikroba-mikroba. Proses dekomposisi senyawa organik oleh mikroba merupakan proses berantai. Senyawa organik yang bersifat heterogen bercampur dengan kumpulan jasad hidup yang berasal dari udara, tanah, air, dan sumber lainnya, lalu didalamnya terjadi proses mikrobiologis. Dekomposisi tanah merupakan perubahan fisik atau kimiawi yang sederhana oleh mikroorganisme tanah (bakteri, fungi, dan hewan tanah lainnya) atau sering disebut pula mineralisasi yaitu proses penghancuran bahan organik yang berasal dari tanaman menjadi senyawa-senyawa organik yang sederhana (Sutedjo dan Mulyati, 1991).

Inokulum digunakan untuk mempercepat pengomposan dan meningkatkan kualitas kompos, inokulum yang digunakan seperti fungi dan bakteri (Sentana, 2010). Didalam tumpukan kompos dapat mendatangkan mikroorganisme dekomposer dan nitrogen dengan penambahan inokulum (Novien, 2004). Inokulum yang digunakan pada proses pengomposan ini adalah fungi *Geotrichum* sp. Fungi ini bersifat lignolitik sehingga dapat memecah senyawa kompleks lignin yang terdapat di kulit nanas. Dalam kehidupannya fungi *Geotrichum* sp. membutuhkan nutrisi yang larut seperti C, N dan asam amino. Sedangkan di alam sebagian besar tersedia dalam

bentuk senyawa kompleks seperti lignin dan selulosa sehingga fungi harus mengubahnya menjadi bahan yang lebih sederhana seperti C organik sebagai sumber energinya (Kähkönen dan Hakulinen, 2011). Dengan kemampuan fungi *Geotrichum* sp. yang dapat memecah senyawa organik kompleks menjadi senyawa sederhana maka senyawa sederhana itu dapat diserap pula oleh tanaman sehingga dapat menyebabkan kesuburan tanah dan tanaman di sekitarnya.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk melakukan pengujian dekomposisi kultur murni pada serasah nanas dengan metode Pure Culture Decomposition Test (PCDT)
2. Untuk mengetahui pengaruh inokulum fungi *Geotrichum* sp. pada proses pengomposan serasah nanas yang meliputi kadar C, N, P, K dan rasio C/N.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah bahwa limbah nanas dapat digunakan sebagai media pembuatan inokulum fungi *Geotrichum* sp. dan fungi *Geotrichum* sp dapat mendekomposisi serasah nanas serta inokulum tersebut dapat meningkatkan kualitas kompos serasah.

#### 1.4 Kerangka Pikir

Proses dekomposisi sangat diperlukan karena bila tidak terjadi proses dekomposisi maka semua makanan akan terikat pada tubuh yang sudah mati dan di dunia ini akan dipenuhi dengan bangkai-bangkai. Proses dekomposisi merupakan proses degradasi senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Proses dekomposisi dapat dibantu dengan mikroorganisme, mikroorganisme ini dapat berupa bakteri atau jamur. *Geotrichum* sp. merupakan contoh fungi yang dapat menjadi dekomposer karena fungi *Geotrichum* sp dapat menghasilkan enzim lignase yang dapat mengurai senyawa lignin kompleks yang ada di dinding sel suatu tanaman menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti unsur hara. Untuk memenuhi kebutuhan hidupnya fungi *Geotrichum* sp. membutuhkan nutrisi yang larut seperti C,N dan asam amino. Sedangkan di alam sebagian besar tersedia dalam bentuk senyawa kompleks seperti selulosa, lignin sehingga fungi harus mengubahnya menjadi bahan yang lebih sederhana seperti C organik sebagai energinya. Lalu pada proses penguraian senyawa kompleks dapat menghasilkan unsur hara bagi tanaman karena hasil dekomposisi menghasilkan C,N,P, K yang dapat membuat kesuburan tanah. Senyawa yang dihasilkan ini ikut pula diserap oleh tanaman disekitarnya sehingga membuat tanaman tersebut tumbuh subur.

Indikator pengujian ini menggunakan *Pure Culture Decomposition Test* (PCDT) dengan cara melihat selisih pengurangan berat biomassa substrat



yang dihitung setiap 10 hari sampai hari ke 30 lalu untuk melihat kualitas kompos meliputi C,N,P,K dan rasio C/N analisa dilakukan di PT. Great Giant Pineapple.

### **1.5 Hipotesis**

Penambahan inokulum fungi *Geotrichum* sp. pada bahan pengomposan seresah nanas dapat mempengaruhi proses pengomposan karena pada kulit nanas terdapat kandungan lignin sehingga sesuai dengan fungsi *Geotrichum* sp. yang bersifat lignolitik dan juga dapat menaikkan kualitas kompos seresah nanas.

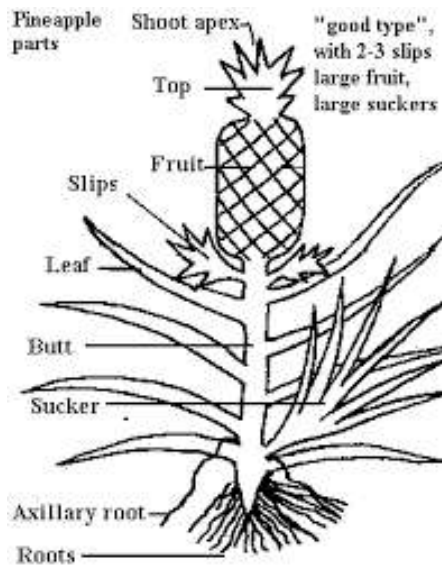
## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Nanas

*Ananas comosus* L. atau dalam bahasa Indonesia bernama nanas merupakan tanaman asli dari Negara Brazilia, Argentina dan Paraguay. Buah nanas bukan merupakan buah asli Indonesia. Pada saat ini tanaman nanas sudah tersebar di berbagai di seluruh negara yang beriklim tropis. Perkembangan tanaman nanas di Indonesia awalnya tanaman nanas hanya ditanam di pekarangan rumah saja, namun seiring perkembangan tanaman nanas di tanam di lahan kering dan dijadikan sebagai tanaman perkebunan. Nanas memiliki kandungan gizi dan vitamin diantaranya kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, vitamin A, vitamin C dan sedikit vitamin B (Adawiyah, 2010). Buah nanas mempunyai klasifikasi sebagai berikut (APG II, 2003) :

Kerajaan : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Liliopsida  
Bangsa : Poales

Suku : Bromeliaceae  
 Marga : *Ananas*  
 Jenis : *Ananas comosus* (L.) Merr.



Gambar 1. Bagian-Bagian Buah Nanas ( Rukmana, 1996).

Tanaman nanas berbentuk semak dan hidupnya bersifat tahunan (perennial). Tanaman nanas terdiri dari akar, batang, daun, bunga, buah dan tunas-tunas. Akar nanas dapat dibedakan menjadi akar tanah dan akar samping, dengan sistem perakaran yang terbatas. Akar-akar melekat pada pangkal batang dan termasuk berakar serabut (monocotyledonae). Kedalaman perakaran pada media tumbuh yang baik tidak lebih dari 50 cm, sedangkan di tanah biasa jarang mencapai kedalaman 30 cm (Rocky, 2009).

Nanas merupakan salah satu jenis buah-buahan yang banyak dihasilkan di Indonesia. Menurut data statistik, produksi nanas di Indonesia untuk tahun

2009 adalah sebesar 1.558.196 ton (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2009). Semakin meningkatnya produksi nanas, maka limbah yang dihasilkan akan semakin meningkat pula. Pada umumnya buah nanas memiliki bagian-bagian yang bersifat buangan, bagian-bagian tersebut antara lain daun, kulit luar, mata dan hati (bonggol). Pada bagian kulit merupakan bagian terluar, memiliki tekstur yang tidak rata, dan banyak terdapat duri kecil pada permukaannya. Bagian mata memiliki bentuk yang agak rata dan banyak terdapat lubang-lubang kecil menyerupai mata. Bagian terakhir yang juga merupakan bahan buangan adalah bonggol yaitu bagian tengah dari buah nanas, memiliki bentuk memanjang sepanjang buah nanas, memiliki tekstur yang agak keras dan rasanya agak manis (Sumarsih dkk., 2003).

Selain dapat dikonsumsi menjadi buah segar, buah nanas juga dapat dikonsumsi menjadi berbagai macam makanan dan minuman seperti selai, sirup, buah kalengan dan sebagainya sehingga buah nanas dikategorikan sebagai buah yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi (Dalimunthe, 2008).

Berikut merupakan kandungan gizi dalam 100 g buah nanas (Direktorat gizi Depkes, 1998).

Tabel 1. Kandungan Gizi Nanas

No	Unsur gizi	Jumlah
1.	Kalori (kal)	50,00
2.	Protein (g)	0,40
3.	Lemak (g)	0,20
4.	Karbohidrat (g)	16,00
5.	Kalsium (mg)	19,00
6.	Fosfor (mg)	9,00
7.	Serat (g)	0,40
8.	Besi (g)	0,20
9.	Vitamin A (IU)	20,00
10.	Vitamin B1 (mg)	0,08
11.	Vitamin B2 (mg)	0,04
12.	Vitamin C (mg)	20,00
13.	Niacin (g)	0,20

## 2.2 Dekomposisi

Dekomposisi adalah proses penguraian senyawa organik menjadi senyawa yang lebih sederhana yang dilakukan oleh mikroorganisme tanah seperti fungi, bakteri, arthropoda dan sebagainya. Proses dekomposisi bertanggung jawab terhadap siklus materi karbon, air dan berbagai nutrisi lainnya di alam. Keberhasilan proses dekomposisi akan menaikkan nilai humus dan unsur hara tanah seperti P dan N (Susanti, 2008).

Proses dekomposisi nutrisi dikembalikan ke tanah dalam bentuk sampah yang dilarutkan melalui kegiatan pengurai. Dekomposisi serasah adalah perubahan fisik maupun kimiawi yang sederhana oleh mikroorganisme tanah (bakteri, fungi dan hewan tanah lainnya) atau sering disebut juga mineralisasi yaitu proses penghancuran bahan organik yang berasal dari hewan dan tanaman menjadi senyawa-senyawa organik sederhana (Sutedjo dan Mulyani, 1991).

Faktor lingkungan sangat mempengaruhi laju dekomposisi serasah, contohnya pH, iklim (temperatur dan kelembaban), komposisi kimia dari serasah, dan mikro organisme tanah (Saetre, 1998). Laju dekomposisi di daerah tropis relatif lambat, hal ini dimungkinkan karena dedaunan pohon di tropis bersifat *sclerophyllous* (Atala dan Mooney, 1997 ).

Daun *sclerophyllous* antara lain daun-daun yang kuat dan memiliki rasio luas dan beratnya rendah yang relatif tahan terhadap pembusukan.

Setidaknya selama tahap pertama dekomposisi (Jenny, 1941). Proses dekomposisi berjalan secara bertahap, dimana laju dekomposisi paling cepat terjadi pada minggu pertama. Hal ini dikarenakan pada serasah yang masih baru masih banyak persediaan unsur-unsur yang merupakan makanan bagi mikroba tanah atau bagi organisme pengurai, sehingga serasah cepat hancur (Dita, 2007). Maka dari itu dibutuhkan aktivator agar proses penguraian terjadi lebih cepat.

### 2.3 Proses Pengomposan

Pengomposan atau dekomposisi merupakan peruraian dan pematapan bahan-bahan organik secara biologi dalam temperatur yang tinggi dengan hasil akhir bahan yang bagus untuk digunakan ke tanah tanpa merugikan lingkungan (Prihandarini, 2004). Kompos dapat diperkaya dengan kotoran sapi yang merupakan sumber unsur hara makro dan mikro yang lengkap. Kadar rata-rata komposisi pupuk kandang sapi adalah C-organik 8,58 %; N-total 0,73 %; P-total 0,93 %; K-total 0,73 %; bahan organik 14,48 %; dan rasio C/N sebesar 12,0 (Sutanto, 2002). Proses pengomposan adalah proses biologis karena selama proses tersebut berlangsung sejumlah jasad hidup yang disebut mikroba, seperti bakteri dan jamur berperan aktif dalam proses ini (Unus, 2002).

Terdapat tiga tahap proses pengomposan yaitu pada tahap pertama yaitu tahap penghangatan (tahap mesofilik), mikroorganisme hadir dalam bahan kompos secara cepat dan temperatur meningkat. Mikroorganisme mesofilik hidup pada temperatur 10-45°C dan bertugas memperkecil ukuran partikel bahan organik sehingga luas permukaan bahan bertambah dan mempercepat proses pengomposan. Pada tahap kedua yaitu tahap termofilik, mikroorganisme termofilik hadir dalam tumpukan bahan kompos. Mikroorganisme termofilik hidup pada temperatur 45-60°C dan bertugas mengonsumsi karbohidrat dan protein sehingga bahan kompos dapat terdegradasi dengan cepat. Mikroorganisme ini berupa Actinomycetes dan jamur termofilik. Sebagian dari Actinomycetes mampu

merombak selulosa dan hemiselulosa. Kemudian proses dekomposisi mulai melambat dan temperatur puncak dicapai. Setelah temperatur puncak terlewati, tumpukan mencapai kestabilan, dimana bahan lebih mudah terdekomposisi. Tahap ketiga yaitu tahap pendinginan dan pematangan. Pada tahap ini, jumlah mikroorganisme termofilik berkurang karena bahan makanan bagi mikroorganisme ini juga berkurang, hal ini mengakibatkan organisme mesofilik mulai beraktivitas kembali.

Organisme mesofilik tersebut akan merombak selulosa dan hemiselulosa yang tersisa dari proses sebelumnya menjadi gula yang lebih sederhana, tetapi kemampuannya tidak sebaik organisme termofilik. Bahan yang telah didekomposisi menurun jumlahnya dan panas yang dilepaskan relatif kecil (Djuarnani dkk., 2005).

## 2.4 Fungi

Fungi merupakan organisme eukariotik, bersifat heterotrof dan memiliki siklus reproduksi seksual dan juga aseksual. Pertumbuhan fungi berbentuk filamen, bersel tunggal dan yeast (Gandjar dkk., 1999) .

Sebagai makhluk heterotrof, jamur mempunyai 3 sifat sebagai berikut (Sumarsih, 2003) :

### 1. Parasit obligat

Merupakan sifat jamur yang hanya dapat hidup pada inangnya, sedangkan di luar inangnya tidak dapat hidup. Misalnya, *Pneumonia carinii* (khamir yang menginfeksi paru-paru penderita AIDS).

### 2. Parasit fakultatif



Parasit fakultatif adalah jamur yang bersifat parasit jika mendapatkan inang yang sesuai, tetapi bersifat saprofit jika tidak mendapatkan inang yang cocok.

### 3. Saprofit

Merupakan jamur pelapuk dan pengubah susunan zat organik yang mati. Jamur saprofit menyerap makanannya dari organisme yang telah mati seperti kayu tumbang dan buah jatuh. Sebagian besar jamur saprofit mengeluarkan enzim hidrolase pada substrat makanan untuk mendekomposisi molekul kompleks menjadi molekul sederhana sehingga mudah diserap oleh hifa. Selain itu, hifa dapat juga langsung menyerap bahan-bahan organik dalam bentuk sederhana yang dikeluarkan oleh inangnya.

Fungi memiliki membran yang melapisi sitoplasma, memiliki selaput inti dan selaput organel lalu juga mempunyai membran sel yang mengandung sterol dan aliran sitoplasma sehingga fungi disebut sebagai organisme yang memiliki intisel yang jelas atau yang disebut eukariotik. (Noor, 2006). Fungi juga memiliki miselium yaitu kumpulan hifa yang membentuk jala. Terdapat dua jenis miselium pada fungi yaitu miselium vegetatif dan miselium fertil. Miselium vegetatif berfungsi menyerap nutrisi pada substrat serta tumbuh secara vertikal. Sedangkan miselium fertil berfungsi dalam proses perkembangbiakan yang tumbuh secara horizontal yang membentuk spora (Gandjar dkk., 2006). Hifa juga terbagi menjadi dua macam berdasarkan bentuknya

yaitu hifa bersepta dan hifa yang tidak bersepta. Hifa bersepta merupakan ciri dari fungi tingkat tinggi sedangkan hifa tidak bersepta merupakan ciri fungi tingkat rendah (Sumarsih, 2003).

Cara hidup jamur lainnya adalah melakukan simbiosis mutualisme. Jamur yang hidup bersimbiosis, selain menyerap makanan dari organisme lain juga menghasilkan zat tertentu yang bermanfaat bagi simbiionnya. Simbiosis mutualisme jamur dengan tanaman dapat dilihat pada mikoriza dan liken. Perkembangbiakan fungi dapat secara seksual dan aseksual (Rao, 1994). Perkembangbiakan seksual terjadi saat hifa berkonjugasi atau saat pembentukan sporangia, askus, dan basidia. Perkembangbiakan aseksual terjadi dengan fragmentasi secara mitosis dengan atau tanpa diselingi daur perkembangbiakan yang jelas (Paul dan Clark, 1996).

Dalam memenuhi kebutuhan hidupnya, fungi sebagai organisme heterotrof membutuhkan nutrisi dari sisa-sisa organisme dalam bentuk organik karena fungi tidak memiliki klorofil sehingga tidak dapat membuat makanannya sendiri (Dwidjoseputro, 1978). Nutrisi yang dibutuhkan fungi seperti glukosa, asam-asam organik, disakarida, polisakarida, pektin, selulosa, dan lignin sebagai sumber energi (Alexander, 1997). Fungi hanya dapat memanfaatkan monosakarida dan asam amino sebagai sumber energinya, jika nutrien yang tersedia dalam bentuk disakarida maupun polisakarida, maka substrat

didegradasi terlebih dahulu dengan mengeluarkan enzim ekstraseluler. Enzim ini berfungsi melakukan proses depolimerisasi yaitu pemecahan senyawa polimer kompleks menjadi senyawa sederhana (Campbell dkk., 2002).

## **2.5 Fungi Dekomposer**

Tugas dekomposer adalah memecah senyawa organik pada substrat dengan mengeluarkan enzim ekstraseluler menjadi senyawa sederhana dan menyerap sebagian hasil penguraian dan melepas senyawa sederhana yang dapat digunakan kembali oleh tanaman sebagai sumber nutrisinya.

Dekomposer adalah organisme yang bertanggungjawab dalam proses dekomposisi dan bersifat heterotrof. Proses dekomposisi sempurna apabila dekomposer mampu memecah protein, pati, senyawa organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti N, P, K, (Susanti, 2008). Mikrofungi menyusun sebagian besar biomasa tanah, mikrofungi berperan sebagai dekomposer utama pada proses dekomposisi bahan organik di alam (Kilham, 2006). Memiliki peran aktif dalam ekosistem sebagai pendegradasi bahan organik dan agregasi tanah dan hidup di lingkungan alami seperti sisa-sisa bahan organik dan sampah. Dengan cara mengurai bahan organik kompleks menjadi bahan anorganik sehingga fungi mendapatkan sumber energi dan nutrisi yang diperoleh dari sisa-sisa tumbuhan dan hewan (Noor, 2006) menyerap sebagian hasil penguraian tersebut dan melepaskan bahan yang sederhana yang kemudian digunakan kembali oleh tanaman sebagai sumber nutrisi (Sunarto, 2003).

Fungi disebut organisme perombak bahan organik yang memiliki kemampuan lebih baik dibandingkan bakteri, populasi fungi biasanya mendominasi pada pH asam, bahkan fungi dapat tumbuh pada pH 2 sampai 3 (Rao, 1994). Penguraian bahan organik alami memerlukan waktu yang lama yaitu 8 minggu, dengan pemberian inokulum atau aktivator dapat mempercepat penguraian bahan organik karena berperan sebagai katalisator guna mempercepat proses penguraian bahan kompos. Dalam penelitian tersebut didapatkan bahwa penambahan mikroba perombak (dekomposer) dan bakteri penambat N dan P dapat meningkatkan kandungan N dan P pada kompos (Sugiharto, 2005)

Dalam penelitian Irawan dkk. (2007) isolasi fungi dari kompos menunjukkan fungi memiliki sifat xilanolitik dan selulolitik. Sedangkan pada penelitian Irawan dkk. (2014) menyatakan bahwa isolasi fungi kompos didapatkan fungi yang bersifat lignolitik, xilanolitik dan selulolitik. Kelompok fungi yang digunakan dalam penelitian ini termasuk ke dalam fungi lignolitik.

Dalam tanah fungi sapotrof menguraikan bahan organik dan menghasilkan bahan yang mirip dengan humus dalam tanah dan humus merupakan habitat untuk mikroba (Rao, 1994).

Deacon (1997) membagi fungi saprotrof ke dalam 5 kelompok fungi saprotrof (dekomposer) berdasarkan jenis substrat, kondisi lingkungan serta interaksinya dengan organisme lain, yaitu :

- a. Fungi patogen dan parasit lemah. Fungi ini biasanya tumbuh di awal fase dekomposisi dengan menggunakan senyawa terlarut dari inang dan merupakan kompetitor lemah pada dekomposisi serasah misalnya: *Alternaria spp.*, *Cladosporium herbarum* dan *Botrytis cinerea*.
- b. Fungi saprotrof pioner. Fungi ini biasanya menggunakan substrat senyawa terlarut sederhana, kompetitor yang baik, tumbuh cepat dan siklus hidup pendek misalnya: *Mucor*, *Rhizopus* dan *Phytium spp.*;
- c. Fungi pendegradasi polimer. Fungi ini mampu menggunakan substrat polimer seperti selulosa, hemiselulosa, khitin, mampu mempertahankan sumberdaya dengan mengeluarkan antibiosis, dan mempunyai susbstrat spesifik misalnya: *Fusarium*, *Chaetomium*, *Humicola* dan *Trichoderma*.
- d. Fungi pendegradasi senyawa rekalsitrans. Fungi ini mampu mendegradasi senyawa rekalsitrans seperti lignin dan mempunyai substrat spesifik misalnya: *Mycena galopus*, *Marasmius oreades*, dan *Phanaerochaete chrysoporium*.
- e. Fungi oportunistik sekunder. Fungi ini biasanya menggunakan nutrisi yang berasal dari sisa-sisa fungi lainnya, toleran terhadap metabolit fungi lain dan biasanya antagonistik (misalnya: *Thermomyces lanuginosus*, *Phytium oligandrum* dan *Mortierella spp.*).

## 2.6 Fungi *Geotrichum sp.*

Fungi *Geotrichum sp.* memiliki koloni dan miselium berwarna putih seperti kapas, hifa bersepta dan tumbuh memanjang yang semakin lama tumbuh semakin rapat dan bercabang (Samson dan van Reenen-Hoekstra,

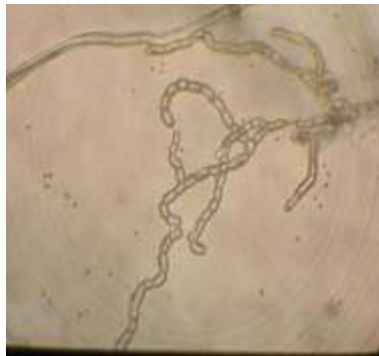
1988). Fungi ini memiliki konidia (*arthrospores*) hialin yang berasal dari segmentasi hifa (Irawan dkk., 2014), serta menghasilkan pseudohifa, blastospora dan arthrospora (Harr, 2002). Fungi *Geotrichum* sp. merupakan fungi saprofit berperan dalam proses dekomposisi (Sumarsih, 2003). Secara mikroskopis, fungi *Geotrichum* sp. memiliki hifa bersekat dan hifa hialin. Penelitian Irawan dkk (2014) menyatakan bahwa uji isolat fungi *Geotrichum* sp. yang diperoleh dari serasah kompos menunjukkan positif memiliki kemampuan mendegradasi lignin pada media uji dengan menghasilkan spora  $4,2 \times 10^9$  dan memiliki viabilitas dengan uji CFU yaitu mencapai angka  $8,2 \times 10^6$  dengan media uji sorghum, sehingga fungi tersebut sangat berpotensi dijadikan sebagai starter pengomposan untuk mendegradasi lignin yang terdapat pada serasah daun.

Klasifikasi jamur *Geotrichum* sp. menurut Alexopoulos dkk. (1996) adalah sebagai berikut:

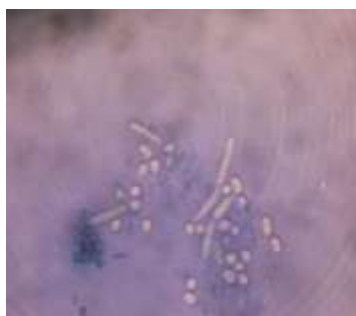
Kerajaan : Fungi  
Filum : Ascomycota  
Kelas : Zygomycetes  
Bangsa : Monilia  
Suku : Moniliaceae  
Marga : *Geotrichum*  
Jenis : *Geotrichum* sp.



**Gambar 2.** Koloni Fungi *Geotrichum* sp.



**Gambar 3.** Septasi Hifa



**Gambar 4.** *Disjunction* Hifa dan *Arthric* Konidia (arthrospora).

## 2.7 Pembentukan Spora (Sporulasi)

Sporulasi terbentuk pada akhir fase logaritmik dan awal fase stasioner (Fardiaz, 1992). Sporulasi merupakan suatu respon terhadap penurunan kadar nutrisi dalam medium khususnya sumber karbon dan nitrogen. Pengaturan pembentukan spora bersifat negatif karena sel membuat repressor dari senyawa yang terkandung dalam medium untuk mencegah mulainya sporulasi. Jika proses tersebut menurun maka akan terjadi sporulasi (Moat dkk., 2002).

Sporulasi sangat dipengaruhi oleh sumber nitrogen dan hasil metabolit sekunder. Beberapa asam amino seperti asam aspartat, asam glutamat, alanin serta ion  $Mg^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ , dan  $Ca^{2+}$  dalam konsentrasi yang cukup dapat memacu pertumbuhan dan sporulasi (Dulmage dkk., 1990).

Sporulasi pada fungi terdiri dari dua macam yaitu secara aseksual dengan membentuk spora yang mengalami pembelahan mitosis dalam kantung spora dan selanjutnya spora dikeluarkan ke lingkungan (Solomon dkk., 2008). Sedangkan pembentukan spora seksual dilakukan dengan cara fusi pada sel fungi yang haploid. Dua hifa yang memiliki genetik yang cocok akan mendekat, sitoplasmanya menyatu (plasmogami) menghasilkan sel dengan dua inti haploid. Pada waktu tertentu dua inti sel haploid tersebut akan berfusi yang disebut proses karyogami. Hasil fusi ini disebut sebagai *zigot nucleus* bersifat diploid yang akan mengalami meiosis untuk menghasilkan gamet spora haploid kembali (Moore dan Landecker, 1972).



Fungi yang ditemukan dalam kondisi struktur spora seksual, maka fungi tersebut berada pada fase teleomorf, sedangkan fungi yang ditemukan struktur spora aseksual maka fungi berada pada fase anamorf (Webster dan Weber, 2007).

Terdapat struktur khusus spora yang berbeda dengan sel somatik fungi. Beberapa karakteristik yang penting dari spora yang membedakannya dengan sel tubuh fungi yang lain adalah:

1. Dinding yang lebih tebal, dengan tambahan lapisan atau tambahan pigmen seperti melanin.
2. Sitoplasma yang padat, dan beberapa organel kurang berkembang. Misalnya: dijumpai RE yang kurang berkembang.
3. Spora mengandung kadar air yang rendah, tingkat respirasi yang rendah, dan tingkat sintesis protein dan asam nukleat yang rendah.
4. Spora memiliki materi penyimpanan energi seperti lemak, glikogen atau trehalose (Deacon, 2005)

## **2.8 Lignin**

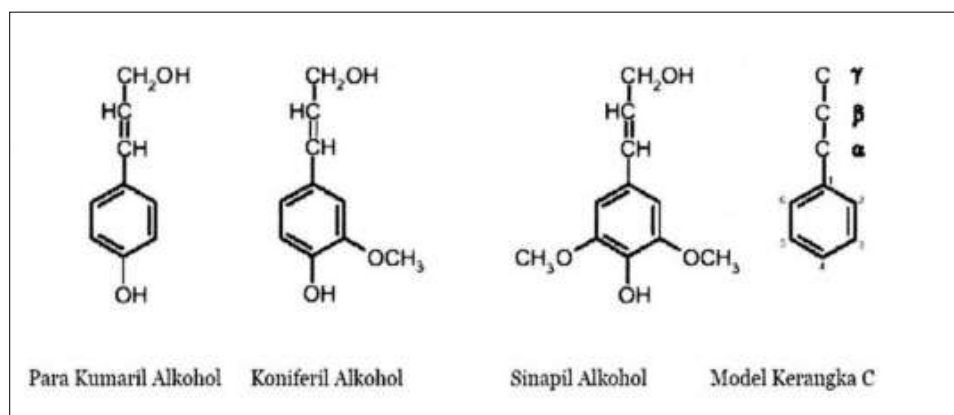
Lignin merupakan suatu gabungan beberapa senyawa dengan ikatan yang kuat mengandung karbon, hidrogen, dan oksigen. Lignin memiliki inti dengan satu unit aromatik dan berstruktur rantai yang mengandung unit dasar fenil propane, dengan gugus metoksi berkadar 5-15 % (Anggorodi, 1990).

Kadar lignin bertambah dengan bertambahnya umur tanaman, akibatnya daya cerna semakin rendah (Jouany, 1991). Lignin sangat tahan terhadap

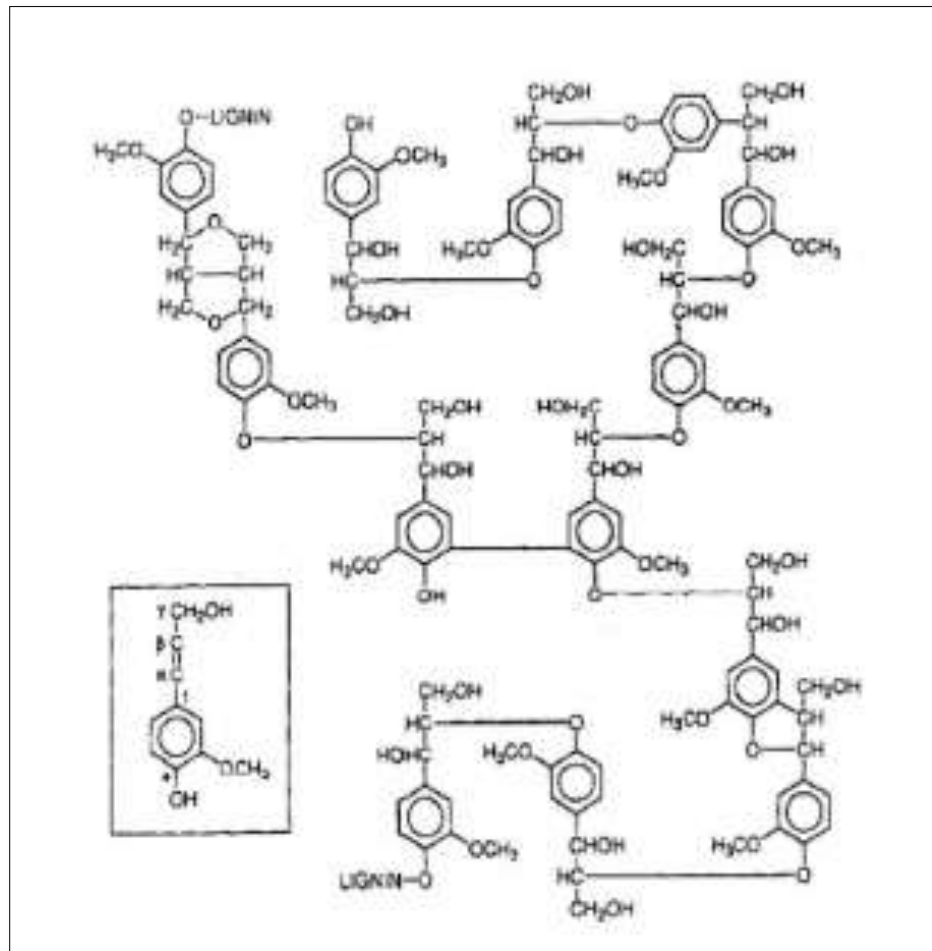
degradasi kimia termasuk degradasi enzimatik. Pada penelitian Irawan dkk. (2014) degradasi lignin oleh mikroba dapat dilakukan oleh fungi saprofit yang memiliki sifat lignoselulolitik yaitu fungi *Geotrichum* sp.

Lignin lebih sulit dipecah dibandingkan selulosa dan hemiselulosa, dikarenakan strukturnya yang rumit dan ikatannya yang bersifat *non-hydrolysable*. Molekul lignin tersusun atas 3 sub unit yaitu, hidroksifenol (*H-type*), guaiacyl (*G-type*) dan syringil (*S-type*). Strukturnya juga tidak mempunyai ikatan tunggal yang berulang antar sub unitnya dan bahkan bersifat random dengan paling tidak ada 10 jenis ikatan (Tuomela dkk., 2000). Fraksi lignin ini berisi tidak hanya lignin sebenarnya tetapi juga kutin dan tanin (Knabner, 2002).

Lignin memberikan bentuk yang kokoh terhadap tanaman, Lignin terutama terkonsentrasi pada lamela tengah dan lapisan dinding sel yang terbentuk selama proses lignifikasi jaringan tanaman. Lignin juga membentuk ikatan yang kuat dengan polisakarida yang melindungi polisakarida dari degradasi mikroba dan membentuk struktur lignoselulosa (Steffen, 2003).



Gambar 5. Struktur Kimia Penyusun Lignin (Sumber: Steffen, 2003)



Gambar 6. Struktur Kimia Lignin (Sumber: Hammel, 1997)

Lignin hanya dapat dilakukan oleh enzim ekstraseluler karena susunannya yang kompleks menyebabkan sulit terdegradasi (Lankinen, 2004). Enzim ekstraseluler pendegradasi lignin terdiri dari Lignin peroksidase (LiP), Manganese peroksidase (MnP) dan *Laccase*. Enzim tersebut bekerja secara tidak spesifik. Selain dapat didegradasi oleh beberapa jenis mikroorganisme, juga dapat didegradasi secara kimiawi yaitu dengan penambahan bahan-bahan seperti NaOH, Na<sub>2</sub>S, Sulfit, Bisulfit, Klorin, Kalsium Hipoklorit, Klorin dioksida, dan Peroksida (Jaya dkk., 2014) dan senyawa alkali (Sudiyani dkk., 2010).

Proses degradasi lignin ini dimulai saat jamur pelapuk putih menembus dan membentuk koloni dalam sel kayu, lalu mengeluarkan enzim yang berdifusi melalui lumen dan dinding sel. Jamur pelapuk putih menyerang komponen lignin dari kayu hingga menyisakan selulosa dan hemiselulosa sehingga pelapukan selanjutnya mudah dilakukan (Niati, 2017).

## **2.9 Tanaman Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)**

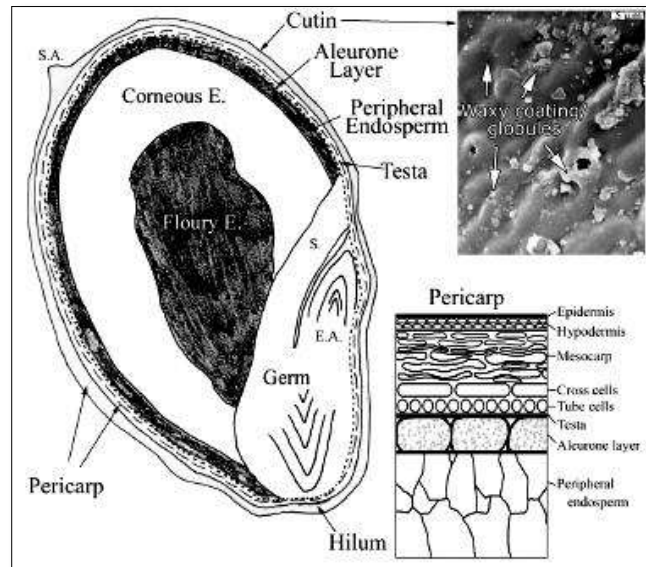
Tanaman sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) memiliki kandungan nutrisi yang tinggi (Sirappa, 2003). Sorghum saat ini telah banyak dikembangkan di Indonesia karena memiliki daya adaptasi yang luas, tahan terhadap kekeringan, produksi tinggi, serta memiliki daya tahan tinggi terhadap hama dan penyakit. Sorghum dapat bereproduksi pada lahan yang kurang subur, sumber air terbatas serta dilahan berpasir sekalipun. Kini sorghum dibudidayakan khusus sebagai sumber karbohidrat dan energi (USDA, 2008). Berdasarkan sistematika tanaman menurut APG II (2003), *Sorghum bicolor* (L.) termasuk ke dalam :

Kerajaan : Plantae  
 Divisi : Magnoliophyta  
 Kelas : Liliopsida  
 Bangsa : Poales  
 Suku : Poaceae  
 Marga : *Sorghum*  
 Jenis : *Sorghum bicolor* (L.) Moench.

Sistem perakaran sorghum terdiri atas akar primer dan sekunder yang memiliki hampir 2 kali panjang akar jagung pada tahap pertumbuhan yang sama. Hal ini merupakan faktor utama sorghum memiliki toleransi yang tinggi terhadap kekeringan (Thomas dkk., 1976).

Sorghum memiliki tipe biji berkeping satu dengan struktur yang terdiri atas tiga bagian utama, yaitu lapisan luar (coat), embrio (bakal buah) dan endosperm (jaringan yang mengelilingi dan memberi nutrisi embrio). Lapisan luar biji sorghum terdapat hilum (pusar biji) dan perikarp (dinding buah) yang menyusun bobot biji sorghum sebesar 7,3-9,3 % dari bobot biji yang dihasilkan (Du plessis, 2008). Biji sorghum ditutupi oleh sekam dengan warna coklat muda, krim atau putih, bergantung pada varietas sorghum tersebut (Mudjisihono dan Suprpto, 1987). Kandungan pati dalam biji sorghum tersimpan dalam bentuk granula pada bagian endosperm. Selain pati biji sorghum mengandung arabinosilan, vitamin dan mineral pada bagian endosperm dan pericarp (Dicko dkk., 2005).

Bagian-bagian penyusun biji sorghum dapat dilihat pada Gambar 5 berikut ini:



Gambar 7. Anatomi Biji Sorghum. (Sumber: Earp dkk, 2004)

Keterangan : S.A=Stylar area/bagian ujung  
 E.A=Embryonic axis/inti embrio  
 S=Scutellum/Sekutelum

### **III. METODE PENELITIAN**

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

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai bulan Desember 2017, di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung, Bandar Lampung. Aplikasi pengomposan dilakukan di *Green House* Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung. Analisis kompos dilakukan di PT. Great Giant Pineapple Kecamatan Terbanggi Besar, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung.

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

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *hotplate magnetik stirer*, autoclaf, timbangan digital, *laminar airflow*, inkubator kapang, mikroskop, botol kaca transparan, bunsen, beaker glass, erlenmeyer, gelas ukur, tabung reaksi, cawan petri, pipet volumetri, ose bulat, sendok, corong plastik, sumbat, *Haemocytometer*, aluminium foil, *Freezer*, pipet tetes, alat tulis, batang pengaduk dan magnetik, keranjang sampah.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah media PDA sintetik, aquades, isolat fungi *Geotrichum* sp., alkohol, sorgum, serasah nanas.

### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan 3 tahap pengujian yaitu dekomposisi kultur murni dengan metode PCDT, proses pengomposan pada serasah nanas dengan penambahan inokulum *Geotrichum* sp. Pengujian PCDT menggunakan Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan membuat 10 kali pengulangan dan dilakukan pengamatan setiap 10 hari selama 30 hari. Produktivitas inokulum *Geotrichum* sp. akan dihitung jumlah sporanya dengan menggunakan *haemocytometer* dan viabilitas spora dengan menghitung jumlah CFU (*Colony Forming Unit*). Inokulum fungi dengan jumlah spora dan CFU tertinggi dan terendah digunakan dalam tahap kedua. Tahap kedua adalah pengomposan dengan pemberian inokulum fungi *Geotrichum* sp. pada serasah nanas, digunakan 2 perlakuan pengomposan yaitu K0 dan K1 masing-masing dengan 3 kali ulangan, dengan keterangan sebagai berikut (Niati, 2017) :

K : 1 Kg serasah + 500 gram kotoran sapi kering (Kontrol)

A : Kontrol + 15 gram inokulum Fungi *Geotrichum* sp.

B : Kontrol + 15 gram inokulum Fungi *Geotrichum* sp. + 500 gram serasah daun



Kualitas kompos diketahui dengan melakukan uji parameter kompos yaitu kadar C, kadar N dan Rasio C/N. Data yang diperoleh dari pengamatan tahap 2 dianalisis dengan analisis ANOVA (*Analisis Of Varians*). Jika terdapat perbedaan nyata dilakukan uji lanjut menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf nyata  $\alpha$  5 %.

### **3.4 Prosedur Kerja**

Tahapan rancangan penelitian dijelaskan secara detail, sebagai berikut:

#### **3.4.1 Stok Kultur Isolat Fungi *Geotrichum* sp.**

Isolat fungi *Geotrichum* sp. diperoleh dari koleksi pribadi Dr. Bambang Irawan, M.Sc.

#### **3.4.2 Peremajaan Isolat Fungi *Geotrichum* sp.**

Peremajaan isolat fungi dilakukan dengan menggunakan media PDA. Media PDA dibuat dengan modifikasi metode Malloch (1981) dengan komposisi 200 gr kentang ditambah dengan 18gr dextrose dan 13,5 gr agar. Campuran tersebut dilarutkan dalam air aquadest sebanyak 900 ml. Lalu dituangkan sebanyak 15-20 ml ke cawan kemudian dibiarkan sampai memadat. Selanjutnya spora isolat fungi yang diperoleh diinokulasi dalam cawan petri secara aseptik. Kemudian diinkubasi selama 7 hari.

### 3.4.3 Pembuatan Media Inokulum

Pada penelitian ini media inokulum menggunakan biji sorgum. Pembuatan dilakukan dengan metode Giand dkk. (2009). Bahan yang di gunakan pada penelitian ini adalah biji sorgum dengan perbandingan 1:1 (v:v), larutan  $\text{CaSO}_4$  4%, larutan  $\text{CaCO}_3$  2 % . Setiap 200 g sorgum yang di buat di tambahkan campuran 40 gram  $\text{CaSO}_4$  dan 20 gram  $\text{CaSO}_3$  masing-masing dilarutkan ke dalam 1000 ml. Selanjutnya, dilakukan pembuatan media inokulum dengan larutan yang sudah dibuat. Bahannya adalah biji sorgum dimasukan ke dalam botol kaca pipih dan di campurkan dengan larutan  $\text{CaSO}_4$  dan  $\text{CaCO}_3$  sebanyak 15 ml dan larutan buffer sitrat sebanyak 15 ml lalu disumbat menggunakan kapas serta dilapisi aluminium foil. Kemudian bahan yang dibuat di sterilisasi menggunakan autoclaft dengan tekanan 2 atm selama 15 menit. Setelah itu media inokulasi di inokulasi dengan isolat fungi *Geotrichum* sp. dan di biarkan tumbuh dengan selama 14 hari.

### 3.4.4 Pembuatan Media Substrat

Pembuatan media substrat dilakukan dengan metode modifikasi Osono dan Takeda (2002) . Cara pertama yang dilakukan adalah memotong seresah nanas dengan ukuran kecil, lalu dihancurkan dengan menggunakan blender dengan dicampurkan sedikit air sehingga akan membentuk tekstur seperti pasta. Lalu seresah nanas yang sudah berbentuk pasta dicetak menggunakan cetakan dengan

ukuran 1x1 cm. Lalu seresah nanas yang sudah dicetak dimasukkan ke dalam oven , dibiarkan sampai tidak terdapat kandungan air di dalam seresah nanas dan berat massa seresah nanas sudah tidak berubah-ubah. Lalu seresah nanas ditimbang menggunakan timbangan analitik dan dicatat berat masing-masing seresah. Setelah itu seresah nanas yang sudah ditimbang dimasukkan ke dalam cawan dengan masing-masing cawan berisi 5 seresah nanas berukuran 1x1 cm. Setelah cawan sudah terisi seresah, cawan di sterilisasi dengan menggunakan autoclaff bertekanan 2 atm selama 15 menit.

#### **3.4.5 Pemanenan spora**

Inokulum fungi *Geotrichum* sp. yang sudah berumur 14 hari dihitung jumlah spora dan CFU (Colony Forming Unit) dengan metode Prescott (2002). Spora dihitung dengan cara ditimbang 1 gram inokulum lalu dilakukan pengenceran. Pengenceran dilakukan dengan cara 1 gram inokulum dimasukkan ke dalam 99 ml aquadest steril untuk memperoleh dilusi  $10^{-2}$  lalu dihomogenkan dengan vortex agar merata (Malloch,1981). Setelah homogen diambil 1 tetes lalu teteskan pada Haemocytometer secara perlahan kemudian gelas penutup diletakan diatasnya, setelah itu diserap menggunakan tisu. Kemudian diamati dengan mikroskop binokuler dan dihitung jumlah sporanya dalam spora/ml (Gabriel

dan Riyanto,1989). Jumlah spora dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$S = \frac{t \cdot d}{n \cdot 0.25} \times 10^6$$

Keterangan

- S = Jumlah spora  
 t = Jumlah total spora dalam kotak sampel yang diamati  
 d = Tingkat pengenceran  
 n = Jumlah kotak yang diamati

Selanjutnya dilakukan uji viabilitas spora, proses ini dilakukan dengan perhitungan CFU (*Colony Forming Unit*). Perhitungan ini dilakukan dengan cara mengambil 1 gram dari inokulum fungi lalu dilakukan pengenceran hingga  $10^{-2}$  sama seperti pada tahapan perhitungan spora. Lalu hasil pengenceran di *plating* dengan mengambil 1ml hasil pengenceran ke dalam cawan petri yang sudah berisi media PDA yang telah dibuat sebelumnya dengan metode *spreadplate* dan dibuat dalam 2 cawan atau *duplo*. Setelah itu fungi diinkubasi selama 4 hari lalu dihitung koloni fungi yang terbentuk untuk menentukan gambaran tingkat viabilitas spora dengan kriteria perhitungan 8-80 koloni per cawan petri (Sutton, 2011). Perhitungan spora dilakukan dengan persamaan sebagai berikut (Prescott, 2002) :

$$\text{Jumlah koloni per gram bahan} = \frac{\text{Jumlah Koloni}}{\text{Faktor Pengenceran}} \text{ CFU}$$

Inokulum dengan jumlah spora terbesar dan terkecil diambil sebagai inokulum yang digunakan dalam tahap pengomposan.

#### **3.4.6 Pengujian Dekomposisi Kultur Murni Pada Seresah Nanas**

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan modifikasi metode Oseno dan Takeda (2002). Untuk melakukan pengujian dekomposisi kultur murni, pertama-tama menyiapkan seresah nanas yang dijadikan sebagai substrat dan sudah dibentuk dengan ukuran 1x1cm dan didapatkan berat kering awalnya. Lalu sediakan cawan petri yang sudah berisi media PDA yang disediakan dalam keadaan steril. Cawan petri tersebut lalu diisi dengan substrat sebanyak 5 substrat dalam 1 cawan. Masing-masing substrat sudah diberi tanda sehingga tidak tertukar masing-masing beratnya. Lalu cawan yang sudah berisi substrat diberi fungi *Geotrichum* sp. yang diletakan ditengah-tengah substrat. Pemberian fungi *Geotrichum* sp. ini dilakukan dengan mengambil spora jamur yang sudah di tumbuhkan pada media PDA sebelumnya. Pemindahan spora fungi *Geotrichum* sp. dari cawan ke cawan berisi substrat dilakukan secara aseptik. Setelah fungi *Geotrichum* sp. sudah diinokulasi pada media yang berisi substrat didiamkan selama 30 hari di dalam oven. Timbang berat substrat setiap 10 hari untuk melihat pengurangan beratnya.

### **3.4.7 Aplikasi Inokulum *Geotrichum* sp. Pada Serasah Nanas**

Pengomposan serasah nanas dilakukan dengan menggunakan metode Kumar dkk. (2008) dan *Takakura Home Metode* (Ying dkk., 2012). Pada aplikasi serasah kompos, inokulum yang digunakan adalah inokulum yang berumur 14 hari dan yang memiliki jumlah spora terbesar dan terkecil (Niati, 2017) . Serasah yang digunakan adalah serasah atau bonggol nanas yang sudah di cacah dan di keringkan. Lalu digunakan juga campuran bahan pengomposan berupa kotoran sapi dan serasah daun akasia, kerai payung, bungur dan mahoni.. Setelah itu ditambahkan inokulum fungi *Geotrichum* sp. sebanyak 1 % dari berat bahan pengomposan. Ditambahkan inokulum fungi *Geotrichum* sp. guna untuk mempercepat proses pengomposan dan menaikkan kualitas kompos. Sebelum memulai proses pengomposan, siapkan keranjang yang digunakan untuk menampung serasah nanas yang sudah dicacah. Keranjang yang digunakan harus yang dapat menampung serasah sebanyak 3 kg dan memiliki lubang-lubang kecil beserta tutupnya. Keranjang dilapisi kardus guna menjaga kondisi kelembapan pada saat proses pengomposan. Proses inkubasi pengomposan dilakukan selama 6 minggu (Irawan dkk., 2014).

### **3.4.8 Analisis Kandungan Kompos**

Analisis kandungan kompos dilakukan pada minggu keenam dengan cara mengambil kompos yang sudah didiamkan selama

enam minggu sebanyak 200 gr. Kemudian dikeringkan dan tumbuk serta diayak dengan menggunakan saringan 2 mm. Lalu lakukan analisis kimia dengan parameter analisis kimia kadar C, kadar N kadar P dan rasio C/N.

#### **3.4.8.1 Penentuan Kadar C**

Penentuan kadar C ini menggunakan metode Walkley dan Black. Pada metode ini penentuan kadar C kompos merupakan karbon yang terdapat sebagai bahan organik di dalam tanah yang tereduksi dengan larutan kalium dikromat ( $K_2Cr_2O_7$ ) 1 N dalam suasana asam. Setelah itu dikromat yang telah bereaksi dititrasi dengan larutan ferrosulfat menggunakan difenilamin sebagai indikator. Lalu kompos yang telah dimaserasi ditimbang sebanyak 1 gram dan dikeringkan sampai benar-benar kering. Kompos yang sudah dikeringkan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 500 ml kemudian ditambahkan 10 ml larutan kalium dikromat 1 N dan secara perlahan-lahan, selanjutnya ditambahkan 20 ml  $H_2SO_4$  pekat. Goyangan Erlenmeyer yang sudah terisi kompos dan kalium dikromat selama 1 menit. Diamkan selama 30 menit diatas asbes. Ditambahkan pada masing-masing Erlenmeyer (blanko dan perlakuan) 200 ml air destilasi, 5 ml asam phospat pekat (85 %) dan 1 ml larutan difenilamin. Blanko dan kompos dititrasi dengan larutan ferrosulfat 1 N hingga warna hijau. Ditambahkan lagi 0.5 ml

larutan  $K_2Cr_2O_7$  1 N dan dititrasi kembali dengan larutan  $FeSO_4$  1 N hingga warna hijau timbul kembali (Fauzi, 2008).

#### **3.4.8.2 Penentuan Kadar N**

Terdapat dua tahap pengerjaan penentuan kadar N menurut metode Kjeldahl, yaitu : (1) destruksi nitrogen dengan menggunakan  $H_2SO_4$  pekat 96 % dan campuran selen membentuk ammonium sulfat dan (2) amonium yang sudah terbentuk diukur dengan cara destilasi titrimetri dan kolorimetri menggunakan autoanalyzer, setelah itu hasilnya dikonversi menjadi nitrogen.

Pendestruksian dilakukan dengan cara menimbang 0,5 gram kompos lalu dimasukkan ke dalam tabung digest.

Ditambahkan 3 ml  $H_2SO_4$  pekat 96% dan 0,20 gram campuran selen. Kemudian dipanaskan selama 3-4 jam pada suhu  $350\text{ }^\circ\text{C}$ . Dengan keluarnya asap putih menandakan bahwa telah terjadi destruksi sempurna.

Kompos didinginkan lalu diencerkan sampai 50 ml dengan air bebas ion dan dikocok hingga homogen. Setelah itu biarkan selama semalam hingga terbentuk larutan jernih.

Dibuat blanko (tanpa kompos) dengan perlakuan yang sama terhadap kompos. Penetapan koreksi bahan kering (KBK) dilakukan dengan cara menimbang 5 gram kompos



dalam pinggan aluminium yang telah diketahui bobotnya, lalu dimasukkan ke dalam oven selama 4 jam pada suhu 105 °C. Lalu didinginkan dalam eksikator, setelah itu ditimbang sampai bobot tetap. Bobot yang hilang adalah kadar air. Perhitungan :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Kehilangan Bobot} \times 100\%}{\text{Bobot Kompos}}$$

$$\text{Kadar kompos kering (\%)} = 100\% - \% \text{ kadar air}$$

$$\text{Koreksi bahan kering} = \frac{1}{\% \text{ kadar kompos kering}}$$

Pengukuran N-total secara destilasi titrimetri dilakukan dengan cara dilarutkan ekstrak jernih hasil destruksi dipipet masing-masing 25 ml ke dalam labu didih yang telah diberi batu didih, kemudian diencerkan dengan air suling menjadi 100 ml, ditambah 20 ml NaOH 30% dan labu didih segera ditutup. Setelah itu labu didih dihubungkan dengan alat destilasi untuk menyuling N yang dilepaskan dan ditampung dengan erlenmeyer yang berisi 10 ml asam borat 1% dan tiga tetes indikator Conway (berwarna merah). Destilasi dilakukan sampai volume larutan penampung sekitar 60 ml yang berwarna hijau. Larutan hasil destilasi kemudian dititer dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (0,05 N) sampai warna hijau berubah menjadi

merah muda. Sebagai kontrol terhadap N yang ada dalam bahan pelarut yang digunakan, prosedur yang sama dilakukan pada larutan yang tidak mengandung tanah (sebagai blanko) dengan perlakuan yang sama terhadap contoh.

Perhitungan:

$$\%N = \frac{(V_c - V_b) \times N \times \frac{50}{25} \times 14}{\text{berat contoh tanah (mg)}} \times \text{KBK} \times 100\%$$

Keterangan:

V<sub>c</sub> = volume H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> hasil titrasi contoh  
 N = normalitas H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (0,05 N)  
 V<sub>b</sub> = volume H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> hasil titrasi blanko  
 KBK = koreksi bahan kering

Pengukuran N total secara kalorimetri dilakukan dengan autoanalyzer. Pengukuran dilakukan dengan cara memanaskan alat tersebut terlebih dahulu sekitar 30 menit, lalu pereaksi-pereaksi dialirkan. Dituangkan berturut-turut standar 0, 10, 20, 40, 60, 80, dan 100 ppm nitrogen dan ekstrak jernih hasil destruksi contoh dan blanko ke dalam cup sampler autoanalyzer. Hasil pengukuran akan ditampilkan pada layar monitor dan sudah dalam bentuk konsentrasi ppm nitrogen.

Perhitungan:

$$\%N = \frac{\frac{\text{ppm N}}{1000} \times \text{X ml ekstrak}}{\text{Berat contoh tanah (mg)}}$$

### 3.4.8.3 Analisis Kadar P

Menganalisis kandungan fosfor (P) dilakukan dengan metode Bray 1 atau Bray 2. Pertama, sampel kompos kering yang telah lolos ayakan 0.5mm ditimbang seberat 2 gr, kemudian dimasukkan ke botol kocok dan tambahkan 20 ml pengeskrak Bray 1 atau Bray 2 (ditentukan oleh pH tanah) kemudian dikocok selama 5 menit pada mesin pengocok . Setelah selesai larutan disaring dengan kertas saring whatman 42 dan filtrat saringan ditampung. Pipet 5 ml hasil saringan dan masukkan dalam tabung reaksi,tambahkan 20 ml aquadest dan reagen B sebanyak 8 ml, didiamkan selama 20 menit. Selanjutnya, tetapkan absorban dengan spectronic 21 pada panjang gelombang 882 nm demikian dengan deret standard P. Konversi bacaan % absorban dan hitung besarnya mgL-1P berdasarkan garis regresi dari pada kurva standard P yang diperoleh.

Perhitungan :

$$P.\text{tersedia (mgL-1)} = \frac{\text{Bacaan sampel}}{B} - A \times \text{pengenceran} \times Fka$$

#### 3.4.8.4 Analisis Kadar K

Penentuan kadar K ditentukan dengan cara mula-mula ditimbang 10 gram tanah kering udara dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 mL. Selanjutnya ditambahkan 50 mL larutan  $\text{NH}_4\text{O}$  1N pH 7 dan dikocok dengan shaker selama 10 menit. Larutan kemudian disaring dengan kertas saring Whatman dan ditampung dalam beaker 100-200 mL. Filtrat tersebut kemudian dipindahkan ke dalam botol plastik. Membuat standarisasi alat dengan larutan standar, mengukur absorbansinya dengan flame fotometer, membuat kurva baku dan menghitung persamaan regresinya. Dilanjutkan dengan menghitung ppm K nya dan bila filtrat terlalu pekat perlu dilakukan pengenceran.

$$\text{Ppm K} = C \times d \times 5$$

dengan, C = ppm K dalam larutan

d = faktor pengenceran

#### 3.4.8.5 Analisis Rasio C/N

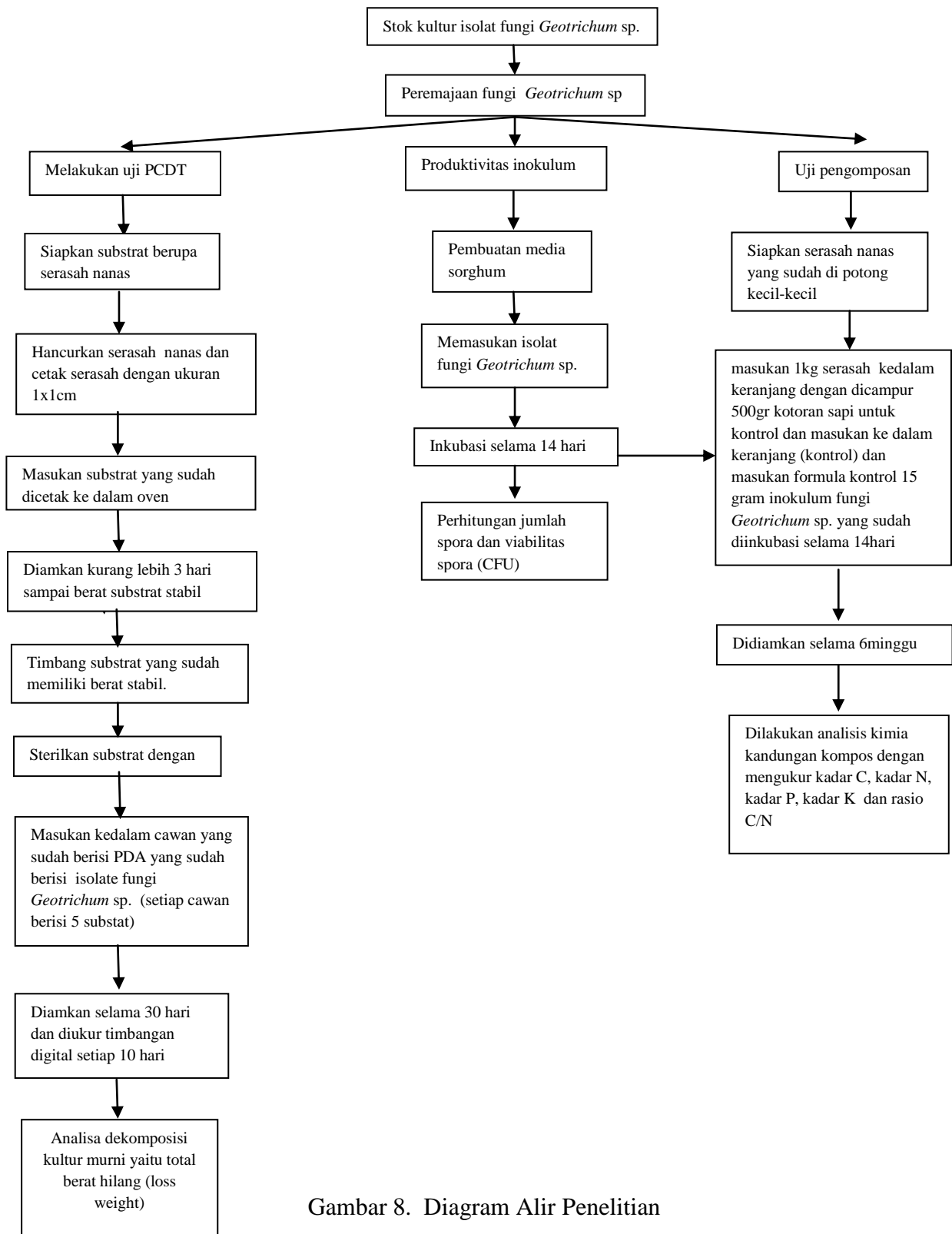
Analisis rasio C/N dilakukan dengan menghitung perbandingan nilai Total C- organik dan Nitrogen Total yang diperoleh dari data hasil analisis.

Dengan perhitungan :

$$\text{Rasio C/N} = \frac{\text{Nilai C-Organik}}{\text{Nilai N-Total}}$$

### 3.5 Rancangan Diagram Alir Penelitian

Rancangan tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada diagram alir berikut ini



Gambar 8. Diagram Alir Penelitian

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Produktifitas spora setelah dilakukan dua kali pengulangan dan di peroleh hasil rata-rata  $2,0 \times 10^4$  Spora/ml dan  $3,0 \times 10^7$  CFU/ml. Hasil tersebut menunjukkan kemampuan Fungi *Geotrichum* sp dapat mendegradasi lignin pada sorghum sudah baik.
2. Aplikasi inokulum *Geotrichum* sp. sebagai fungi lignolitik sudah mampu menunjukkan pengaruh pada awal proses pengomposan.

### 5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya disarankan:

1. Memperbanyak parameter kualitas kompos seperti asam fumat.
2. Menggunakan faktor-faktor pertumbuhan yang lain untuk meningkatkan produktifitas inokulum seperti temperatur, pH dan salinitas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R. 2010. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus*) dan Lama Pemeraman Terhadap Rendemen dan Kualitas Minyak Kelapa (*Cocos nucifera L.*). *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang
- Ade, F.Y. 2013. Isolasi dan Identifikasi Jamur-Jamur Pendegradasi Amilosa pada Empelur Tanaman Sagu (*Metroxylon Sagu Rottb.*). *Jurnal Ilmiah Edu Research*. Universitas Pasir Pangaraian.
- Alexander, M. 1997. *Introduction to Soil Microbiology*. Academic Press. New York.
- Alexopoulos, C. J., M. Blackwell, C. W. Mims. 1996. *Introductory Mycology*. 4<sup>th</sup> Ed. John Wiley & Sons, Inc., New York
- Anggorodi, R. 1990. *Ilmu Makanan Ternak Umum*. PT. Gramedia, Jakarta.
- A.P.G (Angiosperm Phylogeny Group). 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification of the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141.
- Atala, A., and D.J. Mooney. 1997, *Synthetic Biodegradable Polymer scaffold*, Birkhauser, Boston.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2009. Data Perkembangan Buah Tropis Indonesia Tahun 1995-2010. Jakarta
- Campbell, N. A., J.B. Reece, dan L.G. Mitchell. 2002. *Biologi*. Jilid 1. Edisi Kelima. Alih Bahasa: Wasmen. Erlangga. Jakarta.
- Cronquist, A. 1981. *An Intergrated System of Clasification of Flowering Plants*. New York: Columbia University Press.
- Deacon, J.W. 2005. *Fungal Biology*. Blackwell Publishing. United Kingdom.
- Deacon, J.W. 1997. *Modern Mycology*. 3<sup>nd</sup> ed. Blackwell Science. New York.

- Dalimunthe, S.F. 2008. Analisis Usahatani Nanas dengan Standar Prosedur Operational (SOP) di Desa Cipelang Kecamatan Cijeruk Kabupaten Bogor [skripsi]. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Dicko, M.H., H. Gruppen, A.S., Traoré, W.J.H. Van Berkel, dan A.G.J. Voragen. 2005. Evaluation of the effect of germination on content of phenolic compounds and antioxidant activities in sorghum varieties. *Journal of Agric. Food Chem.* Vol. 53: 2581-2588.
- Direktorat Gizi. 1998. *Daftar Komposisi Buah nanas*. Jakarta: Depkes RI.
- Dita, F.L. 2007. Pendugaan Laju Dekomposisi Seresah Daun Shorea balangeran (Korth.) Burck dan Hopea bancana (Boerl.) Van slooten di Hutan Penelitian Dramaga, Bogor, Jawa Barat. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Djoelistee, B. 2010. *Perhitungan Bakteri pada Media NA (Nutrient Agar)*. [http://btagallery.blogspot.com/2010/02/blog-post\\_6125.html](http://btagallery.blogspot.com/2010/02/blog-post_6125.html)
- Djuarnani, N., et al. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Dulmage T, A.A. Yousten, S. Singer, L.A. Lacey. 1990. *Guidelines for production of Bacillus thuringiensis H-14 and Bacillus sphaericus*. UNDP/WHO special programme for research and training in tropical diseases (tdr).
- Du Plessis, J. 2008. *Sorghum production*. Republic of South Africa Department of Agriculture. [www.nda.agric.za/publications](http://www.nda.agric.za/publications).
- Dwidjoseputro, D. 1978. *Pengantar Mikologi*. Edisi Kedua. Alumni. Bandung. Hal 1-2.
- Earp, C.F., C.M. Mc Donough, dan L.W. Rooney. 2004. Microscopy of pericarp development in the caryopsis of Sorghum bicolor (L.) Moench. *Journal of Cereal Science*. Vol. 39: 21–27\
- Erukairune, O.L., J.A. Ajiboye, R.O. Adejobi, O.Y. Okafor, S.O. Adenekan. 2011. Protective effect of pineapple (ananas comosus) peel extract on alcohol- induced oxidative stress in brain tissues of male albino rats. *Asian Pac. J. Trop. Disease*. 5-9
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fauzi, Y . 2008. *Seri Agribisnis Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya. Jakarta



- Gabriel, B.P. dan Riyanto. 1989. *Metarhizium anisopliae Taksonomi, Patologi, Produksi dan Aplikasinya*. Proyek Pengembangan Perlindungan Tanaman Perkebunan. Direktorat Perlindungan Tanaman Perkebunan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Gaind, S., L. Nian, dan V.B. Patel. 2009. *Quality Evluation of Co-Composted Wheat Straw, Poultry Dropping and Oil Seeds Cakes*. Biodegradation. Vol. 20: 307-317.
- Gandjar, I., S. Wellyzar, dan O. Ariyanti. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Yayasan Obor Indonesia Jakarta.
- Gandjar, I., V.D. Robert Karin, O. Ariyanti dan S. Iman. 1999. *Pengenalan Kapang Tropik Umum*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta
- Hammel, K.E. 1997. *Fungal Degradation of Lignin*. <http://www.fpl.fs.fed.us/documnts/PDF1997/hamme97a.pdf>. Diakses pada tanggal 1 oktober 2017 . Pukul 19.51 WIB.
- Harada Y. 1990. Composting and Application of Animal Waste. ASPAC. Food and Fertilizer Technology Center. Extension Bulletin no 311.
- Harr, R.R. 2002. *Clinical Laboratory Science Review*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Irawan, B., Sumardi., A. Laila, H. Prasetyani, dan T. Triwahyuni. 2007. Decomposition Properties (Weight Loss, Xylanase and Cellulase Activities) Of Soil Fungi Based On Pure Culture Decomposition Test. *Journal Sains MIPA*. Vol 13:11-16.
- Irawan, B., R.S. Kasiamdari, B.H. Sunarminto, dan E. Sutariningsih. 2014. Preparation Of Fungal Inoculum For Leaf Litter Composting From Selected Fungi. *Journal of Agricultural and Biological Science*. Vol 9 (3): 89-94.
- Jaya, G.P., B.M.R. Edy, N. Anna. 2014. Uji Potensi Fungi Pelapuk Putih Pada Kayu Lapuk (*Hevea brasilliensis* Muell. ) Sebagai Pendegradasi Lignin. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Jenny, H. 1941. *Factor of Soil Formation*. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York And London.
- Jouany, J.P. 1991. Defaunation of the rumen. In: *Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion*. J.P Jouany (Ed.). INRA, Paris.

- Kähkönen, M. A. Dan R. Hakulinen. 2011. Hydrolytic Enzyme Activities, Carbon Dioxide Production And The Growth Of Litter Degrading Fungi In Different Soil Layers In A Coniferous Forest In Northern Finland. *Journal of European Soil Biology*. Vol 47: 108-113.
- Kilham, W. 2006. The First Of The Occurrence Of Anthracnose Disease Caused By *Colletitrichum gloeosporoides* (Penz) Penz. and Sacc. On Dragon Fruit (*Hylocercus*). *American Journal Of Applied Science*. 6(5); 902-912. Tersedia: <http://www.scipub.org>.
- Knabner, I. K. 2002. The Macromoleculer Organic Composition Of Plant and Microbial Residues as Inputs to Soil Organic Mater. *Journal of Soil Biology & Biochemistry*. Vol 34: 139-162.
- Kumar, A., S. Gaind, dan L. Nain. 2008. Evaluation Of thermophilic Fungal Consortium for Paddy Straw Composting. *Journal Biodegradation*. Vol. 19: 395-402.
- Kurnia, U. 2001. *Perkembangan dan penggunaan pupuk organik di Indonesia*. Direktorat Pupuk dan Pestisida, Direktorat Jendral Bina Sarana Pertanian. Jakarta
- Lankinen, P. 2004. *Ligninolytic Enzymes of The Basidiomycetous Fungi Agaricus bisporus and Phlebia radiata on Lignocellulose-Containing Media*. [Dissertation]. University of Helsinki. Finland
- Malloch, M. S., dan J. E. Hobbie. 1981. *Moulds: Their Isolation, Cultivation, and Identification*. University of Toronto Press
- Mason, C.F. 1977. *Decomposition Studies in Biologi no 74.*: The Edward Arnold (pulb) Ltd. London
- Moat, A.G., W. F. John, dan P. S. Michael. 2002. *Microbial Physiology* 4Ed. Wiley-Liss, Inc. New York.
- Moore, E., dan Landecker. 1972. *Fundamental of the Fungi*. Prentice Hall, Inc. United States of America
- Mudjisihono, dan Suprpto. 1987. *Budidaya dan Pengolahan Sorgum*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Murbandono. 1998. *Membuat Kompos*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Niati, S. 2017. Studi aplikasi inokulum fungi *Geotrichum* sp. pada kondisi asam dengan media sorghum (*Sorghum bicolor* l.) terhadap kualitas kompos serasah. *Skripsi*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung. Lampung

- Noor, R. 2006. Sebaran dan Kemampuan Dekomposisi Isolat Mikrofungi Tanah dari Kawasan Sumber Air Panas di Desa Sukajadi Kecamatan Suoh Kabupaten Lampung Barat. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Novien, A. 2004. Pengaruh Beberapa Jenis Aktivator Terhadap Kecepatan Proses Pengomposan dan Mutu Kompos dari Sampah Pasar dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cai Sim (*Brassica juncea* L.) dan Jagung semi (*Zea mays* L.). *Skripsi*. Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Osono, T. dan H. Takeda. 2002. Comparison of Litter Decomposing Ability among Diverse Fungi in a Cool Temperate Deciduous Forest in Japan *Mycologia*, 94(3): 421-427.
- Paul, E.A. dan F. E. Clark. 1996. *Soil Microbiology and Biochemistry*. Second Edition. Academic Press. San Diego.
- Perez, J., J. Munoz-Dorado, T. De la Rubia, and J. Martinez. 2002. Biodegradation and Biological Treatments of Cellulose, Hemicellulose and Lignin: and Overview. *Int. Microbiol*
- Piegza, M. D. W., dan R. Stempniewicz. 2014. Enzymatic and molecular characteristics of *Geotrichum candidum* strains as a starter culture for malting. *Journal institute of Brewing & Distiling*. Vol. 120 : 341-346.
- Prescott, L.M. 2002. Prescott-Harley-Klein's: *Microbiology*, 5th ed., 553, The McGraw-Hill Companies. New York.
- Prihandarini, R. 2004. *Manajemen Sampah, Daur Ulang Sampah Menjadi Pupuk Organik*. Penerbit PerPod. Jakarta.
- Rao, S. 1994. *Mikroba Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Riama, G., dkk. 2012. *Pengaruh H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, Konsentrasi NaOH dan Waktu terhadap Derajat Putih Pulp dari Mahkota Nanas*. Palembang: Universitas Sriwijaya Press.
- Ristiawan A.P. 2011. Karakter Fisiologis Dua Klon Kopi Robusta pada Jenis Penaung yang Berbeda. *Skripsi*. Universitas Jember. Jember
- Rocky. 2009. "Manfaat Nanas", (<http://rocky16amelungi.wordpress.com/2009/09/14/vi-manfaat-nanas/>, diakses tanggal 1 oktober 2017).
- Rukmana, R. 1996. *Nenas Budidaya dan Pascapanen*. Kanisius, Yogyakarta.

- Saetre, P. 1998. Decomposition, microbial community structure, and earthworm effects along a birch-spure soil gradient. *Ecol.* 79:834-846.
- Samson, A. R. Dan E. S. Van Reenen Hoekstra. 1988. *Introduction to Food Borne Fungi. Centralbureau Voor Schimmelcultures*. Baarn. Delpt.
- Sentana S. 2010. Pupuk Organik, Peluang dan Kendalanya. Dalam Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”, Pembangunan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia, hlm 1-5
- Setyorini, D., dan T. Prihatini. 2003. Kompos. Disampaikan dalam Pertemuan Persiapan Penyusunan Persyaratan Minimal Pupuk Organik di Pupuk dan Pestisida, *Ditjen Bina Sarana Pertanian*. Jakarta.
- Sirappa, M.P. 2003. Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia sebagai Komoditas Alternatif Untuk Pangan, Pakan dan Industri. *Jurnal Litbang Pertanian. Jurnal Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan*. Makassar
- Solomon, E.P., L. R. Berg, dan D. W. Martin. 2008. *Biology 8<sup>th</sup> Edition*. Thomson. Singapore
- Subali, B., dan Ellianawati. 2010. Pengaruh Waktu pengomposan terhadap rasio penurunan unsur C/N dan jumlah kadar air dalam kompos. *Prosiding pertemuan ilmiah XXIV HFI Jateng*. Vol . 49-50.
- Sudiyani, Y., R. Heru, dan S. Alawiyah. 2010. Pemanfaatan Biomassa Limbah Lignoselulosa untuk Bioetanol sebagai Sumber Energi Baru Terbarukan. *Ecolab*. 4(1), 1-54.
- Sugiharto. 2005. *Dasar-dasar Pengolahan Air Limbah*. UI-Press. Jakarta. 190 h.
- Sumarsih, S. 2003. *Mikrobiologi Dasar*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Yogyakarta
- Sunarto, 2003. *Peranan Dekomposisi dalam Proses Produksi Pada Ekosistem Laut*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Susanti, Evi. 2008. Studi Aplikasi Inokulum Spora Isolat Fungi Pada Media Tanah Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius. Yogyakarta
- Sutedjo, dan Mul Mulyati. 1996. *Mikrobiologi Tanah*. Rineka Cipta. Jakarta
- Sutton, S. 2011. Determination of Inoculum for Microbiological Testing. *Journal of GXP Compliance*. Vol. 15(3): 49-53.

- Steffen, K.T. 2003. Degradation Of Recalcitrant Biopolymers And Polycyclic Aromatic Hydrocarbons By Litter Decomposing Basidiomycetous Fungi. *Desertasi*. Helsinki: Division of Microbiology Departement of Applied Chemistry and Microbiology Viikki Biocenter, university of Helsinki.
- Stofella, P.J dan A. K. Brian. 2001. *Compost Utilization in Holticultural Cropping Systems*. Lewis Publishers. USA
- Thomas J. C., K. W. Brown, dan K. W. Jordan. 1976. 'Stomata response to leaf water potential as affected by preconditioning water stree in the field', *Agron. J.*, Vol. 68: 706-708.
- Thomas. B. (1991) *Limbah Padat di Indonesia: Masalah atau Sumber Daya*, Yayasan obor Indonesia, Jakarta.
- Tuomelo M., M.Vikman, A. Hatakka, dan M. Itavaara. 2000. Biodegradation of Lignin in a Compost Environment: *A review. Biosresource Technol.* 72:169-163.
- Unus, S. 2002. *Pupuk Organik Kompos dari Sampah, Bioteknologi Agroindustri: Humaniora Utama Press*.Bandung
- USDA. 2008. National Nutrient Database for Standard Reference, Release 21. *Nuts, coconut water (liquid from coconuts)*. <http://www.nal.usda.gov>.
- Vogel. 1985. *Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimakro*. Jakarta: PT. Kalman Media Pusaka.
- Webster J., dan R.W.S. Weber. 2007. *Introduction to Fungi 3<sup>rd</sup> Edition*. Singapore: Cambridge University Pres
- Wijana, dkk. 1991. *Optimalisasi Penambahan Tepung Kulit nanas dan Proses Fermentasi pada Pakan Ternak Terhadap peningkatan Nutrisi*. ARMP(Deptan) Universitas Brawijaya Malang.Malang
- Ying, G. H., L. S. Chi, dan M. H. Ibrahim. 2012. Changes of Microbial Biota during the Biostabilization of Cafetaria Wastes by Takakura Home Method (THM) Using Three Different Fermented Food Products. *UMT 11<sup>th</sup> International Annual Symposium on Sustainability Science and Management*. 1408-1413.