

**PENGARUH PEMBERIAN KOMPOS TERHADAP PERKEMBANGAN
PENYAKIT BUSUK HATI (*Phytophthora* sp.) PADA TANAMAN NANAS
(*Ananas comosus* L.)**

SKRIPSI

Oleh

GANESTYA INDINA SARI

NIM 105040213111019

**Minat Hama dan Penyakit Tumbuhan
Program Studi Agroekoteknologi**



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI

MALANG

2014

**PENGARUH PEMBERIAN KOMPOS TERHADAP PERKEMBANGAN
PENYAKIT BUSUK HATI (*Phytophthora* sp.) PADA TANAMAN NANAS
(*Ananas comosus* L.)**

Oleh:

**GANESTYA INDINA SARI
105040213111019**

**MINAT PERLINDUNGAN TANAMAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**



SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI

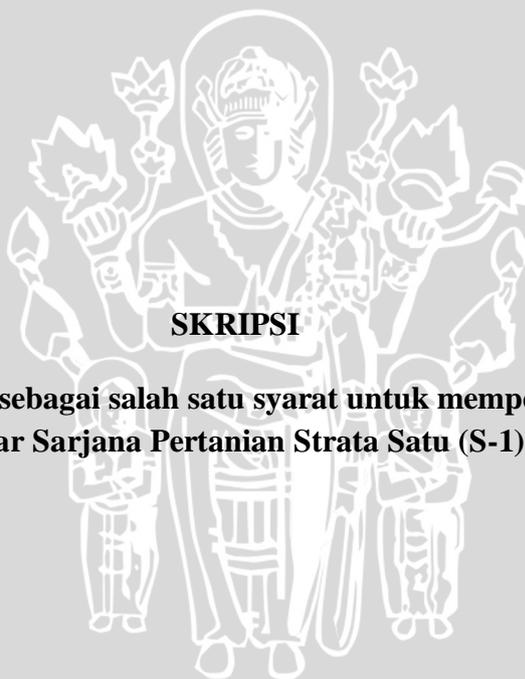
MALANG

2014

**PENGARUH PEMBERIAN KOMPOS TERHADAP PERKEMBANGAN
PENYAKIT BUSUK HATI (*Phytophthora sp.*) PADA TANAMAN NANAS
(*Ananas comosus* L.)**

Oleh
GANESTYA INDINA SARI
NIM 105040213111019
MINAT HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

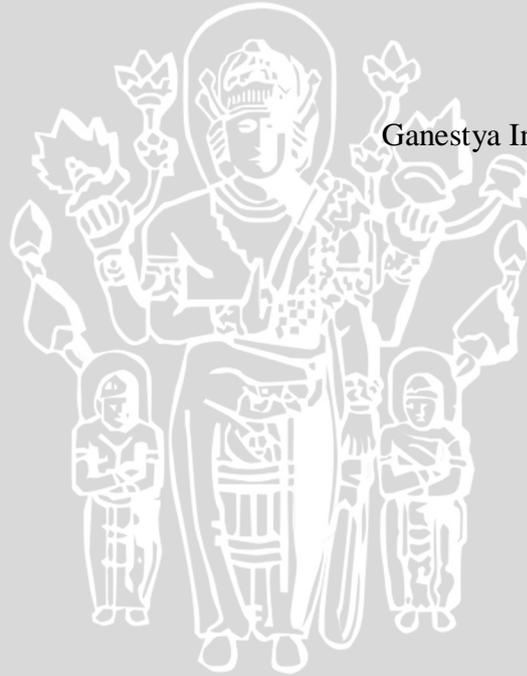
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2014**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam tesis ini merupakan gagasan atau hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam daftar pustaka.

Malang, Juni 2014

Ganestya Indina Sari



RINGKASAN

GANESTYA INDINA SARI. 105040213111019. Pengaruh Pemberian Kompos terhadap Perkembangan Penyakit Busuk Hati (*Phytophthora* sp.) pada Tanaman Nanas (*Ananas comosus* L.). Di Bawah Bimbingan Luqman Qurata Aini, SP. M.Si. Ph.D. sebagai Pembimbing Utama dan Prof. Dr. Ir. Abdul Latief Abadi, MS. sebagai Pembimbing Pendamping.

Indonesia memiliki kondisi agroklimat yang cocok untuk pengembangan berbagai jenis buah-buahan. Keanekaragaman buah dan keunggulan agroklimat Indonesia tersebut merupakan potensi dalam menghadapi perdagangan internasional. Salah satu, buah yang mengalami perkembangan yang fluktuasi yaitu buah nanas. Salah satu kendala dari faktor biotik yang baru pada produksi nanas adalah serangan penyakit busuk hati. Busuk hati (*Heart Rot*) yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora* sp. Jamur *Phytophthora* sp. ini mampu hidup di dalam tanah dengan waktu yang lama. Penyebaran penyakit tular tanah yang disebabkan oleh *Phytophthora* sp pada daerah tropik dengan kondisi hujan yang mendukung penyebaran dan perkembangan sporangia dan zoospora. Kerusakan yang ditimbulkan akibat dari serangan genus jamur *Phytophthora* menyebabkan busuk akar, *damping off* pada perkecambahan, dan busuk batang umbi.

Kompos adalah hasil penguraian parsial/tidak lengkap dari campuran bahan-bahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab, dan aerobik atau anaerobik. Manfaat kompos akan meningkatkan kesuburan tanah dan merangsang perakaran yang sehat serta memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan akan meningkatkan kemampuan tanah untuk mempertahankan kandungan air tanah.

Penelitian dilakukan di laboratorium proteksi dan rumah kaca PT. Great Giant Pineapple, Lampung Tengah dimulai dari bulan Januari sampai April 2014. Pengujian antara kompos dengan jamur *Phytophthora* sp. dilakukan melalui 3 tahap. Tahap yang pertama survey lokasi lahan nanas, tahap kedua pelaksanaan penelitian di rumah kaca, dan tahap ketiga melakukan analisis biologi tanah, kimia tanah, dan pertumbuhan tanaman nanas.

Pemberian kompos dengan persentase penyakit busuk hati pada tanaman nanas memberikan pengaruh kecil terhadap perkembangan penyakit busuk hati *Phytophthora* sp. Hasil uji korelasi antara kejadian penyakit busuk hati dengan parameter biologi tanah yang diamati total populasi bakteri tanah dan respirasi pada pengamatan ke- 60 hst, menunjukkan bahwa terdapat hubungan cukup erat antara populasi bakteri dengan tingkat penekanan penyakit busuk hati dengan nilai korelasi 69,04%. Sedangkan hubungan antara respirasi tanah dan persentase penyakit rendah dengan nilai korelasi 16,22%. Hasil uji korelasi antara kejadian penyakit dengan parameter kimia tanah yang diamati kandungan C-Organik tanah, N-total tanah, C/N ratio, dan pH, menunjukkan bahwa terdapat keeratan hubungan dengan nilai korelasi -11,16%, 61,77%, -62,81%, dan -57,97%. Hasil analisis uji korelasi menunjukkan bahwa korelasi antara indeks daun, berat total tanaman, dan berat dleaf dengan persentase kejadian penyakit busuk hati adalah masing-masing 0,05%, -0,40%, dan -0,76%.

SUMMARY

GANESTYA INDINA SARI. 105040213111019. Effect of Compost to the Development of Heart Rot Diseases (*Phytophthora* sp.) On Plant Pineapple (*Ananas comosus* L.). Supervised Luqman Qurata Aini, SP. M.Si. Ph.D.as Main Supervisor and Prof. Dr. Ir. Abdul Latief Abadi, MS. as Second Supervisor.

Indonesia has the agro-climatic conditions suitable for the development of various types of fruits. Biodiversity Indonesian agro-climate fruit and excellence is a potential in the face of international trade. One, a fruit that has developed fluctuations ie pineapple. One of the constraints of the new biotic factors in the production of pineapple is rotten heart rot disease. Heart rot caused by the fungus *Phytophthora* sp. Fungus *Phytophthora* sp. is able to live in the soil for long periods. The spread of soil borne diseases caused by *Phytophthora* sp. in tropical regions with rainy conditions that favor the spread and development of sporangia and zoospores. Damage caused by the fungus *Phytophthora* sp. genus of attack causes root rot, damping off on germination, and stem rot. To gain a deeper understanding about the effect of compost on the development of the incidence of heart rot disease caused by the fungus *Phytophthora* sp., It is necessary to conduct further research.

Compost is the result of partial decomposition / incomplete mixture of organic materials that can be accelerated artificially by a variety of microbial populations in environmental conditions of warm, moist, and aerobic or anaerobic. Benefits of compost will improve soil fertility and stimulates healthy root and improve soil structure by increasing soil organic matter content and will increase the ability of soil to maintain soil water content.

The study was conducted in the laboratory and greenhouse protection of PT. Great Giant Pineapple, Central Lampung starting from January to April 2014 Testing the compost with *Phytophthora* sp. fungi is passed through 3 stages. The first phase of the pineapple field site survey, the second phase of implementation research glass house, and the third phase of analyzing soil biology, soil chemistry, and growth of pineapple plants.

Granting compost to the percentage of heart rot on pineapple plant gives little influence on the development of heart rot disease *Phytophthora* sp. Results of correlation test between the incidence of heart rot disease with biological soil parameters were observed total bacterial population and soil respiration on 60th HST observations, indicate that there is a fairly close relationship between bacterial populations with heart rot disease suppression rates with the correlation value 69.04 %. While the relationship between soil respiration and the percentage of low disease with korelasi 16,22% value. Results of correlation test between the incidence of disease with chemical parameters observed soil C-Organik content of soil, soil N-total, C / N ratio, and pH, indicating that there is a relationship with the value of the correlation -11.16%, 61.77%, -62.81%, and -57.97%. Results of correlation test analysis showed that the correlation between the index of leaves, total plant weight, and the weight percentage dleaf with heart rot disease incidence was respectively 0.05%, -0.40%, and -0.76%.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah S.W.T., yang telah melimpahkan taufiq, rahmat, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “**Pengaruh Pemberian Kompos terhadap Perkembangan Penyakit Busuk Hati (*Phytophthora sp.*) pada Tanaman Nanas (*Ananas comosus L.*)**”.

Dalam skripsi ini penulis membahas mengenai pengaruh pemberian kompos terhadap perkembangan penyakit busuk hati yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora sp* pada tanaman nanas. Beberapa hal yang menjadi parameter dalam melihat pengaruh kompos yakni persentase kejadian penyakit, total populasi bakteri sebelum dan setelah pemberian kompos, dan beberapa analisa kimia tanah.

Skripsi hasil kerja keras dan bantuan dari berbagai pihak yang tulus dan ikhlas memberikan bimbingan, dorongan, nasehat, dan sumbangan pemikiran kepada penulis, dari mulai penyusunan awal hingga selesainya laporan ini. Dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat, penulis menyampaikan banyak terima kasih atas segala pengorbanan dan bantuan yang diberikan selama ini.

Untuk itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU selaku ketua jurusan Hama Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
2. Bapak Luqman Qurata Aini, SP. M.Si. Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah sabar dan bersedia dalam mengorbankan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing dan memberikan petunjuk bagi penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Abdul Latief Abadi, MS. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah membimbing penulis, memberikan saran dan nasehat dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Muh. Basuki selaku KA. Bagian Proteksi PT. Great Giant Pineapple yang telah memberikan waktu dan membimbing dalam setiap pengamatan dan penelitian bagi penulis sehingga dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.

5. Ibu Ratdiana, SP. M.Si selaku staf peneliti yang juga membimbing penulis dalam menyusun skripsi.
6. Bapak Dede Suryadi, SP. selaku staff peneliti yang juga membimbing penulis dalam menyusun skripsi.
7. Bapak Budi Santoso, SP. selaku KA. Bagian Compost Plant yang telah mengizinkan penulis dalam pengambilan kompos untuk dilakukan penelitian serta membimbing penulis dalam menyusun skripsi.
8. Ayah dan Ibu serta saudaraku Rangga Radika Prihandana, SH. dan adik Devi Cahaya Ningtyas, dan Keluarga Besar Glenmore, Banyuwangi, Trenggalek, Bekasi, Jakarta, dan Purwokerto atas kasih sayang, doa, dan dukungan semangat yang luar biasa dan tiada henti sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
9. Seluruh Karyawan dan staff di Departemen R & D dan Compost Plant PT. Great Giant Pineapple yang telah membantu dan memberi semangat bagi penulis sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
10. Semua teman-teman Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya angkatan 2010, teman-teman seperjuangan Magang dan Penelitian di PT. GGP angkatan 2010, teman-teman HiMAPTA yang memberikan semangat dan doa terhadap penulis.

Penulis berharap semoga hasil dari penulisan laporan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak, dan memberikan sumbangan pemikiran bagi ilmu pengetahuan.

Malang, Juni 2014

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Banyuwangi pada tanggal 07 April 1991 sebagai putri kedua dari dua bersaudara dari Bapak Agus Susianto dan Ibu Karlina Soebadi.

Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Negeri II Polehan Malang dan lulus pada tahun 2004, kemudian penulis melanjutkan ke SMP Negeri 09 Malang dan lulus pada tahun 2004. Pada tahun 2007 sampai 2010 penulis studi di SMA Negeri 07 Malang. Pada tahun 2010 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata 1 Program studi Agroekoteknologi Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang melalui jalur Bidik Misi. Selama kuliah penulis pernah magang kerja di PT. Great Giant Pineapple Lampung Tengah selama 3 bulan dan melakukan penelitian juga selama 4 bulan.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten praktikum Mata Kuliah Dasar Perlindungan Tanaman pada tahun 2011 -2012. Penuliss pernah aktif dalam Organisasi HIMAPTA (Himpunan Mahasiswa Perlindungan Tanaman) sebagai anggota Departemen INFOKOM periode pengurusan 2013-2014. Selain itu penulis juga aktif dalam kepanitian yang diadakan oleh HIMAPTA antara lain kepanitian Ekspedisi HPT pada tahun 2013, PROTEKSI 2013, HUT HIMAPTA pada tahun 2013, STUDI BANDING HIMAPTA pada tahun 2013 dan PROTEKSI 2014. Penulis juga aktif dalam UKM (Unit Kreatifitas Mahasiswa) Korps Sukarela Universitas Brawijaya pada tahun 2012 dalam kepanitian BAKSOS 2012, DIKLATSAR 32, HUT KSR dan Tim Kesehatan KSR disetiap kegiatan dikampus.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tanaman Nanas.....	4
2.1.1. Ekologi Tanaman Nanas.....	4
2.1.2. Syarat Tumbuh Tanaman Nanas.....	4
2.1.3. Hama dan Penyakit Tanaman Nanas.....	5
2.2. Penyakit Busuk Hati pada Tanaman Nanas.....	6
2.2.1. Penyakit Busuk Hati.....	6
2.2.2. Klasifikasi Patogen.....	6
2.2.3. Siklus Hidup Patogen.....	7
2.2.4. Morfologi Patogen.....	7
2.3. Kompos.....	8
2.4. Hubungan Kompos dengan Penyakit Tanaman.....	11
III. BAHAN DAN METODE	12
3.1. Tempat dan waktu penelitian.....	12
3.2. Alat dan Bahan penelitian.....	12
3.3. Metode Penelitian.....	12
3.3.1. Rancangan Penelitian.....	12
3.3.2. Pelaksanaan Penelitian.....	13
3.4. Pengamatan.....	16
3.5. Analisis Data.....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Hasil Survei Lokasi.....	17
4.2. Gejala Serangan Penyakit Busuk Hati.....	18
4.3. Persentase Penyakit Busuk Hati.....	19
4.4. Hubungan Antara Sifat Biologi Tanah Dengan Persentase Penyakit Busuk Hati Tanaman Nanas.....	20
4.5. Hubungan Antara Sifat Kimia Tanah dengan Persentase Penyakit Busuk Hati Tanaman Nanas.....	22

4.6. Hubungan Antara Pertumbuhan Tanaman dengan Persentase Penyakit Busuk Hati Tanaman Nanas	23
V. KESIMPULAN DAN SARAN	25
5.1. Kesimpulan	25
5.2. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	29



DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Produksi Nanas di Beberapa Provinsi di Indonesia Tahun 2010.....	1
2.	Hasil Analisa Kimia Tanah dilokasi 45F dan 36C	18
3.	Rerata kejadian penyakit busuk hati dan periode inkubasi yang disebabkan oleh jamur patogen <i>Phytophthora</i> sp. pada tanaman nanas.....	20
4.	Hasil uji korelasi antar kejadian penyakit busuk hati dengan biologi tanah pada pengamatan ke 60 HST.....	21
5.	Hasil uji korelasi antara kejadian penyakit dengan kimia tanah pada pengamatan ke- 60 HST	22
6.	Hasil uji korelasi antara kejadian penyakit dengan pertumbuhan tanaman pada pengamatan ke- 60 HST	24

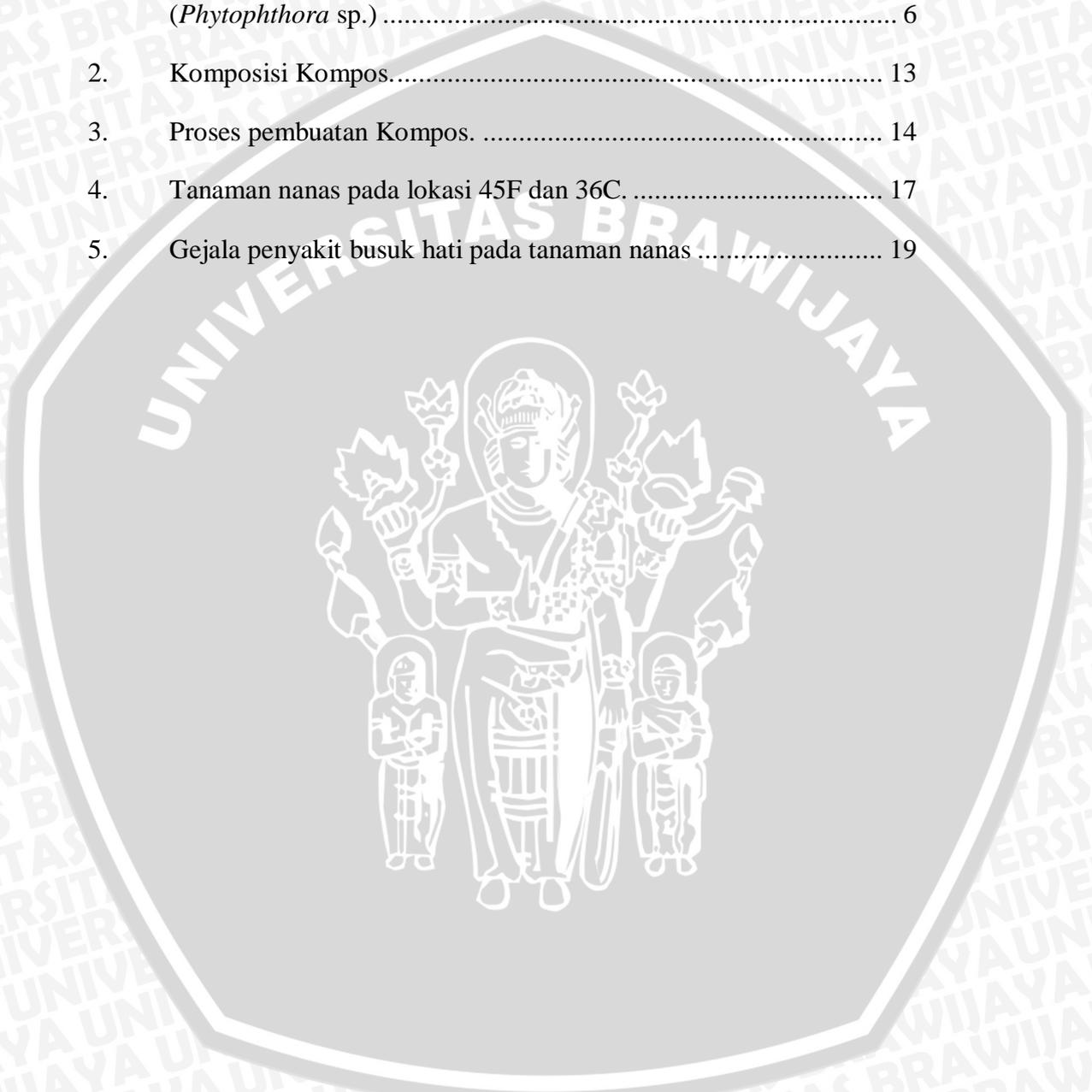
Lampiran

Nomor	Halaman
1.	Analisis ragam kejadian penyakit busuk hati pada tanaman nanas umur 10 HSI..... 30
2.	Analisis ragam kejadian penyakit busuk hati pada tanaman nanas umur 25 HSI..... 30
3.	Analisis ragam kejadian penyakit busuk hati pada tanaman nanas umur 35 HSI..... 30
4.	Analisis ragam kejadian penyakit busuk hati pada tanaman nanas umur 60 HSI..... 30
5.	Analisis kimia tanah tanah endemik lokasi 45F dan tanah non endemik lokasi 36C..... 32
6.	Hasil analisa kompos yang digunakan..... 32



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Bagian daun yang terserang penyakit busuk hati (<i>Phytophthora</i> sp.)	6
2.	Komposisi Kompos.....	13
3.	Proses pembuatan Kompos.	14
4.	Tanaman nanas pada lokasi 45F dan 36C.	17
5.	Gejala penyakit busuk hati pada tanaman nanas	19



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Perhitungan Dosis Kebutuhan Kompos yang dibutuhkan	30



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia memiliki kondisi agroklimat yang cocok untuk pengembangan berbagai jenis buah-buahan. Keanekaragaman buah dan keunggulan agroklimat Indonesia tersebut merupakan potensi dalam menghadapi perdagangan internasional.

Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) merupakan salah satu komoditas ekspor buah yang dapat menambah devisa negara. Selama 5 tahun terakhir tahun 2000 – 2005 perkembangan produksi nanas di Indonesia rata-rata sebesar 6.145.382 ton per tahun dengan sedikit berfluktuasi, produksi tertinggi sebesar 925 ribu ton terjadi pada tahun 2005 (Ditjen PPHP, 2013).

Tanaman nanas merupakan tanaman yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi di Indonesia. Daerah-daerah yang memproduksi buah nanas yakni Blitar, Bogor, Kediri, dan Lampung. Salah satu sentral produksi nanas terbesar di Indonesia adalah Provinsi Lampung.

Provinsi Lampung merupakan daerah yang cocok dengan agroklimat pembudidayaan nanas. Propinsi Lampung merupakan penghasil buah nanas dengan nilai produksi 469.034 ton pada tahun 2010 (Tabel 1), karena di Lampung terdapat perusahaan pengalangan nanas dan pengeksport buah nanas segar yakni PT. Great Giant Pineapple.

Tabel 1. Produksi Nanas di Beberapa Provinsi di Indonesia Tahun 2010

Provinsi	Produksi Nanas	
	Ton	Persen (%)
Sumatera Selatan	114,305	8.13
Lampung	469,034	33.35
Sumatera Utara	102,438	7.28
Jawa Timur	72,404	5.15
Jawa Barat	385,640	27.42
Indonesia	1,406,445	100.00

Sumber: Badan Pusat Statistika (2010)

Tanaman nanas dalam pertumbuhannya membutuhkan nutrisi yang tinggi sehingga mampu mendukung produktivitas yang maksimal. Untuk mencapai produktivitas yang tinggi diperlukan tiga aspek. Pertama aspek media tanah yang menunjang pertumbuhan tanaman dengan menyediakan kebutuhan unsur hara

bagi tanaman, sistem drainase yang baik, dan pH tanah yang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman nanas yang rata-rata 4,3 sampai dengan $\leq 5,5$. Aspek yang kedua adalah budidaya tanaman, dan aspek yang ketiga adalah perlindungan tanaman dari hama dan penyakit.

Salah satu kendala faktor biotik pada produksi nanas adalah serangan penyakit busuk hati. Busuk hati (*Heart Rot*) disebabkan oleh patogen jamur *Phytophthora* sp. mampu hidup di dalam tanah dengan waktu yang lama. Kondisi hujan dapat mendukung penyebaran penyakit tular tanah yang disebabkan oleh *Phytophthora* sp. pada daerah tropik dengan mendukung penyebaran dan perkembangan sporangia dan zoospora (Ann, 1994). Pada tanaman yang lain *Phytophthora* sp. menyebabkan busuk akar, *damping off* pada perkecambahan, dan busuk batang (Hartati, 2007).

Pengendalian penyakit Busuk Hati pada tanaman nanas dapat dilakukan dengan penggunaan fungisida yang dilakukan pada saat proses *dipping*, dengan pengaturan sistem drainase yang baik, dan peningkatan kesehatan tanaman dengan pemberian pupuk serta bahan organik seperti kompos. Kompos merupakan bahan organik yang mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai, sehingga dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah (Setyorini *et al*).

telah diketahui bahwa pemberian kompos ke dalam tanah selain dapat menyediakan unsur hara, dan memperbaiki struktur tanah, juga dapat mengurangi populasi patogen di tanah (Jekvy, 2006). Untuk mengetahui pengaruh pemberian kompos terhadap perkembangan kejadian penyakit busuk hati yang disebabkan oleh patogen jamur *Phytophthora* sp. pada tanaman nanas, maka perlu dilakukan penelitian.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh pemberian kompos terhadap perkembangan penyakit busuk hati.
2. Bagaimana pengaruh pemberian kompos terhadap biologi tanah (total populasi bakteri tanah dan respirasi tanah), kimia tanah (kandungan C-Organik, N -total, C/N Ratio, dan pH), dan pertumbuhan tanaman nanas (berat total tanaman, indeks daun, dan berat Dleaf).

1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian kompos terhadap perkembangan penyakit busuk hati yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora* sp.
2. Untuk mengetahui pengaruh pemberian kompos terhadap terhadap biologi tanah (total populasi bakteri tanah dan respirasi tanah), kimia tanah (kandungan C-Organik, N -total, C/N Ratio dan pH), dan pertumbuhan tanaman nanas (berat total tanaman, indeks daun, dan berat Dleaf).

1.4. Hipotesis

1. Pemberian kompos dapat menekan perkembangan penyakit busuk hati yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora* sp.
2. Pemberian kompos mampu memperbaiki biologi tanah (total populasi bakteri tanah dan respirasi tanah), kimia tanah (kandungan C-Organik, N -total, C/N Ratio, dan pH), dan pertumbuhan tanaman nanas (berat total tanaman, indeks daun, dan berat Dleaf).



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Nanas

2.1.1. Ekologi Tanaman Nanas

Daun dan akar nanas tumbuh baik pada suhu $29^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$ dan pertumbuhannya hampir terhenti di bawah 20°C dan di atas 36°C . Pada umumnya nanas memerlukan iklim cerah walaupun belum ada kepastian pada berapa jam penyinaran atau radiasi surya yang dibutuhkan (Samson 1980).

Menurut Nakasone dan Paull (1998), hari-hari yang berawan mengurangi pertumbuhan nanas dan menghasilkan tanaman dan buah yang kecil dengan kandungan asam tinggi dan gula rendah. Umumnya, pH yang baik untuk nanas berkisar 4,5-5,0. Tanah yang ideal untuk pertumbuhan nanas adalah tanah vulkanik dan tanah liat berpasir dengan drainase yang bagus untuk mencegah genangan air dan penyakit akar. Tanaman nanas toleran terhadap kekeringan dan memiliki kisaran hujan yang luas, yaitu berkisar dari 600 mm sampai 3500 mm per tahun dengan skala optimum dari 1000 sampai 1500 mm. Walaupun hujan tahunan mendekati rata-rata skala optimum tetapi apabila distribusi air buruk akan menyebabkan kekeringan pada lahan dan tanaman tidak akan menghasilkan buah dengan ukuran maksimum. Oleh karena itu, sebagian besar wilayah pertanaman nanas dibudidayakan pada kelembaban yang tinggi yang dapat mengurangi pengaruh kekeringan.

2.1.2. Syarat Tumbuh Tanaman Nanas

Nanas tumbuh baik di berbagai agroklimat sehingga tanaman ini tersebar luas. Nanas dapat tumbuh ditempat yang ketinggiannya 100-1.000 dpl dengan suhu rata-rata $21-32^{\circ}\text{C}$. Curah hujan yang dibutuhkan 635-2.500 mm per tahun, dengan bulan basah (curah hujan >200 mm) atau $\pm 3-4$ bulan (Redaksi Agromedia, 2009).

Nanas juga membutuhkan sinar matahari dengan prosentase $\pm 33-71\%$ dari pencahayaan maksimum. Sinar matahari merupakan faktor penting untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan nanas sehingga menghasilkan buah yang berkualitas (Redaksi Agromedia, 2009).

Tanaman nanas juga dipengaruhi oleh angin. Dengan adanya angin pada waktu musim kemarau, tanah semakin kering. Sedang pada waktu musim hujan,

apabila banyak angin dapat membantu penguapan air sehingga mengurangi kelembaban tanah atau udara. Akan tetapi, angin juga menimbulkan penyebaran penyakit yaitu dengan menyebarnya spora-spora yang dibawa dari daerah lain (Pracaya, 1982).

Sifat biologis tanah yang baik dicirikan dengan adanya aktivitas di dalam tanah. Keaktifan organisme tanah sangat dipengaruhi oleh sifat dan sifat kimia tanah. Keadaan sifat fisika dan kimia yang baik dapat mendorong berkembangnya aktivitas organisme tanah. Sifat biologi yang baik akan membantu menyediakan zat-zat hara, membantu proses nitrifikasi, menekan pertumbuhan patogen (organisme yang merugikan), dan membantu melancarkan peredaran udara di dalam tanah. Sifat biologi yang baik akan menyuburkan tanah dan menyuburkan tanaman (Cahyono, 2001).

2.1.3. Hama dan Penyakit Tanaman Nanas

Hama yang menjadi masalah pada tanaman nanas adalah Thrips (*Holopothrips ananasi Da Costa Lima*), kutu putih, nematoda, dan Symphilid (Semangun, 2007).

Penyakit yang sering ditemukan antara lain penyakit busuk Hati yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora* sp. yang menyerang tanaman muda. Gejala akibat serangan jamur *Phytophthora* sp. yaitu daun-daun muda mudah dicabut dan pangkalnya busuk. Bagian daun yang membusuk mempunyai batas yang berwarna coklat dan berbau tidak sedap. Busuk akar yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora parasitica* Waterh dan *Phytophthora cinnamomi* Rands. Gejala pada daun terjadi perubahan warna menjadi hijau belang dan kuning, dan pembusukan pada sistem perakaran. Penyakit busuk pangkal yang disebabkan oleh *Thielaviopsis paradoxa* (de Seyn) Hohn atau *Ceratocystis paradoxa* (Dade) C. Moreu. Gejala pada bagian pangkal batang dan daun menampakkan busuk lunak berwarna coklat atau hitam, berbau khas, dan bercak-bercak putih (Semangun, 2007).

2.2. Penyakit Busuk Hati pada Tanaman Nanas

2.2.1. Penyakit Busuk Hati

Penyakit Busuk hati banyak menyerang tanaman nanas di seluruh Indonesia. Di Indonesia adanya penyakit ini telah dilaporkan dari daerah-daerah sentra nanas yakni kota Lampung, Kediri, Bogor, dan Blitar (Semangun, 2000).

Penyakit busuk hati (*heart rot*) disebabkan oleh jamur atau cendawan *Phytophthora* sp. Tanaman dari semua umur dapat terserang, tetapi crown yang masih muda merupakan yang paling mudah terserang. Gejala awal yang timbul adalah perubahan warna daun hati ke warna kuning atau terang dan coklat tembaga. Kemudian daun hati layu, menyebabkan tepian daun menggulung kebawah, berubah coklat dan akhirnya mati. Penyakit ini menyerang titik tumbuh ujung batang sehingga tanaman menjadi busuk. Penyakit ini dapat disebabkan karena pH yang terlalu tinggi (>5,5), sehingga sangat mendukung perkembangan biakan jamur itu sendiri (Semangun, 2000).



Gambar 1. Bagian daun yang terserang penyakit busuk hati (*Phytophthora* sp.) (Joy P. P and Sindhu G, 2012)

2.2.2. Klasifikasi Patogen

Klasifikasi jamur *Phytophthora* sp. yakni kingdom: Chromalveolata, phylum: Oomycota, class: Oomycetes, ordo: Phythiales, family: Phythiaceae, genus: *Phytophthora*, species: *Phytophthora* sp (Wikipedia, 2014).

Jamur patogen *Phytophthora* sp. memiliki kisaran inang yang sangat luas dan terjadi pada banyak spesies tanaman. Di Hawaii, telah diisolasi dari tanaman

lapangan seperti terong, kacang, peterseli, semangka, pepaya dan nanas. Di AS Ini adalah patogen utama tanaman hias, tembakau, dan tomat (Anonim, 2013).

2.2.3. Siklus Hidup Patogen

Siklus hidup jamur *Phytophthora* sp. menghasilkan zoospora dalam jumlah yang besar dengan kondisi kelembaban tanah yang tinggi dan temperatur yang berkisar antara 20⁰-30⁰ C. Miselium ketika berada di air, membentuk selama 48 jam. Zoospora tersebut berwarna jernih atau bening dan terbagi-bagi dengan sporangium. Zoospora dilepaskan di dalam air apabila miseliumnya tergenang air (Kolte, 1985). Zoospora yang dihasilkan selama periode kejenuhan tanah akan mengalami infeksi baru pada tanaman yang telah terserang sehingga akan mempercepat laju perkembangan penyakit sehingga dapat membentuk klamydospora dan mempunyai sifat fakultatif saprofitik sehingga jamur tersebut dapat bertahan lebih dari 4 tahun di dalam tanah (Dalmadiyo, 2000).

2.2.4. Morfologi Patogen

Morfologi *Phytophthora* sp. memiliki sporangium berbentuk jorong sampai agak bulat, berbentuk buah pir, dengan ukuran 25-35 x 40-60 µm dengan membentuk banyak klamidospora dan membentuk oospora (Timmer et. al., 2000). Zoospora motil, dipercikan air hujan pada buah, daun, dan ranting yang tergantung rendah atau letaknya berdekatan dengan tanah. Ketika infeksi terjadi, jamur bersporulasi dan menghasilkan inokulum baru (Wilcox, 1994). Sporangiofor mempunyai lebar 2,9 µm dan lebih halus daripada hifa. Klamidospora bergaris tengah 30-60 µm (Semangun, 2000).

Berdasarkan data pengamatan Purwatisari *dkk* (2009), yang dicocokkan dengan buku identifikasi dari Domsch, *et al.*, (1980), bahwa *Phytophthora* sp., memiliki hifanya tidak bersepta, reproduksi seksual dengan zoospora biflagela, organ seksualnya antheridia dan oogonia. Sporangiofor biasanya tidak dibedakan dengan miselium. Sporangia berbentuk ovoid, seperti lemon, memiliki papila. Adanya papila menjadi ciri khas *Phytophthora* sp. yang dapat membedakannya dengan *Phytium* sp yang tidak memiliki papila.

2.2.5. Faktor-faktor yang mempengaruhi Perkembangan Patogen

Salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya epidemi penyakit tumbuhan adalah adanya kondisi lingkungan yang sesuai untuk reproduksi, penyebaran, dan proses infeksi patogen (Ernawati, 2006).

Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan jamur *Phytophthora* sp. yaitu faktor biotik dan abiotik. Faktor Abiotik antara lain kelembaban tanah, pH tanah, dan sistem drainase yang tidak baik. *Phytophthora* sp. relatif mudah tersebar terbawa dalam jaringan tanaman yang telah terinfeksi, tanah yang telah terkontaminasi, terbawa air hujan/irigasi atau bergerak aktif dengan zoosporenya (Wahyuno et al, 2007).

Kelembaban tanah yang tinggi merupakan faktor terpenting yang turut mempengaruhi perkembangannya. Kandungan air tanah menyebabkan perubahan fisik dan kimia serta populasi mikroba di dalam tanah. Klamidospora dapat bertahan selama beberapa tahun meskipun tidak ada inang. Saat suhu dan kelembaban tanah meningkat, maka klamidospora berkecambah dengan menghasilkan satu atau beberapa tabung kecambah (Hidayah, 2009).

Pengaruh kelembaban tanah terhadap kemampuan kolonisasi *Phytophthora* sp. berhubungan dengan daya tahan hidup propagul *Phytophthora*. Dalam Kondisi kering, zoospora akan mati sehingga populasi yang ada tidak mampu mengkolonisasi substrat yang tersedia (Hartati, 2007).

pH tanah juga mempengaruhi perkembangan jamur *Phytophthora* sp., karena pada kondisi kemasaman tanah dimana bila kondisi tanah $\text{pH} \geq 5,0$ merupakan keadaan yang kondusif untuk penyebaran penyakit (Singh, 2001). Selain itu temperatur yang dikehendaki agar dapat berkembang dengan baik adalah diatas 20°C , walaupun infeksi juga dapat terjadi pada suhu 16°C (Farid Hemon, 1987). Pada penelitian *Phytophthora* sp. yang menyerang tanaman jeruk di California Selatan, ketika suhu tanah berkisar antara 8° sampai 36°C sangat mendukung pertumbuhan jamur tersebut (Dirac et al, 2003).

2.3. Kompos

Kompos adalah hasil penguraian parsial/tidak lengkap dari campuran bahan-bahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab, dan aerobik atau anaerobik (J.H. Crawford, 2003). Sedangkan proses pengomposan adalah proses

dimana bahan organik mengalami penguraian secara biologis, khususnya oleh mikroba-mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Membuat kompos adalah mengatur dan mengontrol proses alami tersebut agar kompos dapat terbentuk lebih cepat. Proses ini meliputi membuat campuran bahan yang seimbang, pemberian air yang cukup, pengaturan aerasi, dan penambahan aktivator pengomposan.

Manfaat kompos akan meningkatkan kesuburan tanah dan merangsang perakaran yang sehat serta memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan akan meningkatkan kemampuan tanah untuk mempertahankan kandungan air tanah. Aktivitas mikroba tanah yang bermanfaat bagi tanaman akan meningkat dengan penambahan kompos. Aktivitas mikroba ini membantu tanaman untuk menyerap unsur hara dari tanah dan menghasilkan senyawa yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Aktivitas mikroba tanah juga diketahui dapat membantu tanaman menghadapi serangan penyakit (Isroi, 2009). Proses pengomposan menurut Isroi (2009), faktor-faktor yang mempengaruhi pengomposan adalah :

1. Rasio C/N

Rasio C/N yang efektif untuk proses pengomposan berkisar antara 30:1 hingga 40:1. Mikroba memecah senyawa C sebagai sumber energi dan menggunakan N untuk sintesis protein. Pada rasio C/N di antara 30 s/d 40 mikroba mendapatkan cukup C untuk energi dan N untuk sintesis protein. Apabila rasio C/N terlalu tinggi, mikroba akan kekurangan N untuk sintesis protein sehingga dekomposisi berjalan lambat.

2. Ukuran Partikel

Aktivitas mikroba berada diantara permukaan area dan udara. Permukaan area yang lebih luas akan meningkatkan kontak antara mikroba dengan bahan dan proses dekomposisi akan berjalan lebih cepat. Ukuran partikel juga menentukan besarnya ruang antar bahan (porositas). Untuk meningkatkan luas permukaan dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel bahan.

3. Temperatur

Panas dihasilkan dari aktivitas mikroba. Ada hubungan langsung antara peningkatan suhu dengan konsumsi oksigen. Semakin tinggi temperatur akan

semakin banyak konsumsi oksigen dan akan semakin cepat pula proses dekomposisi. Peningkatan suhu dapat terjadi dengan cepat pada tumpukan kompos. Temperatur yang berkisar antara 30-60°C menunjukkan aktivitas pengomposan yang cepat. Suhu yang lebih tinggi dari 60°C akan membunuh sebagian mikroba dan hanya mikroba thermofilik saja yang akan tetap bertahan hidup. Suhu yang tinggi juga akan membunuh mikroba-mikroba patogen tanaman dan benih-benih gulma.

4. Aerasi

Pengomposan yang cepat dapat terjadi dalam kondisi yang cukup oksigen (aerob). Aerasi secara alami akan terjadi pada saat terjadi peningkatan suhu yang menyebabkan udara hangat keluar dan udara yang lebih dingin masuk ke dalam tumpukan kompos. Aerasi ditentukan oleh porositas dan kandungan air bahan (kelembaban). Apabila aerasi terhambat, maka akan terjadi proses anaerob yang akan menghasilkan bau yang tidak sedap. Aerasi dapat ditingkatkan dengan melakukan pembalikan atau mengalirkan udara di dalam tumpukan kompos.

5. pH Pengomposan

Proses pengomposan dapat terjadi pada kisaran pH yang lebar. pH yang optimum untuk proses pengomposan berkisar antara 6.5 sampai 7.5. pH kotoran ternak umumnya berkisar antara 6.8 hingga 7.4. Proses pengomposan sendiri akan menyebabkan perubahan pada bahan organik dan pH bahan itu sendiri. Sebagai contoh, proses pelepasan asam, secara temporer atau lokal, akan menyebabkan penurunan pH (pengasaman), sedangkan produksi amonia dari senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen akan meningkatkan pH pada fase-fase awal pengomposan. pH kompos yang sudah matang biasanya mendekati netral.

6. Kelembaban

Kelembaban memegang peranan yang sangat penting dalam proses metabolisme mikroba dan secara tidak langsung berpengaruh pada suplay oksigen. Mikroorganisme dapat memanfaatkan bahan organik apabila bahan organik tersebut larut di dalam air. Kelembaban 40-60 % adalah kisaran optimum untuk metabolisme mikroba. Apabila kelembaban di bawah 40%, aktivitas mikroba akan mengalami penurunan dan akan lebih rendah lagi pada kelembaban 15%. Apabila kelembaban lebih besar dari 60%, hara akan tercuci, volume udara

berkurang, akibatnya aktivitas mikroba akan menurun dan akan terjadi fermentasi anaerobik yang menimbulkan bau tidak sedap.

2.4. Hubungan Kompos dengan Penyakit Tanaman

Menurut Van Bruggen (1995) menyatakan bahwa dekomposer primer khususnya jamur dan bakteri mampu meningkatkan baik aktivitas dan populasi pada tanah yang ditambahkan oleh kompos (bahan organik). Dalam meningkatkan aktivitas dan populasi dekomposer primer berfungsi sebagai antagonis bagi patogen penyebab penyakit tanaman, baik melalui kompetisi maupun melalui parasitisme dan antibiosis.

Mekanisme yang terjadi dalam tanah yang diperkaya dengan sisa-sisa tanaman ada 3 mekanisme. Pertama, sisa-sisa tanaman bisa menjadi sumber makanan dan tempat bagi patogen untuk berkembangbiak dan mempertahankan diri, sehingga meningkatkan inokulum dan keparahan penyakit. Kedua, sisa-sisa tanaman meningkatkan aktivitas mikroorganisme dan agensia pengendali hayati, sehingga berpotensi menekan patogen tular tanah. Ketiga, sisa tanaman akan mengubah lingkungan fisik dimana patogen dan inang berada. Misalnya, sisa tanaman yang dibiarkan diatas permukaan tanah (mulsa) bisa mencegah terjadinya percikan air yang membawa tanah yang mengandung patogen ke atas jaringan tanaman (Lewis *et al.*, 1992).



III. BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca dan laboratorium Proteksi Tumbuhan PT. Great Giant Pineapple, Lampung Tengah. Waktu pelaksanaan pada bulan Desember 2013 sampai bulan Maret 2014.

3.2. Alat dan Bahan penelitian

Alat yang digunakan yaitu pH meter, shaker, gelas ukur volume 500 mL, timbangan analitik, penggaris siku-siku, penggaris panjang, cawan petri, Laminar Airflow (LAF), tabung reaksi, tabung erlenmeyer volume 100 mL, tabung erlenmeyer volume 500 mL, tabung effendof (mikro test tube kartel), bunsen, aluminium foil, oven, autoklaf, polibag ukuran 10 x 10, alat tulis, dan kamera.

Bahan yang digunakan antara lain tanah endemik dan tanah non endemik penyakit busuk hati, dosis kompos, media PDA, media NA, alkohol 70%, dan aquadest.

3.3. Metode Penelitian

Metode penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu survey lahan, pelaksanaan penelitian di rumah kaca, dan analisis biologi dan kimia tanah serta pertumbuhan tanaman nanas.

3.3.1. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini ada beberapa perlakuan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 12 perlakuan dan 4 ulangan masing-masing ulangan terdiri dari 5 tanaman. Rincian perlakuan adalah sebagai berikut :

1. Tanah non endemik + dosis kompos 0 ton/Ha
2. Tanah non endemik + dosis kompos 15 ton/Ha
3. Tanah non endemik + dosis kompos 30 ton/Ha
4. Tanah non endemik + dosis kompos 45 ton/Ha
5. Tanah non endemik + dosis kompos 60 ton/Ha
6. Tanah non endemik + dosis kompos 75 ton/Ha
7. Tanah endemik + dosis kompos 0 ton/Ha
8. Tanah endemik + dosis kompos 15 ton/Ha
9. Tanah endemik + dosis kompos 30 ton/Ha

10. Tanah endemik + dosis kompos 45 ton/Ha
11. Tanah endemik + dosis kompos 60 ton/Ha
12. Tanah endemik + dosis kompos 75 ton/Ha

3.3.2. Pelaksanaan Penelitian

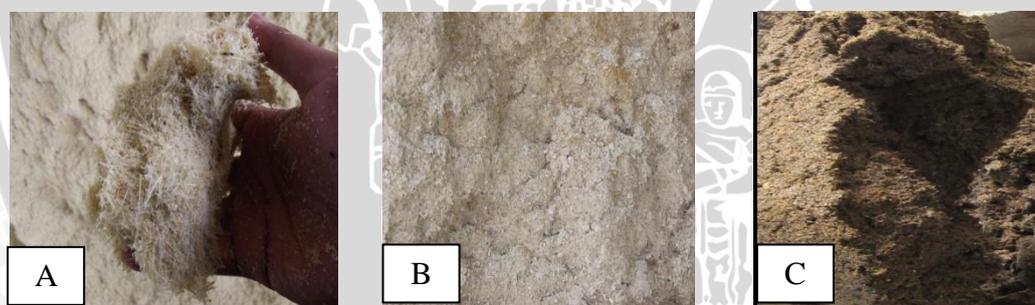
Pelaksanaan penelitian terdiri dari survey kondisi lahan, proses pembuatan kompos, aplikasi kompos, pemeliharaan, dan analisis biologi dan kimia tanah serta pertumbuhan tanaman nanas.

3.3.2.1. Survey Kondisi Lahan

Survey lahan nanas bertujuan untuk menentukan lokasi lahan nanas yang endemik penyakit busuk hati dan lokasi lahan nanas yang non endemik penyakit busuk hati. Tanah dari lahan di lokasi tersebut digunakan sebagai media penanaman nanas dirumah kaca.

3.3.2.2. Proses Pembuatan Kompos

Menyiapkan komposisi bahan kompos yaitu Komposisi kompos yang digunakan yaitu kotoran padat 40%, potongan bambu 20%, bromelain 20%, dan kulit singkong 20% (Gambar 2).



Gambar 2. Komposisi Kompos. (A) Bambu, (B) Bromelain, (C) Kotoran padat

Tahapan pembuatan kompos dimulai dari pengambilan kotoran sapi yang disalurkan ke saptenk 10. Didalam saptenk 10, kotoran ternak diproses dengan cara diaduk dan disaring untuk mendapatkan kotoran padat (solid manure). Saptenk adalah tempat untuk menampung dan mengolah kotoran sapi. Setelah itu kotoran dipindah dari saptenk 10 ke saptenk 8 untuk menjadi kotoran padat dengan bantuan alat separator. Alat separator ini berfungsi untuk memeras kotoran padat. Kotoran padat selanjutnya, dipindah, diaduk rata dengan bambu, bromelain dan kulit singkong yang selanjutnya diinkubasi selama 30 sampai

dengan 40 hari. Selama 30 hari, kompos yang telah diaduk dilakukan pengamatan untuk mengontrol kondisi kompos. Setelah diinkubasi selama 30 hari kompos siap digunakan.



Gambar 3. Proses pembuatan Kompos. (A) saptenk 10, (B) saptenk 08, (C) solid manure, (D) tempat kotoran padat dan bahan-bahn lainnya, (E) bahan diaduk dengan mesin pengaduk, (F) kompos siap panen

3.3.2.3. Penyiapan Media Tanam dan Penanaman

Polybag yang disiapkan sebanyak 240 polybag dan sesuai dengan jumlah crown nanas yang akan diamati. Crown nanas ditimbang, kemudian ditanam dalam polybag yang telah diisi dengan media tanam sesuai dengan perlakuan. Bobot tiap polybagnya sebesar 15 kg.

3.3.2.4. Aplikasi Kompos

Aplikasi kompos dilakukan sebelum penanaman crown nanas. Kompos diambil dari PPO PT. Great Giant Pineapple yang telah mengalami proses pengomposan dengan baik. Pemberian kompos dimulai dari dosis 0 ton/Ha, 15 ton/Ha, 30 ton/Ha, 45 ton/Ha, 60 ton/Ha, dan 75 ton/Ha.

3.3.2.5. Analisis Biologi dan Kimia Tanah

- Analisis Biologi Tanah

1. Total Populasi Bakteri Tanah

Isolasi bakteri tanah dilakukan untuk mengetahui keragaman dan kepadatan populasi bakteri tanah setelah perlakuan penambahan kompos. Metode isolasi yang digunakan dengan cara pengenceran berseri. Tanah diambil sebanyak 5 gram di masukkan ke dalam erlenmeyer volume 250 ml yang sudah berisi 50 mL aquadest steril. Campuran tanah dengan aquadest dikocok dengan menggunakan alat shaker pada kecepatan 200 rpm selama 30 menit sehingga diperoleh suspensi. Suspensi tersebut diambil sebanyak 1 ml kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml air steril sehingga didapatkan suspensi dengan tingkat pengenceran 10^{-1} dan seterusnya sampai pengenceran 10^{-5} . Pada pengenceran 10^{-3} dan 10^{-5} ditumbuhkan kedalam media NA dan PDA.

2. Respirasi Tanah

Metode yang digunakan adalah mengukur jumlah produksi CO_2 yang dihasilkan dan jumlah O_2 yang digunakan mikroba tanah dalam aktivitasnya. Caranya dengan mengukur jumlah HCl yang digunakan untuk merubah warna ungu dari indikator fenoltalein menjadi tidak berwarna

b) Analisis Kimia Tanah

1) Kandungan C-Organik tanah

Untuk parameter C-Organik menggunakan metode Walkley – Black. Penentuan kadar C-Organik dengan beberapa tahapan yaitu Timbang 1 gram sampel dan masukkan ke dalam Erlenmeyer. Tambahkan 10 mL larutan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 1 N dan tambahkan 2 mL H_2SO_4 pekat secara perlahan-lahan. Kocok selama 1 menit, kemudian diamkan selama 30 menit. Tambahkan 20 mL aquades dan 5 tetes larutan phenantrolin. Selanjutnya titrasi dengan larutan FeSO_4 0,5 N hingga timbul warna hijau.

2) Kandungan N-total tanah

Untuk parameter pengamatan kandungan N-total tanah menggunakan metode N-kjeldahl dengan beberapa tahap yaitu menimbang 0,25 gram tanah yang telah dihaluskan. Selanjutnya menimbang 0,25 gram selenium, kemudian di kocok dan didiamkan selama 2-3 jam. Kemudian melakukan destruksi dengan suhu 150°C sampai dengan 350°C selama 3 sampai dengan 5 jam. Selanjutnya didinginkan dan ditambahkan aquadest ± 20 ml dan kemudian di lakukan titrasi.

3) Rasio C/N tanah

Rasio C/N didapatkan dengan membagi kadar C- organik dengan N- total masing - masing perlakuan.

4) pH tanah

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Tanah ditimbang sebanyak 10 gram dan dimasukkan ke dalam fial film. Selanjutnya, ditambahkan aquadest 10 ml. Dikocok selama 30 menit.

3.3.2.6. Analisis Pertumbuhan Tanaman Nanas

Parameter yang diukur adalah: indeks daun, berat total tanaman dan berat Dleaf.

3.4. Pengamatan

Pengamatan ini dilakukan ke- 10, 25, 35, dan 60 Hari Setelah Tanam (HST). Peubah yang diamati yaitu kejadian penyakit busuk hati, analisis biologi tanah yang meliputi respirasi tanah dan total populasi bakteri tanah, analisis kimia tanah yang meliputi kandungan C-organik tanah, N-total tanah, Rasio C/N tanah, dan pH tanah, dan pertumbuhan tanaman nanas yang meliputi berat total tanaman, indeks daun, dan berat Dleaf daun.

3.5. Analisis Data

Data kejadian penyakit yang diperoleh pada pengamatan ke- 10, 25, 35, dan 60 hari setelah tanam yang selanjutnya dilakukan pengujian secara statistik menggunakan analisis ragam dengan taraf nyata (α) = 5%.

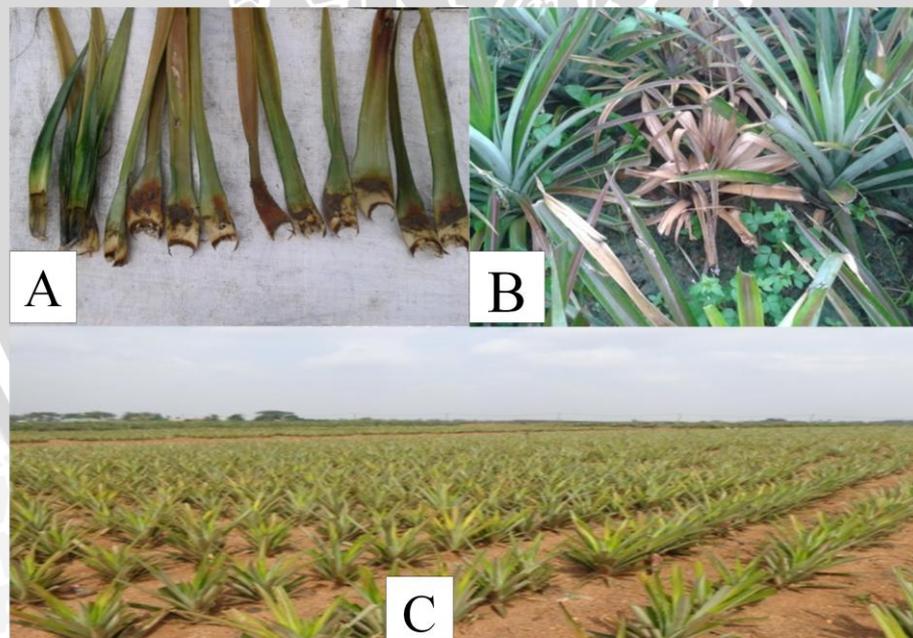
Analisis data selanjutnya, dilakukan dengan melakukan uji korelasi antara parameter kejadian penyakit dengan parameter sifat biologi tanah, kimia tanah, dan pertumbuhan tanaman nanas, untuk mengetahui hubungan antara sifat biologi tanah, kimia tanah, dan pertumbuhan tanaman nanas terhadap kejadian penyakit busuk hati pada tanaman nanas.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Survei Lokasi

Survei lahan bertujuan untuk mengetahui lokasi lahan nanas yang berstatus sebagai tanah yang telah terinfestasi oleh jamur patogen *Phytophthora* sp. (tanah endemik) dan tanah yang belum terinfestasi oleh jamur patogen *Phytophthora* sp. (tanah non-endemik). Survei lahan tersebut dilakukan dengan tiga metode yaitu pengamatan pada lokasi lahan nanas yang telah terinfestasi patogen jamur dan lahan yang belum terinfestasi jamur *Phytophthora* sp., melakukan wawancara dengan kepala bagian wilayah mengenai kondisi lahan, dan melakukan analisis kimia tanah di laboratorium meliputi analisa kadar air (KA), pH, kandungan C-organik, N total, dan C/N ratio.

Hasil survei menunjukkan bahwa lahan pada lokasi 45F merupakan lahan endemik penyakit busuk hati. Pada lahan tersebut diketahui sering terjadi serangan penyakit busuk hati dengan rata-rata tingkat serangan $\pm 50\%$. Lahan non endemik ditentukan pada lokasi 36C. Pada lahan tersebut sampai dengan saat pengamatan tidak pernah dijumpai tanaman yang terserang penyakit busuk hati.



Gambar 4. Tanaman nanas pada lokasi 45F dan 36C. (a) Daun nanas yang telah terinfeksi penyakit busuk hati, (b) tanaman yang terinfeksi penyakit busuk hati di lokasi 45F, (c) tanaman nanas di lokasi 36C yang tidak terinfeksi penyakit busuk hati

Tabel 2. Hasil Analisa Kimia Tanah dilokasi 45F dan 36C

Jenis Tanah	Parameter Analisa					
	KA (%)	pH		C (%)	N (%)	C/N Ratio
		H ₂ O	KCl			
Tanah Endemik (lokasi 45F)	7,17	4,60	4,00	1,19	0,17	7,09
Tanah Non Endemik (lokasi 36C)	4,60	4,22	3,77	1,08	0,17	6,34

Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa kadar air (KA) pada tanah lokasi 45F (7,17%) lebih tinggi dibandingkan dengan nilai KA pada lokasi 36C (4,60%). Diduga drainase tanah pada lokasi 45F kurang baik dibanding 36C menyebabkan kadar air tanah lebih tinggi.

pH tanah pada lokasi 45F dan lokasi 36C adalah masam yaitu masing-masing 4,60 dan 4,22. Menurut Lilis (2013), tanah masam adalah tanah yang memiliki pH kurang dari 5,5 baik berupa lahan kering maupun basah. Keasaman tanah ditentukan oleh kadar atau kepekatan ion hidrogen di dalam tanah tersebut. Bila kepekatan ion hidrogen didalam tanah tinggi maka tanah akan bereaksi asam, sebaliknya bila kepekatan ion hidrogen rendah maka tanah akan bereaksi basa.

Kandungan C dan N pada lokasi 45 F masing-masing 1,19% dan 0,17%, sedangkan pada lokasi 36C, kandungan C dan N masing-masing 1,08% dan 0,17%. Rasio C/N pada lokasi 45 F adalah 7,09 dan lokasi 36C adalah 6,34. Dapat disimpulkan bahwa kadar C, N maupun C/N rasio tidak berbeda.

4.2. Gejala Serangan Penyakit Busuk Hati

Penyakit busuk hati merupakan penyakit yang menyerang tanaman nanas terutama tanaman yang masih muda. Gejala awal serangan penyakit busuk hati terdapat pada pangkal daun berupa perubahan warna menjadi kuning atau coklat akibat gejala nekrotik pada pangkal daun. Bila daun dicabut mudah terlepas dari tanaman. Pangkal daun yang sudah berwarna coklat menjadi busuk dan berbau tidak sedap, sehingga tanaman menjadi mati (Gambar 5).



Gambar 5. Gejala penyakit busuk hati pada tanaman nanas

Pada beberapa jenis tanaman gejala yang ditimbulkan oleh *Phytophthora* sp dimulai dari pangkal batang atau daun. Seperti pada tanaman kacang hijau, gejala serangan *Phytophthora* sp. berupa gejala hawar pada pangkal batang, kadang-kadang pada ujung batang, tanaman menjadi layu dan mati (Hardiningsih, 2011). Selain itu, patogen tular tanah (*soil-borne pathogens*) merupakan kelompok mikroorganisme yang sebagian besar siklus hidupnya berada di dalam tanah dan memiliki kemampuan untuk menginfeksi perakaran atau pangkal batang, sehingga dapat menyebabkan infeksi dan kematian bagi tanaman (Garrett, 1970). Ciri-ciri utama dari patogen tular tanah adalah mempunyai stadia pemencaran dan masa bertahan yang terbatas di dalam tanah, walaupun beberapa patogen tular tanah ini dapat menghasilkan spora udara sehingga dapat memencar ke areal yang lebih luas.

4.3. Persentase Penyakit Busuk Hati

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa gejala penyakit busuk hati muncul pada perlakuan media tanah dari lahan endemis. Tidak ditemukan penyakit busuk hati yang muncul pada perlakuan tanah non endemik, menunjukkan bahwa tanah yang ada di lahan pada lokasi 36C tidak terinfestasi *Phytophthora* sp.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penambahan kompos dapat memperlambat munculnya gejala penyakit busuk hati (masa inkubasi penyakit busuk hati menjadi lebih panjang). Hal ini dapat dilihat pada perlakuan pemberian 45, 60, dan 75 ton/Ha. Tetapi pemberian dengan dosis yang berbeda tidak

berpengaruh dalam menekan perkembangan penyakit busuk hati. Persentase kejadian penyakit busuk hati dan periode inkubasi pada tanaman nanas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata kejadian penyakit busuk hati dan periode inkubasi yang disebabkan oleh jamur patogen *Phytophthora* sp. pada tanaman nanas

Jenis Tanah	Dosis Kompos (ton/Ha)	Kejadian Penyakit (%) Pada Tanaman Umur (HST)				Periode Inkubasi (HST)
		10	25	35	60	
Tanah Non Endemik	0	0	0	0	0	0
Tanah Non Endemik	15	0	0	0	0	0
Tanah Non Endemik	30	0	0	0	0	0
Tanah Non Endemik	45	0	0	0	0	0
Tanah Non Endemik	60	0	0	0	0	0
Tanah Non Endemik	75	0	0	0	0	0
Tanah Endemik	0	0	10	10	10	18
Tanah Endemik	15	15	15	15	15	7
Tanah Endemik	30	0	0	0	5	38
Tanah Endemik	45	0	0	0	5	55
Tanah Endemik	60	0	0	0	5	54
Tanah Endemik	75	0	20	20	20	18

Analisis korelasi menunjukkan bahwa korelasi penambahan kompos terhadap tingkat serangan penyakit busuk hati adalah sebesar 0,17 (17%). Hal ini menunjukkan bahwa hubungan penambahan kompos dengan persentase penyakit busuk hati adalah kecil. Hal ini diduga disebabkan oleh kualitas kompos yang digunakan. Proses pembuatan kompos yang hanya menggunakan padatan saja dapat mengurangi kandungan mikroba bermanfaat seperti antagonis yang ada dalam kompos. Dengan demikian fungsi kompos sebagai penekan patogen penyebab penyakit busuk hati kurang efektif.

4.4. Hubungan Antara Sifat Biologi Tanah Dengan Persentase Penyakit Busuk Hati Tanaman Nanas

Kejadian penyakit busuk hati yang disebabkan oleh patogen jamur *Phytophthora* sp. juga berhubungan dengan faktor biologi tanah. Kajian biologi tanah yang diamati yaitu kajian mengenai total populasi bakteri tanah dan respirasi.

Tabel 4. Hasil uji korelasi antar kejadian penyakit busuk hati dengan biologi tanah pada pengamatan ke 60 HST

Perlakuan	Dosis Kompos (ton/Ha)	Kejadian Penyakit (60 HST)	Total Populasi Bakteri Log CFU x 10 ³ / gram tanah	Respirasi (mgCO ₂ / gram tanah/ jam)
Tanah Non Endemik	0	0%	5,41	44,00
Tanah Non Endemik	15	0%	5,48	26,40
Tanah Non Endemik	30	0%	5,58	35,20
Tanah Non Endemik	45	0%	5,54	44,00
Tanah Non Endemik	60	0%	5,42	48,40
Tanah Non Endemik	75	0%	5,56	66,00
Tanah Endemik	0	10%	5,56	30,80
Tanah Endemik	15	15%	5,55	26,40
Tanah Endemik	30	5%	5,55	30,80
Tanah Endemik	45	5%	5,50	48,40
Tanah Endemik	60	5%	5,60	61,60
Tanah Endemik	75	20%	5,72	66,00

Koefisien korelasi total populasi bakteri dengan kejadian penyakit busuk hati = 69,04 %

Koefisien korelasi respirasi dengan kejadian penyakit busuk hati = 16,22 %

Keterangan : Koefisien korelasi dihitung hanya pada tanah endemik pengamatan ke- 60 hst

Analisis korelasi menunjukkan bahwa korelasi antara total populasi bakteri dan persentase penyakit adalah sebesar 69,04%, sedangkan korelasi antara respirasi tanah dengan persentase penyakit adalah sebesar 16,22% (Tabel 4). Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan cukup erat antara populasi bakteri dengan tingkat penekanan penyakit busuk hati, sedangkan hubungan antara respirasi tanah dan persentase penyakit rendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa populasi bakteri yang ada dalam tanah dapat mempengaruhi perkembangan penyakit busuk hati pada tanaman nanas. Menurut Ardi (2010), jumlah bakteri yang ada didalam tanah dipengaruhi oleh berbagai kondisi yang mempengaruhi pertumbuhannya seperti temperatur, kelembaban, aerasi, dan sumber energi.

Respirasi tanah menunjukkan aktivitas keseluruhan mikroba dalam tanah, termasuk jamur patogen *Phytophthora* sp. Diduga pada tanah yang kandungan populasi bakteri rendah, aktivitas jamur patogen tersebut lebih dominan dan berpengaruh terhadap respirasi tanah. Menurut Mazzola (2004) mengemukakan bahwa aktivitas mikroorganisme tanah akan berjalan dengan baik jika faktor-faktor pendukung seperti bahan organik, bahan mineral, kelembaban, aerasi juga tersedia dengan baik. Selain itu, besarnya konsentrasi CO₂ didalam tanah

dipengaruhi oleh tingginya aktivitas mikroorganisme yang menunjukkan aktivitas tersebut tinggi.

Penggunaan pembenah tanah berupa bahan organik telah lama digunakan untuk mengendalikan serangan patogen tular tanah, sebelum tahun 1960-an (Cook dan Baker, 1983). Bahan organik kompos telah digunakan untuk pengendalian penyakit layu *Fusarium* rebah semai *Pythium* (McKellar *et al.*, 2003), *Rhizoctonia solani* (Tuitert *et al.*, 1998), *Phytophthora* (Hoitink dan Boehm, 1999). Meskipun demikian, seringkali kompos tidak terlalu efektif mengendalikan penyakit, karena efektifitas pengendalian pembenah tanah kompos merupakan hasil interaksi yang kompleks dari berbagai faktor lingkungan biologi maupun nonbiologi, mikroorganisme kompleks, tanaman inang, dan patogen (Koike *et al.*, 2008).

4.5. Hubungan Antara Sifat Kimia Tanah dengan Persentase Penyakit Busuk Hati Tanaman Nanas

Karakteristik sifat biologi dan kimia tanah merupakan faktor pendukung dalam produksi tanaman nanas. Fakto dari sifat kimia tanah adalah kandungan C-Organik tanah, N-total tanah, C/N ratio, dan pH tanah.

Tabel 5. Hasil uji korelasi antara kejadian penyakit dengan kimia tanah pada pengamatan ke- 60 HST

Perlakuan	Dosis Kompos (Ton/Ha)	Kejadian Penyakit (60 HST)	C-Organik (%)	Ntotal (%)	C/N Ratio	pH
Tanah Non Endemik	0	0%	0,68	0,15	4,49	4,35
Tanah Non Endemik	15	0%	1,14	0,21	5,51	4,72
Tanah Non Endemik	30	0%	1,37	0,27	5,12	5,07
Tanah Non Endemik	45	0%	2,62	0,31	8,49	6,51
Tanah Non Endemik	60	0%	2,58	0,27	9,64	6,37
Tanah Non Endemik	75	0%	3,22	0,27	12,06	6,71
Tanah Endemik	0	10%	1,75	0,18	9,72	6,63
Tanah Endemik	15	15%	1,33	0,14	9,27	5,96
Tanah Endemik	30	5%	1,59	0,18	8,79	5,91
Tana Endemik	45	5%	2,37	0,20	11,55	6,73
Tanah Endemik	60	5%	2,71	0,16	16,82	6,27
Tanah Endemik	75	20%	2,47	0,34	7,27	5,72

Koefisien korelasi (r) C-Organik dengan kejadian penyakit busuk hati = -11,16
 Koefisien korelasi (r) N dengan kejadian penyakit busuk hati = 61,77
 Koefisien korelasi (r) C/N Ratio dengan kejadian penyakit busuk hati = -62,81
 Koefisien korelasi (r) pH dengan kejadian penyakit busuk hati = -57,97

Keterangan : Koefisien korelasi dihitung hanya pada tanah endemik pengamatan ke- 60 hst

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa korelasi antara pH, C-organik, N-total dan C/N rasio dengan persentase penyakit busuk hati adalah masing-masing -57,97%, -11,16%, 61,77%, dan -62,81% (Tabel 5). Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat keeratan hubungan antara pH, kandungan N-total, dan kandungan C/N rasio dalam tanah dengan persentase penyakit. Sedangkan hubungan antara kandungan C-organik dengan persentase kejadian penyakit adalah rendah. Hubungan negatif terjadi pada pH dan kandungan N-total, artinya semakin tinggi pH dan C/N rasio, persentase penyakit semakin kecil. Sebaliknya hubungan antara N-total dengan persentase penyakit adalah negatif, artinya semakin tinggi kandungan N-total tanah, semakin tinggi persentase perkembangan penyakit busuk hati.

Dapat diduga bahwa persentase penyakit busuk hati berhubungan erat dengan pemupukan nitrogen yang telah dilakukan di lahan, sehingga mempengaruhi kandungan N dalam media. Menurunkan pH tanah, menurunkan kandungan N total tanah dan meningkatkan C/N rasio tanah merupakan pendekatan yang bisa dilakukan untuk mengurangi tingkat kejadian penyakit busuk hati di lahan.

4.6. Hubungan Antara Pertumbuhan Tanaman dengan Persentase Penyakit Busuk Hati Tanaman Nanas

Untuk pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman dipengaruhi oleh faktor tanah dan tanamannya. Faktor pertumbuhan tanaman dapat diamati dari indeks daun, berat total tanaman, dan berat dleaf. Hasil uji korelasi antara kejadian penyakit dengan pertumbuhan tanaman disajikan dalam tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji korelasi antara kejadian penyakit dengan pertumbuhan tanaman pada pengamatan ke- 60 HST

Perlakuan	Dosis Kompos ton/Ha	Kejadian Penyakit (%)	Indeks Daun	Berat Total Tanaman	Berat Dleaf
Tanah Non Endemik	0	0	73,46	255	4,93
Tanah Non Endemik	15	0	79,15	285	6,30
Tanah Non Endemik	30	0	69,31	355	7,68
Tanah Non Endemik	45	0	75,08	365	7,48
Tanah Non Endemik	60	0	77,18	425	6,49
Tanah Non Endemik	75	0	88,05	385	7,36
Tanah Endemik	0	10	76,25	220	6,60
Tanah Endemik	15	15	58,18	205	4,37
Tanah Endemik	30	5	69,35	222,5	6,58
Tanah Endemik	45	5	70,89	325	5,10
Tanah Endemik	60	5	68,76	245	6,80
Tanah Endemik	75	20	76,42	240	4,16

Koefisien korelasi (r) Indeks daun dengan kejadian penyakit busuk hati = 0,05%

Koefisien korelasi (r) berat total tanaman dengan kejadian penyakit busuk hati = -0,40%

Koefisien korelasi (r) berat dleaf dengan kejadian penyakit busuk hati = -0,76%

Keterangan : Koefisien korelasi dihitung hanya pada tanah endemik pengamatan ke- 60 hst

Hasil analisis uji korelasi menunjukkan bahwa korelasi antara indeks daun, berat total tanaman, dan berat dleaf dengan persentase kejadian penyakit busuk hati adalah masing-masing 0,05%, -0,40%, dan -0,76% (Tabel 6). Nilai korelasi yang negatif artinya semakin tinggi kejadian penyakit, maka semakin rendah berat total tanaman dan berat dleaf. Hal ini diduga banyak jumlah daun yang tumbuh dengan menghasilkan hormon-hormon pertumbuhan. Menurut Nitrisari (2002), semakin banyak jumlah daun maka semakin banyak fotosintat yang dihasilkan. Menurut penelitian Setyorini *et al.*, (2010), bahwa aktivitas berbagai mikroorganisme di dalam kompos menghasilkan hormon-hormon pertumbuhan, misalnya auksin, giberelin, dan sitokinin yang memacu pertumbuhan dan perkembangan akar-akar dan organ tumbuh.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Pemberian kompos dengan persentase penyakit busuk hati pada tanaman nanas memberikan pengaruh kecil terhadap perkembangan penyakit busuk hati *Phytophthora* sp.
2. Hasil uji korelasi antara kejadian penyakit busuk hati dengan parameter biologi tanah yang diamati total populasi bakteri tanah dan respirasi pada pengamatan ke- 60 hst, menunjukkan bahwa terdapat hubungan cukup erat antara populasi bakteri dengan tingkat penekanan penyakit busuk hati dengan nilai korelasi 69,04%. Sedangkan hubungan antara respirasi tanah dan persentase penyakit rendah dengan nilai korelasi 16,22%.
3. Hasil uji korelasi antara kejadian penyakit dengan parameter kimia tanah yang diamati kandungan C-Organik tanah, N-total tanah, C/N ratio, dan pH, menunjukkan bahwa terdapat keeratan hubungan dengan nilai korelasi -11,16%, 61,77%, -62,81%, dan -57,97%.
4. Hasil analisis uji korelasi menunjukkan bahwa korelasi antara indeks daun, berat total tanaman, dan berat dleaf dengan persentase kejadian penyakit busuk hati adalah masing-masing 0,05%, -0,40%, dan -0,76%.

5.2. Saran

Dari penelitian ini perlu dilakukan identifikasi jamur *Phytophthora* sp. pada tanaman nanas secara mikroskopis. Selain itu juga diperlukan penelitian lebih lanjut tentang mikroba yang bersifat antagonis pada tanaman nanas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.2013. Penyebaran Jamur *Phytophthora nicotianae* di Hawaii (Online) http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/p_nicoti.htm. Diunduh pada tanggal 14 Desember 2013.
- Cook, R.J. dan K.F. Baker. 1983. *The Nature dan Practice of Biological Control of Plant Pathogens*. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota. 536p.
- Dalmadiyo, G.S., Rahayuningsih dan Supriyono. 2000. Penyakit Tembakau Temanggung dan Pengendaliannya. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat. Malang. 60-67 halm.
- Dirac, M.F., Menge, J.A., and Madore, M.A. 2003. Comparison of seasonal Infection of Citrus Roots by *Phytophthora citrophthora* and *P. nicotianae* var. *parasitica*. Department Plant Pathology, University of California. California.
- Domsch K. H., W. Gams., T-H Anderson. 1980. *Compendium Of Soil Fungi*. Volume1. Academic Press. London.
- Ernawati, Ni Made Laksmi. 2006. Pengaruh Curah Hujan Terhadap Perkembangan Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Bibit Tanaman *Acacia crassicarpa*. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Universitas Mataram. Jurnal.
- Hardiningsih, Sri. *Phytophthora* sp. Penyebab Penyakit Rebah Semai pada Kacang Hijau dan Pengendaliannya. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang.
- Hartati, Sri. 2007. Pengaruh Beberapa Faktor Lingkungan Terhadap Kehidupan *Phyththora* di Dalam Tanah. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Hidayah, Nurul dan Djajadi. 2009. Sifat-sifat yang mempengaruhi perkembangan patogen tular tanah pada tembakau. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Karangploso : Malang.
- Hoitink, H.A.J. dan M.J. Boehm. 1999. Biocontrol within the context of soil microbial communities: a substratedependent phenomenon. *Ann. Rev. Phytopathology*. 37:427-446.
- Isroi. 2009. Pemanfaatan Jerami Padi sebagai Pupuk Organik In Situ untuk Mengurangi Penggunaan Pupuk Kimia dan Subsidi Pupuk dalam Makalah. Fakultas Pertanian UGM.
- Joy P, P and Sindhu, G. 2012. Disease of Pineapple (*Ananas comosus*). Pineapple Research Station (Kerala Agricultural University) : India.

- Koike, S.T., K.V. Subbarau, R.M. Davis, T.A. Turini. 2008. Vegetable disease caused by soilborn pathogens. *ANR Publication 8099*. [http:// anrcatalog.ucdavis.edu](http://anrcatalog.ucdavis.edu) Accessed: Jan. 25th, 2008.
- Lewis, J.A., R. D. Lumsden, P. D. Millner, and A. P. Keinath. 1992. Suppression of Damping-off of Peas and Cotton in the Field with Composted Sewage Sludge. *Crop Protection* 11 : 260-266.
- Masnilah, R.P.A., Mihardja, dan Restuningsih. 2006. Pemanfaatan *Bacillus* sp. sebagai Biopestisida untuk Pengendalian Hayati Bakteri .Penyebab Penyakit Layu pada Tomat. *Jurnal Mapeta*. 8 (2) : 87-94.
- Mazzola, M. 2004. Assessment dan management of soil microbial community structure for disease suppression. *Ann. Rev. Phytopathology*. 42:35-59.
- McKellar, M.E. dan E.B. Nelson. 2003. Compost-Induced Suppression of *Pythium* damping-off is mediated by fatty-acid-metabolizing seedcolonizing microbial communities. *Appl. Environ. Microb.* 69(1):452-460.
- Nakasone, H. Y. and R. E. Paull. 1998. *Tropical Fruits*. CAB International. New York. 445 p.
- Nitrisari, R. 2000. Analisis keragaman morfologi dan kualitas buah populasi nenas (A-C) Queen di empat desa kabupaten bogor. Skripsi. Jurusan Agronomi dan Hortikultura. Fakultas pertanian IPB bogor. 33 hal.
- Pracaya. 1982. Bertanam Nanas. PT. Penebar Swadaya Anggota IKAPI. Jakarta.
- Purwantisari, Susiana dan Hastuti, Rini Budi. Isolasi dan Identifikasi Jamur Indigenous Rhizosfer Tanaman Kentang dari Lahan Pertanian Kentang Organik di Desa Pakis, Magelang. *Jurnal Bioma*. Vol 11, No. 2, Hal 45-53.
- Rao, N. S. S. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. UI Press. Jakarta.
- Redaksi Agromedia. 2009. *Buku Pintar Budidaya Tanaman Buah Unggul Indonesia*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Samson, J. A. 1980. *Tropical Agriculture Series, Tropical Fruit*. Longman Inc. New York. 250 p.
- Sunggowo, A.R. Prio. 2009. Mineralisasi Nitrogen Bahan Organik berupa Pupuk Hijau *Arachis pinto* dan Pupuk Kandang serta Kombinasinya pada Alfisol Jatikerto. Skripsi. Jurusan Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian UB Malang: 34 hal
- Schmitthenner, A.F., 1999. *Phytophthora* rot of soybean p. 39-42. In G.L. Hartman, J.B. Sinclair, A.J. Rupe (Eds.) *Compendium of Soybean*

Diseases Fourth Edition. APS Press The American Phytopathological Society.

Semangun, 2000. Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Setyorini, Diah., Saraswati, Rasti., dan Anwar, Ea Kosman. 2010. Kompos. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

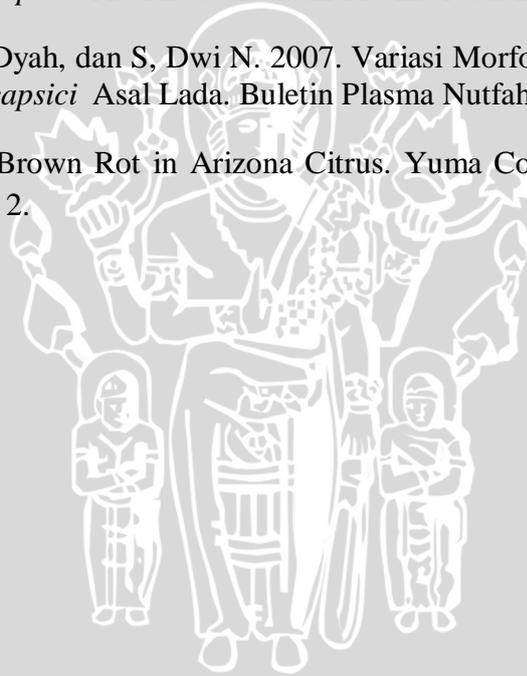
Talanca, Haris. 2010. Status Cendawan Mikoriza Vesikular-Arbuskular (MVA) pada tanaman. Prosiding pekan Serelia Nasional.

Timmer, L. W., S. M. Garnsey and J. H. Graham. 2000. Compendium of Citrus Disease. Second edition. APS Press The American Phytopathological Society. USA. 12 p.

Wahyuno, Dono., M. Dyah, dan S, Dwi N. 2007. Variasi Morfologi dan Virulensi *Phytophthora capsici* Asal Lada. Buletin Plasma Nutfah Vol. 13 No 2.

Wahyuno, Dono., M. Dyah, dan S, Dwi N. 2007. Variasi Morfologi dan Virulensi *Phytophthora capsici* Asal Lada. Buletin Plasma Nutfah Vol. 13 No 2.

Wilcox, L. W. 1994. Brown Rot in Arizona Citrus. Yuma Country Cooperative Extention. Vol. 2.





LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1. Analisis ragam kejadian penyakit busuk hati pada tanaman nanas umur 10 HSI

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat Tengah	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	11	18,7500	18,750	4,15	0,049
Galat	36	162,5000	4,514		
Total	47	231,2500			

Tabel Lampiran 2. Analisis ragam kejadian penyakit busuk hati pada tanaman nanas umur 25 HSI

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat Tengah	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	11	2,083	2,083	2,00	0,166
Galat	36	37,5	1,042		
Total	47	47,917			

Tabel Lampiran 3. Analisis ragam kejadian penyakit busuk hati pada tanaman nanas umur 35 HSI

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat Tengah	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	11	0,5208	0,5208	1,00	0,324
Galat	36	18,75	0,5208		
Total	47	24,4792			

Tabel Lampiran 4. Analisis ragam kejadian penyakit busuk hati pada tanaman nanas umur 60 HSI

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat Tengah	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel 5%
Perlakuan	11	2,0830	2,083	2,000	0,166
Galat	36	37,5000	1,042		
Total	47	47,9170			

Lampiran 5. Lampiran 1. Perhitungan Dosis Kebutuhan Kompos yang dibutuhkan

a) 15 ton/ha

Kebutuhan pupuk : 15 ton = 15.000 kg

Jumlah populasi : luas 1ha : jarak tanam = 1 ha : (28 cm x 55 cm)

= 10.000 m² : (0,28 m x 0,55m)

= 10.000 m² : 0,154 m² = 65.000 tanaman (*Populasi yang digunakan di PT. GGP dan populasi 65.000 tanaman ini merupakan ketetapan*)

Kebutuhan pupuk per polibag = $15.000 \text{ kg} : 65.000 \text{ tanaman} = 0,230 \text{ kg} = 230 \text{ gram/polibag}$

a) 30 ton/ Ha

Kebutuhan pupuk = 30 ton = 50.000 kg

Jumlah Populasi : luas 1 Ha : Jarak tanam = 1 Ha : (28 cm x 55 cm)

$$= 10.000 \text{ m}^2 : (0,28 \text{ m} \times 0,55 \text{ m})$$

$$= 10.000 \text{ m}^2 : 0,154 \text{ m}^2 = 65.000 \text{ tanaman}$$

Kebutuhan pupuk per polibag = $30.000 \text{ kg} : 65.000 \text{ tanaman} = 0,461 \text{ kg} = 461 \text{ gram/ polibag}$

b) 45 ton/ Ha

Kebutuhan pupuk = 45 ton = 45.000 kg

Jumlah Populasi : luas 1 Ha : Jarak tanam = 1 Ha : (28 cm x 55 cm)

$$= 10.000 \text{ m}^2 : (0,28 \text{ m} \times 0,55 \text{ m})$$

$$= 10.000 \text{ m}^2 : 0,154 \text{ m}^2 = 65.000 \text{ tanaman}$$

Kebutuhan pupuk per polibag = $45.000 \text{ kg} : 65.000 \text{ tanaman} = 0,692 \text{ kg} = 692 \text{ gram/ polibag}$.

c) 60 ton/ Ha

Kebutuhan pupuk = 60 ton = 60.000 kg

Jumlah Populasi : luas 1 Ha : Jarak tanam = 1 Ha : (28 cm x 55 cm)

$$= 10.000 \text{ m}^2 : (0,28 \text{ m} \times 0,55 \text{ m})$$

$$= 10.000 \text{ m}^2 : 0,154 \text{ m}^2 = 65.000 \text{ tanaman}$$

Kebutuhan pupuk per polibag = $60.000 \text{ kg} : 65.000 \text{ tanaman} = 0,923 \text{ kg} = 923 \text{ gram/ polibag}$.

d) Dosis 75 ton/ Ha

Kebutuhan pupuk = 75 ton = 75.000 kg

Jumlah Populasi : luas 1 Ha : Jarak tanam = 1 Ha : (28 cm x 55 cm)

$$= 10.000 \text{ m}^2 : (0,28 \text{ m} \times 0,55 \text{ m})$$

$$= 10.000 \text{ m}^2 : 0,154 \text{ m}^2 = 65.000 \text{ tanaman}$$

Kebutuhan pupuk per polibag = $75.000 \text{ kg} : 65.000 \text{ tanaman} = 1,153 \text{ kg} = 1.153 \text{ gram/polibag}$.

Tabel Lampiran 5. Analisis kimia tanah tanah endemik lokasi 45F dan tanah non endemik lokasi 36C

Jenis Tanah	Parameter Analisa									
	KA %	pH		C %	N %	C/N Ratio	P	K ppm	Ca	Mg
		H ₂ O	KCl							
Tanah Endemik	7,17	4,60	4,00	1,19	0,17	7,09	73,86	267,94	340,15	335,22
Tanah Non Endemik	4,60	4,22	3,77	1,08	0,17	6,34	5,98	53,80	64,69	444,66

Tabel Lampiran 6. Hasil analisa kompos yang digunakan

Jenis Tanah	Parameter Analisa									
	KA %	pH		C %	N %	C/N Ratio	P	K ppm	Ca	Mg
		H ₂ O	KCl							
Kompos yang Diaplikasi	12,47	7,13	6,77	23,20	1,38	16,82	1112	4800	9863	999