

**PENGARUH PUPUK *ZINCMICRO* TERHADAP PERKEMBANGAN  
PENYAKIT JAMUR AKAR PADA TANAMAN UBIKAYU  
(*Manihot esculenta* Crantz) DI SULUSUBAN KECAMATAN  
ANAK TUHA KABUPATEN LAMPUNG TENGAH**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**MUHAMMAD SAIFUDIN**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2017**

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH PUPUK *ZINC MICRO* TERHADAP PERKEMBANGAN PENYAKIT JAMUR AKAR PADA TANAMAN UBIKAYU (*Manihot esculenta* Crantz) DI SULUSUBAN KECAMATAN ANAK TUHA KABUPATEN LAMPUNG TENGAH**

**Oleh**

**MUHAMMAD SAIFUDIN**

Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan komoditas tanaman pangan yang banyak dibudidayakan di Provinsi Lampung. Penelitian dilaksanakan di Sulusuban, Kecamatan Anak Tuha Kabupaten Lampung Tengah dan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman dan gedung Bioteknologi lantai 2 Universitas Lampung. Penelitian ini dilaksanakan selama 5 bulan yaitu dimulai dari bulan Oktober 2016 hingga Maret 2017. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi pupuk *Zincmicro* terhadap keterjadian penyakit jamur akar pada ubikayu. Penelitian terdiri dari 15 plot petak percobaan yang terdiri dari 3 perlakuan dan 5 kelompok. Setiap petak percobaan berukuran 10m x 10m. Perlakuan disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri atas lima kelompok berdasarkan waktu pengamatan. Perlakuan yaitu P0 (kontrol), P1 (pupuk *Zincmicro* 20 kg), P2 (pupuk *Zincmicro* 40 kg) diulang

sebanyak lima ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diduga patogen penyebab penyakit jamur akar yang menyerang tanaman ubikayu disebabkan oleh jamur *Neoscytalidium sp.* Aplikasi pupuk *Zincmicro* tidak berpengaruh terhadap jumlah daun dan tingkat kehijauan daun. Namun aplikasi pupuk tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman berdasarkan tinggi tanaman. Pemberian dosis pupuk *Zincmicro* 40 kg/ha diperoleh keterjadian penyakit tertinggi dibandingkan dengan control maupun 20 kg/ha. Hal ini berarti semakin tinggi dosis pupuk *Zincmicro* yang diaplikasikan, maka tanaman semakin rentan terhadap serangan jamur akar ubikayu.

Kata Kunci : *Neoscytalidium sp.*, Pupuk *Zincmicro*, Ubikayu.

**PENGARUH PUPUK ZINCMICRO TERHADAP PERKEMBANGAN  
PENYAKIT JAMUR AKAR PADA TANAMAN UBIKAYU  
(*Manihot esculenta* Crantz) DI SULUSUBAN KECAMATAN  
ANAK TUHA KABUPATEN LAMPUNG TENGAH**

Oleh

MUHAMMAD SAIFUDIN

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA PERTANIAN**

Pada

Jurusan Agroteknologi  
**Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2017**

Judul Skripsi : PENGARUH PUPUK *ZINCMICRO* TERHADAP  
PERKEMBANGAN PENYAKIT JAMUR AKAR  
PADA TANAMAN UBIKAYU (*MANIHOT  
ESCULENTA* CRANTZ) DI SULUSUBAN  
KECAMATAN ANAK TUHA KABUPATEN  
LAMPUNG TENGAH

Nama Mahasiswa : Muhammad Saifudin

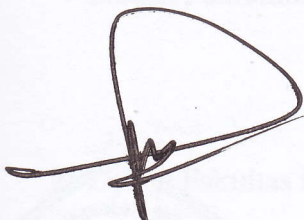
Nomor Pokok Mahasiswa : 1314121118

Jurusan : Agroteknologi

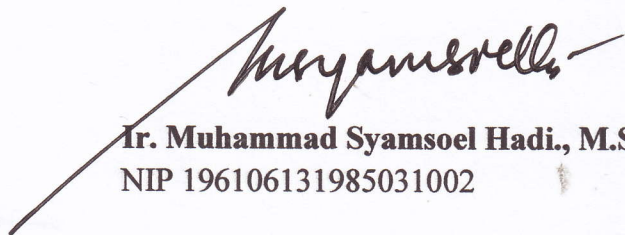
Fakultas : Pertanian

**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing



**Ir. Efri, M.S.**  
NIP 196009291987031002



**Ir. Muhammad Syamsuel Hadi, M.Sc.**  
NIP 196106131985031002

2. Ketua Jurusan Agroteknologi

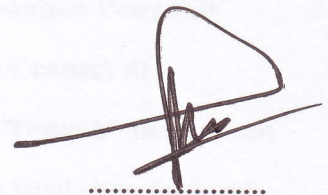


**Prof. Dr. Ir. Sri Yusraini, M.Si.**  
NIP 196305081988112001

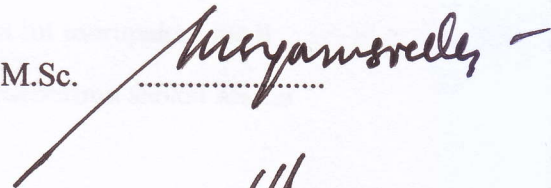
## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

Pembimbing Utama : Ir. Efri, M.S.



Pembimbing Kedua : Ir. Muhammad Syamsoel Hadi, M.Sc.



Penguji

Bukan Pembimbing : Radix Suharjo, S.P., M.Agr., Ph.D.



### 2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 196110201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 7 Desember 2017



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Pupuk *Zincmicro* Terhadap Perkembangan Penyakit Jamur Akar pada Tanaman Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) di Sulusuban Kecamatan Anak Tuha Kabupaten Lampung Tengah”** merupakan hasil karya saya sendiri bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, Desember 2017

Penulis,



Muhammad Saifudin  
NPM 1314121118

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Gunung Batin Udik pada 9 Oktober 1994, sebagai anak bungsu dari empat bersaudara dari bapak Suwito (Alm) dan ibu Khunainah. Jenjang pendidikan yang pernah ditempuh penulis adalah TK (Taman Kanak-kanak) Nurul Huda Bandar Agung diselesaikan tahun 2000, Sekolah Dasar (SD) Negeri 1 Bandar Agung diselesaikan tahun 2006, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Satya Dharma Sudjana diselesaikan tahun 2009, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Terusan Nunyai diselesaikan tahun 2012.

Tahun 2013, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Tahun 2016, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tambangan, Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Tahun yang sama pula penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT Saribhakti Bumi Agri, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Tahun 2015, penulis menjadi Asisten Dosen pada praktikum mata kuliah Dasar-Dasar Perindungan Tanaman untuk Program Studi Agroteknologi.



*Alhamdulillahirobbil'alamin*

Dengan tulus dan penuh rasa syukur kupersembahkan karya ini untuk:

Keluargaku tercinta bapak Suwito (Alm), ibu Khunainah, kakak Eka Samiyati, Yusriah, serta abang Abdul Khoni, A.Md. sebagai wujud rasa terima kasih dan baktiku atas doa, pengorbanan, kasih sayang, dan dukungan yang diberikan.

serta

Almamater tercinta

***Agroteknologi, Fakultas Pertanian,  
Universitas Lampung***

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.  
Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.”  
(Q.S. Al-Insyirah: 5-6)*

*“Allah menghendaki kemudahan bagimu, dan tidak menghendaki  
kesukaran bagimu.”  
(Q.S. Al Baqarah: 185)*

*“Kebanyakan Dari Kita Tidak Mensyukuri Apa Yang Sudah Kita  
Miliki, Tetapi Kita Selalu Menyesali Apa Yang Belum Kita Capai.”  
-Schopenhauer*

*“Hidup Tak Perlu Terlalu Lama, Jika Dosa Yang Berkuasa.”  
-Fstvlst*

## SANWACANA

*Alhamdulillahirabbil'alamin*, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah *Subhanahu wa Ta'ala*, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya serta berbagai kemudahan yang telah diberikan-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul **“Pengaruh Pupuk *Zincmicro* Terhadap Perkembangan Penyakit Jamur Akar pada Tanaman Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) di Sulusuban Kecamatan Anak Tuha Kabupaten Lampung Tengah”** merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pertanian Universitas Lampung. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Ir. Efri, M.S., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan saran, gagasan, bimbingan, dan ilmu bermanfaat sampai penulisan skripsi ini selesai.
2. Ir. Muhammad Syamsoel Hadi, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah menyisihkan waktu dan pikirannya untuk memberikan fasilitas, saran, dukungan, serta bimbingan yang diberikan selama penelitian hingga penulisan skripsi selesai.
3. Radix Suharjo, S.P., M.Agr., Ph.D., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan arahan.

4. Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
5. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung
6. Dr. Ir. Tumiar Katarina B. Manik, M.Sc., selaku Pembimbing Akademik.
7. Rekan satu tim yaitu Nurlaila Novliza, Muhammad Rizki, Rioga N. Tanjung, dan Febri Kurniawan yang selalu memberikan semangat, kepedulian, keceriaan dalam proses penelitian maupun penulisan.
8. Sahabat-sahabat terdekat, Nurul Amira Arief, Ni Wayan Ayung Surya Asih, M. Hendra Wijaya, Ade Yulistiani, Dian Latifathul M., dan M. Saiful A.S yang tidak pernah lupa untuk mendukung dan memberi semangat.
9. Teman semasa perkuliahan Catur Ryan Nugraha, Eka Aprilia, Ayu Widya Pangesti, Diah Monica, Annove Kurnia Arrofi, Dede Rahayu dan teman kelas AGT C (CAPSLOCK) lainnya yang sudah memberikan dukungan.
10. Seluruh angkatan Agroteknologi 2013 yang telah bersama-sama dari awal perkuliahan.
11. Semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu yang secara langsung telah membantu baik selama pelaksanaan penelitian maupun dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya, dan Penulis berharap semoga Allah *Subhanahu wa Ta'ala* membalas semua kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Bandar Lampung, Desember 2017

Muhammad Saifudin

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI.....</b>	xiv
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xvii
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Kerangka Pemikiran .....	3
1.4 Hipotesis.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	5
2.1 Tanaman Ubikayu .....	5
2.2 Pemupukan .....	6
2.3 Penyakit Jamur Akar pada Tanaman Ubikayu .....	7
<b>III. BAHAN DAN METODE .....</b>	12
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	12
3.2 Bahan dan Alat.....	12
3.3 Rancangan Percobaan .....	12
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	14
3.4.1 Persiapan lahan.....	14
3.4.2 Penyiapan batang stek dan penanaman .....	14
3.4.3 Pemupukan .....	14
3.5 Variabel Pengamatan .....	14
3.5.1 Pengamatan tinggi tanaman .....	14
3.5.2 Pengamatan jumlah daun .....	15
3.5.3 Pengamatan kehijauan daun .....	15
3.5.4 Keterjadian penyakit jamur akar .....	15
3.6 Pengamatan .....	16
3.6.1 Pembuatan media PSA .....	16



3.6.2 Isolasi patogen dari jaringan tanaman .....	16
3.6.3 Inokulasi jamur akar .....	17
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	18
4.1 Hasil .....	18
4.1.1 Identifikasi Patogen Penyebab Penyakit Jamur Akar pada Tanaman Ubikayu di Sulusuban Kecamatan Anak Tuha Kabupaten Lampung Tengah .....	18
4.1.2 Keterjadian Penyakit .....	21
4.1.3 Pertumbuhan.....	22
4.2 Pembahasan.....	22
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN</b> .....	25
5.1 Simpulan.....	25
5.2 Saran .....	25
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	26
<b>LAMPIRAN</b> .....	30
Tabel 3 –10 .....	31-33
Gambar 7 – 10 .....	34-35

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pengaruh pupuk <i>Zincmicro</i> terhadap keterjadian penyakit jamur akar ubikayu .....	21
2. Pengaruh pupuk <i>Zincmicro</i> terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan tingkat kehijauan daun pada umur 5 sampai 9 bulan.....	22
3. Pengaruh pupuk <i>Zincmicro</i> terhadap keterjadian penyakit jamur akar ..	30
4. Anara keterjadian penyakit jamur akar .....	30
5. Data tinggi tanaman .....	30
6. Anara tinggi tanaman .....	31
7. Data jumlah daun.....	31
8. Anara jumlah daun .....	31
9. Data tingkat kehijauan daun .....	32
10. Anara tingkat kehijauan daun.....	32

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Petak Percobaan .....	13
2. Gejala penyakit jamur akar pada tanaman ubikayu, terdapat hifa pada pangkal batang ubikayu (A), dan daun mengalami klorosis dimulai dari daun tertua (B) .....	18
3. Biakan murni jamur akar hasil isolasi umur 7 hari (A), biakan jamur <i>Neoscytalidium sp.</i> menurut Schechtman (2008) (B) .....	19
4. <i>Arthrospora</i> hasil isolasi bagian pangkal batang tanaman ubikayu pada perbesaran 40x (A) <i>Arthrospora</i> menurut Tendolkar <i>et al.</i> , (2015) (B) .....	20
5. Gejala yang terdapat dilapang (A), hasil uji patogenesitas (B).....	20
6. Busuk umbi akibat serangan jamur akar .....	24
7. Lahan perkebunan ubikayu .....	33
8. Tanaman ubikayu yang terkena serangan jamur akar .....	33
9. Ubikayu mulai membusuk .....	34
10. Hasil inokulasi, terdapat hifa pada pangkal batang ubikayu.....	34

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang dan Masalah**

Tingkat ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap konsumsi beras sebagai makanan pokok telah mencapai tingkat yang mengkhawatirkan. Beras telah menjadi pemasok utama karbohidrat bagi mayoritas bahkan hampir seluruh masyarakat Indonesia. Ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap beras telah menjadi sebuah masalah pangan yang berkelanjutan. Persepsi masyarakat bahwa jika belum mengonsumsi beras (nasi) maka dikatakan belum makan meskipun perut telah diisi dengan makanan lain. Persepsi seperti ini menjadi suatu konsep pemikiran yang menyimpang. Pemerintah bersama para ilmuwan kini berupaya keras mencari sumber-sumber bahan pangan baru mengingat besarnya ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap satu macam sumber karbohidrat saja (Hendy, 2007).

Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan komoditas tanaman pangan yang penting sebagai penghasil sumber bahan pangan karbohidrat dan bahan baku makanan, kimia dan pakan ternak. Indonesia memiliki potensi umbi-umbian sebagai sumber karbohidrat sekaligus bahan baku tepung lokal yang tidak kalah dengan terigu, yaitu ganyong, gembili, ubijalar, garut, ubikayu dan lain sebagainya.

Di Indonesia, ubikayu dijadikan makanan pokok nomor tiga setelah padi dan jagung. Penyebaran ubikayu meluas ke semua Provinsi di Indonesia. Daerah sentra produksi ubikayu yang masuk lima besar Provinsi dengan panen tertinggi pada tahun 2015 adalah Provinsi Lampung (7.387.084 ton), Jawa Tengah (3.571.594 ton), Jawa Timur (3.161.573 ton), Jawa Barat (2.000.224 ton), dan Sumatera Utara (1.619.495 ton). Di Provinsi Lampung, Lampung Tengah merupakan kabupaten dengan produksi ubikayu terbesar dengan total produksi sebesar 2.523.230 ton (Badan Pusat Statistik, 2016).

Peningkatan kebutuhan akan pemanfaatan hasil olahan ubikayu yang tinggi harus diimbangi dengan produksi yang tinggi. Terdapat banyak kendala yang menyebabkan menurunnya produksi yaitu faktor bibit dan luasan lahan pertanaman. Selain itu, ada juga faktor budidaya serta serangan hama dan penyakit (Adriani, 2016).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik 2016, terjadi penurunan produksi ubikayu di Lampung. Pada tahun 2011 produksi ubikayu mencapai 9.193.676 ton, dan mengalami penurunan disetiap tahunnya hingga ditahun 2015 mencapai 7.384.099 ton. Salah satu faktor penyebab penurunan produksi diduga adanya serangan patogen yang disebabkan oleh jamur akar.

Salah satu upaya dalam peningkatan produksi ubikayu adalah dengan cara pemupukan. Kebutuhan unsur hara tanaman ubikayu sangat tinggi untuk proses pembentukan ubi, batang, daun, maupun ketahanan terhadap serangan hama dan patogen. Di dalam pengelompokkannya, unsur hara dibagi menjadi dua yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara mikro yang membantu dalam

proses metabolisme tanaman yaitu unsur Fe, unsur Zn, unsur Mo, unsur Cu, unsur Mn, unsur Boron (Mengel dan Kirby, 1982).

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi pupuk *Zincmicro* untuk menekan keterjadian penyakit jamur akar pada ubikayu di Sulusuban Kecamatan Anak Tuha Kabupaten Lampung Tengah.

## 1.3 Kerangka Pemikiran

Pengendalian penyakit tanaman selain menggunakan pestisida juga dapat dilakukan dengan memperkuat jaringan tanaman melalui teknik pemupukan. Pemberian pupuk NPK pada tanaman padi dapat menurunkan intensitas penyakit bercak daun coklat dari 57,81% menjadi 32,05% dan penyakit bercak bergaris dari 8,55% menjadi 2,48%. Suryadi (1995) juga melaporkan bahwa pemberian pupuk K pada tanaman padi juga dapat menurunkan intensitas penyakit hawar daun 20-30% dibanding tanpa pemberian pupuk K. Pemberian pupuk kandang juga mampu menekan intensitas serangan penyakit busuk batang panili yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum* dari 88% menjadi 52% dan lebih baik dari penggunaan pestisida nabati produk cengkeh (Hasnah *et al*, 1997).

Aplikasi pupuk *Zincmicro* mampu mempengaruhi ketersediaan unsur makro, misalnya unsur boron berfungsi mempercepat penyerapan unsur kalsium, sehingga unsur kalsium menjadi tersedia bagi tanaman. Kalsium berfungsi



membentuk dinding sel. Pembentukan dinding sel yang baik mampu mencegah masuknya patogen kedalam tanaman, termasuk patogen jenis jamur.

Jamur akar merupakan salah satu penyebab penurunan produksi ubikayu. Infeksi jamur akar lebih mudah melalui luka atau lentisel, seterusnya jamur masuk kedalam kayu melalui jari-jari empelur. Tanaman mengadakan reaksi dengan membentuk kambium gabus atau barier luka, tetapi pertahanan ini pada umumnya dapat ditembus oleh jamur. Oleh karena itu perlu penambahan unsur hara mikro yang dapat mempercepat penyerapan unsur kalsium untuk membentuk dinding sel yang kuat (John, 1958).

Berdasarkan informasi diatas diketahui bahwa pemupukan dapat menurunkan intensitas penyakit pada tanaman. Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan aplikasi pupuk *Zincmicro* pada tanaman ubikayu untuk mengkaji apakah pemberian pupuk *Zincmicro* pada ubikayu dapat menekan intensitas serangan jamur akar.

#### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Aplikasi pupuk *Zincmicro* dapat menekan keterjadian penyakit jamur akar.
2. Aplikasi pupuk *Zincmicro* pada tanaman ubi kayu dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Ubikayu

Klasifikasi ilmiah Tanaman Ubikayu

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Malpighiales
Famili	: Euphorbiaceae
Subfamili	: Crotonoideae
Bangsa	: Manihoteae
Genus	: Manihot
Spesies	: <i>Manihot esculenta</i> Crantz

Bagian tanaman ubikayu terdiri atas batang, daun, bunga, dan ubi. Batang tanaman ubikayu berkayu, beruas-ruas dengan ketinggian dapat mencapai lebih dari 3 m. Warna batang bervariasi, ketika masih muda umumnya berwarna hijau dan setelah tua menjadi keputihan, kelabu, atau hijau kelabu. Batang berlubang, berisi empelur berwarna putih, lunak, dengan struktur seperti gabus (Alves, 2002).

Ubikayu dapat tumbuh di berbagai jenis tanah. Pada daerah di mana jagung dan padi tumbuh kurang baik, ubikayu masih dapat tumbuh dengan baik dan mampu memproduksi tinggi apabila ditanam dan dipupuk tepat pada waktunya. Sebagian besar pertanaman ubikayu terdapat di daerah dengan jenis tanah Aluvial, Latosol, Podsolik dan sebagian kecil terdapat di daerah dengan jenis tanah Mediteran,

Grumusol dan Andosol. Derajat keasaman (pH) tanah yang sesuai untuk budidaya ubikayu berkisar antara 4,5-8,0 dengan pH ideal 5,8. Pada umumnya tanah di Indonesia ber-pH rendah (asam), yaitu berkisar 4,0-5,5, sehingga seringkali dikatakan cukup netral bagi suburnya ubikayu (Sundari, 2010).

Untuk dapat berproduksi dengan optimal, tanaman ubikayu memerlukan curah hujan 150 - 200 mm pada umur 1 - 3 bulan, 250 - 300 mm pada umur 4 - 7 bulan, dan 100 - 150 mm pada fase panen (Wargiono dkk., 2009). Berdasarkan karakteristik iklim di Indonesia dan kebutuhan air tersebut, ubikayu dapat dikembangkan di hampir semua kawasan, baik di daerah beriklim basah maupun beriklim kering sepanjang air tersedia sesuai dengan kebutuhan tanaman pada tiap fase pertumbuhan.

Tanaman ubikayu dapat tumbuh dengan baik apabila curah hujan cukup, tetapi tanaman ubikayu juga dapat tumbuh pada curah hujan rendah (<500 mm), ataupun tinggi (5000 mm). Curah hujan optimum untuk ubikayu berkisar antara 760-1015 mm per-tahun. Curah hujan terlalu tinggi mengakibatkan terjadinya serangan jamur dan bakteri pada batang, daun dan umbi apabila drainase kurang baik (Suharno *et al.*, 1999).

## **2.2 Pemupukan**

Unsur hara mikro memiliki peranan yang penting dalam proses metabolisme tanaman yaitu a) unsur Fe menjadi bagian sitokrom protein terkait dengan fotosintesis, fiksasi gas N<sub>2</sub>, dan respirasi, b) unsur Zn merupakan bagian enzim alkohol dehidrogenase, glutamate dehidrogenase, c) unsur Mo merupakan bagian

enzim nitrogenase, nitratreduktase, dan xanthine dehidrogenase, d) unsur Cu menjadi bagian dari asam askorbatoksidase, tirosinase, monoaminoksidase, uricase, sitokromoksidase, fenolase, laccase, dan plastosianin, e) unsur Mn merupakan pendukung aktivitas enzim dehidrogenase, dekarboksilasi, kinase, oksidase, dan peroksidase, f) unsur boron (B) membentuk kompleks dengan manitol, manan, asam polimanuronat, dan senyawa lain penyusun dinding sel, berperan dalam pemanjangan sel dan metabolisme asam nukleat (Mengel dan Kirby, 1982).

Aktivitas enzim peroksidase dilaporkan berperan dalam mekanisme ketahanan terhadap berbagai patogen pada tanaman yang diaplikasi dengan agensia hayati FMA. Terjadi peningkatan aktivitas enzim peroksidase akar tembakau yang diaplikasi *Glomus mosseae* (Blilou *et al.*, (2000) dalam Suswati *et al.*, (2015))

### **2.3 Penyakit Jamur Akar pada Tanaman Ubikayu**

Penyakit jamur akar putih disebabkan oleh jamur *Rigidoporus microporus* yang tergolong dalam kelas Basidiomycetes dan family Polyporaceae. Jamur ini pertama kali ditemukan oleh Ridley pada tahun 1904 di Singapura (Sinulingga, 1989). Di Indonesia penyakit ini disebut JAP (Jamur Akar Putih) atau CAP (Cendawan Akar Putih). Jamur ini menurut Van Overeem and Wese (1924) mempunyai 35 sinonim. Sinonim yang sering digunakan adalah *Fomes lignosus* Klotsch *Leptoporus lignosus* Heim. Et Pat, *Fomes semitosus* Petch, dan *Rigidoporus lignosus* (Klotsch) Imazeki (Basuki, 1986).

Gejala awal dapat dilihat miselium jamur menyerupai akar rambut, berwarna putih pada permukaan akar kemudian berubah warna menjadi kuning gading dan gejala ini baru terlihat apabila daerah perakaran dibuka. Gejala dari luar nampak warna daun hijau kusam, permukaan daun menelungkup, kuning, layu dan gugur, sehingga tajuk pohon menipis akhirnya pohon menjadi gundul dan mati. Cara yang dapat dilakukan untuk mendeteksi serangan JAP adalah leher akar pohon yang dicurigai ditutup dengan serasah (mulsa), kemudian setelah tiga minggu pada leher akar pohon sakit akan tumbuh miselium jamur berwarna putih (*rizomorf*) (Semangun, 2004).

Menurut Semangun (2004), tanaman yang sakit akibat jamur akar putih mula-mula daunnya tampak kusam, kurang mengkilat, setelah itu daun-daun menguning dan rontok. Pada pohon dewasa gugurnya daun yang disertai matinya ranting-ranting, menyebabkan pohon memiliki daun yang jarang serta akar-akar busuk, sehingga tanaman mudah rebah. Gejala pada bagian-bagian di atas tanah mirip dengan gejala yang disebabkan oleh penyakit-penyakit akar pada umumnya. Cara untuk mengetahui penyebab penyakitnya dengan pasti yaitu dengan melakukan pembongkaran akar.

Pada permukaan akar yang sakit terdapat benang-benang miselium jamur (*rhizomorf*) berwarna putih menjalar sepanjang akar. Di sana sini benang-benang meluas atau bercabang-cabang seperti jala. Pada ujungnya benang meluas seperti bulu, benang-benang melekat erat pada permukaan akar. Kadang-kadang benang berwarna kekuningan. Dalam tanah merah warnanya dapat kemerahan atau kecoklatan. Kulit yang sakit busuk dan berwarna coklat. Kayu dari akar yang

baru saja mati tetap saja keras, berwarna coklat, kadang-kadang agak kelabu. Pada pembusukan yang lebih jauh kayu berwarna putih dan krem, tetap padat dan kering, meskipun di tanah basah kayu yang busuk dapat hancur seperti bubur (Soepena, 1984).

Penyebaran jarak jauh *Rigidoporus microporus* utamanya terjadi dengan spora perantara angin. Spora yang jatuh pada tunggul akan tumbuh menjadi dan membentuk koloni baru. Jamur tersebut mulanya tumbuh sebagai saprofit, tetapi jika bertemu atau menemukan tanaman inangnya berubah menjadi patogen dan hidup sebagai parasit yang dapat menyebabkan kematian tanaman. Penyebaran dan penularan dalam tanah selanjutnya dengan rizomorf yang terjadi melalui kontak antar akar yang sakit dengan akar yang sehat. Oleh karena itu pada areal yang sudah berkali-kali diremajakan semakin tinggi ancaman penyakit JAP karena akan terjadi akumulasi sumber infeksi JAP pada areal yang terus menerus ditanami (Soepena, 1993).

Daur penyakit JAP terutama menular karena adanya kontak antara akar tanaman sehat dengan akar tanaman yang sakit, atau dengan kayu yang mengandung sumber infeksi. Agar dapat mengadakan infeksi pada akar yang sehat, jamur harus mempunyai alas makanan yang cukup dari akar yang halus yang tidak mengandung kayu, misalnya akar tanaman penutup tanah kacang-kacangan, jamur tidak mampu menginfeksi akar tanaman yang sehat. Berbeda dengan jamur akar lain, jamur akar putih dapat menular dengan perantara rizomorf. Pada kebanyakan jamur akar, pada JAP rizomorf dapat menjalar bebas dalam tanah, terlepas dari akar atau kayu yang menjadi makanannya. Setelah mencapai akar



yang sehat rizomorf tumbuh secara epifitik pada permukaan akar sampai agak jauh sebelum mengadakan penetrasi ke dalam akar (Semangun, 2001).

*Fusarium* sp. adalah patogen tular tanah yang termasuk Hyphomycetes (sub divisio Deuteromycotina). Jamur ini menghasilkan makrokonidia, mikrokonidia, dan klamidiospora (Akhsan, 1996). Sebagian besar dari genus ini merupakan jamur saprofit yang umumnya terdapat di dalam tanah, tetapi ada juga yang bersifat parasit. Cendawan ini tumbuh dari spora dengan struktur yang menyerupai benang, ada yang mempunyai dinding pemisah dan ada yang tidak. Benang secara individu disebut hifa, dan massa benang yang luas disebut miselium. Miselium adalah struktur yang berpengaruh dalam absorpsi nutrisi secara terus-menerus sehingga cendawan dapat tumbuh dan pada akhirnya menghasilkan hifa yang khusus menghasilkan spora reproduktif (Saragih, 2009).

Cendawan *Fusarium* sp. dapat tumbuh dengan baik pada bermacam-macam media agar yang mengandung ekstrak sayuran. Mula-mula miselium tidak berwarna, semakin tua warnanya semakin krem, akhirnya koloni tampak mempunyai benang. Pada miselium yang lebih tua terbentuk klamidospora yang berdinding tebal. Jamur membentuk banyak mikrokonidium bersel satu, tidak berwarna, lonjong atau bulat telur,  $6-15 \times 2,5-4 \mu\text{m}$ , makrokonidium lebih jarang, berbentuk kumparan, tidak berwarna, kebanyakan bersekat dua atau tiga, berukuran  $25-33 \times 3,5-5,5 \mu\text{m}$  (Semangun, 2001).

*Fusarium* sp. lebih banyak menyerang penyakit akar atau umbi dari pada penyakit layu pembuluh. *Fusarium* sp. termasuk ke dalam patogen tanaman yang dapat

menular melalui tanah (*soil borne*). Cendawan ini dapat bertahan dalam tanah sebagai miselium atau spora tanpa adanya inang. Jika terdapat inang maka akan menginfeksi akar, masuk ke jaringan vaskular (xylem) menyebar dan memperbanyak diri, dan menyebabkan inang mengalami kelayuan karena sistem pembuluh pada tanaman inang tersebut tersumbat (Agrios, 1996).

Infeksi *Fusarium* sp. terjadi pada bagian jaringan pembuluh xylem.

Akibat gangguan pada jaringan xylem, tanaman menunjukkan gejala layu, daun menguning, dan akhirnya mati. Gejala layu seringkali disertai gejala klorosis dan nekrosis pada daun. Gejala yang terjadi pada tanaman cabai merah yang terserang penyakit layu *Fusarium* sp. adalah menguningnya daun dari tepi daun selanjutnya menjadi coklat dan mati secara perlahan hingga tulang daun. Menguning dan matinya daun-daun dimulai dari daun yang lebih tua. Hal ini disebabkan patogen menginfeksi tanaman melalui luka pada akar dan masuk kedalam jaringan xylem melalui aktivitas air sehingga merusak dan menghambat proses menyebarnya air dan unsur hara keseluruh bagian tanaman terutama pada bagian daun yang tua (Huda, 2010).

### **III. BAHAN DAN METODE**

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

Penelitian dilaksanakan di Sulusuban, Kecamatan Anak Tuha Kabupaten Lampung Tengah dan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman dan gedung Bioteknologi lantai 2 Universitas Lampung. Penelitian ini dilaksanakan selama 5 bulan yaitu dimulai dari bulan Oktober 2016 hingga Maret 2017.

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

Bahan yang digunakan antara lain stek batang ubikayu, pupuk *Zincmicro* dengan kandungan Mg, Zn, Mn, B, Cu, Ca, Co, Mo, S, media PSA, alkohol. Sedangkan alat yang digunakan adalah meteran, *hand counter*, alat pengukur kehijauan daun (SPAD), kertas label, kantong plastik, alat tulis, cawan petri, bor gabus, jarum ose, plastik *wrap*, cangkul, dan lain-lain.

#### **3.3 Rancangan Percobaan**

Penelitian ini terdiri dari 15 plot petak percobaan yang terdiri dari 3 perlakuan dan 5 kelompok. Setiap petak percobaan berukuran 10 m x 10 m. Perlakuan disusun

dalam rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri atas lima kelompok berdasarkan waktu pengamatan. Perlakuan yaitu P0 (kontrol), P1 (pupuk *Zincmicro* 20 kg), P2 (pupuk *Zincmicro* 40 kg) diulang sebanyak lima ulangan. Dalam penelitian ini, penanaman ubikayu dilakukan oleh pihak lain yang telah dilakukan penanaman pada Juli 2016.

Pengamatan dilakukan pada saat ubikayu berusia 5bulan sejak tanam.

Pengambilan sampel diperoleh dengan cara menentukan 5 sampel setiap petaknya secara diagonal. Data yang diperoleh pada masing-masing pengamatan dianalisis ragam dan pemisahan nilai tengah dengan menggunakan uji BNT 5%.

POK5	PIK5	P2K5
POK4	PIK4	P2K4
POK3	PIK3	P2K3
POK2	P1K2	P2K2
POK1	P1K1	P2K1

Gambar 1. Petak Percobaan

Keterangan :

P0 : Kontrol (Pupuk *Zincmicro* 0 Kg/ha)

P1 : Perlakuan 1 (Pupuk *Zincmicro* 20 Kg/ha)

P2 : Perlakuan 2 (Pupuk *Zincmicro* 40 Kg/ha)

K : Kelompok

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1 Persiapan lahan**

Sebelum ditanami lahan terlebih dahulu dilakukan pembajakan sebanyak dua kali dan dilakukan penggaruan untuk menghaluskan bongkahan-bongkahan tanah.

#### **3.4.2 Penyiapan batang stek dan penanaman**

Varietas ubikayu yang digunakan dalam penelitian ini yaitu varietas singkong Thailand. Stek ditanam menggunakan batang stek yang sudah dewasa dengan ukuran 25 cm. Jarak tanam yang digunakan 80 cm x 60 cm.

#### **3.4.3 Pemupukan**

Pupuk yang digunakan dalam penelitian ini berupa Urea 200 kg/ha, KCl 200 kg/ha, dan SP-36 100 kg/ha. Aplikasi pupuk Urea dan KCl dilakukan sebanyak dua kali dengan dosis pupuk setengah dari total keseluruhan. Sedangkan aplikasi pupuk SP-36 dilakukan sekaligus pada saat pemupukan pertama. Aplikasi pupuk pertama dilakukan ketika tanaman berumur 1 BST dan pemupukan kedua dilakukan pada saat tanaman berumur 3 BST. Aplikasi pupuk *Zincmicro* diberikan sebanyak satu kali yaitu bersamaan saat pemberian pupuk dasar pertama dengan cara ditugal disekitar tanaman dengan jarak 10 cm dari tanaman.

### **3.5 Variabel Pengamatan**

#### **3.5.1 Pengamatan tinggi tanaman**

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman menggunakan meteran dari pangkal batang sampai ujung daun pada setiap sampel.

### 3.5.2 Pengamatan jumlah daun

Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan menghitung semua tangkai daun yang terdapat pada tanaman ubikayu pada setiap sampel.

### 3.5.3 Pengamatan kehijauan daun

Pengamatan kehijauan daun dilakukan dengan menggunakan alat pengukur kehijauan daun (SPAD-500) yaitu dengan cara mengukur kehijauan daun sebanyak tiga ulangan lalu dirata-rata. Dalam mengukur kehijauan daun, daun yang diukur yaitu pada bagian tengah daun dan tiga lobus daun secara acak. Pada saat pengukuran (menggunakan alat SPAD-500) posisi pengukur harus membelakangi matahari, agar hasil pengukuran yang didapatkan lebih akurat karena tidak terganggu oleh cahaya matahari.

### 3.5.4 Keterjadian penyakit jamur akar

Pengamatan keterjadian penyakit jamur akar dilakukan dengan cara menghitung tanaman yang terserang jamur akar pada setiap petakan yang berukuran 10 m x 10 m dengan menggunakan alat *hand counter*.

Untuk menghitung keterjadian penyakit dapat dihitung dengan rumus :

$$Kp = n/N \times 100\%$$

Keterangan :

Kp = Keterjadian penyakit

N = Jumlah yang terserang penyakit

N = Jumlah populasi yang diamati



### 3.6 Pengamatan

Pengamatan di laboratorium bertujuan untuk memastikan penyebab busuk akar pada tanaman ubikayu dengan metode sebagai berikut :

#### 3.6.1 Pembuatan media PSA

Untuk membuat media PSA sebanyak 1 liter dibutuhkan 200 gram kentang, 20 gram gula, 20 gram agar batang, dan 1 liter akuades. Cara pembuatannya adalah sebagai berikut : kentang dipotong dadu kecil-kecil lalu direbus selama 45 menit dengan menggunakan aquades sampai kentang menjadi lunak dan keluar ekstraknya, kemudian air rebusan kentang dimasukkan kedalam tabung *Erlenmeyer* lalu dimasukkan gula dan agar batang yang telah dipotong kecil-kecil lalu di autoklaf selama 60 menit pada suhu  $121^{\circ}\text{C}$  dan tekanan 1 atm. Setelah sterilisasi media dibiarkan sampai hangat kuku lalu ditambahkan asam laktat sebanyak 1,4 ml dengan menggunakan mikropipet kemudian diaduk dan media tersebut dituang kedalam cawan petri.

#### 3.6.2 Isolasi patogen dari jaringan tanaman

Bagian batang tanaman ubikayu yang bergejala penyakit jamur akar diisolasi di laboratorium. Isolasi dilakukan dengan memotong batas antara bagian batang yang sakit dan sehat sebesar  $\pm 2 \times 2$  mm, kemudian dicuci dengan akuades lalu larutan NaOCl 1% dan dibilas dengan akuades yang berbeda.

Setelah itu dikeringkan di atas kertas tisu lalu diisolasikan pada media PSA.

Jamur akar yang sudah tumbuh kemudian dimurnikan. Untuk mendapatkan biakan murni dilakukan dengan mengambil hifa dengan menggunakan jarum ent lalu ditumbuhkan pada media PSA.

### 3.6.3 Inokulasi jamur akar

Isolat murni jamur akar diinokulasikan keakar tanaman ubikayu dengan cara dilukai kemudian ditempel biakan murni hasil isolasi dari jaringan tanaman sakit kemudian diamati apakah menimbulkan gejala seperti tanaman yang telah diisolasi sebelumnya.

## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Aplikasi pupuk *Zincmicro* tidak dapat menekan keterjadian penyakit jamur akar pada tanaman ubikayu yang disebabkan oleh *Neoscytalidium sp.*
2. Aplikasi pupuk *Zincmicro* dapat meningkatkan tinggi tanaman, tetapi tidak berpengaruh terhadap jumlah daun dan tingkat kehijauan daun.

### **5.2 Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk melihat pengaruh pupuk *Zincmicro* secara langsung terhadap jamur akar ubikayu.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk melihat pengaruh pupuk *Zincmicro* dengan klon yang berbeda di tempat atau lokasi penanaman yang sama serta pengukuran terhadap tingkat kelembaban tanah, pH tanah dan suhu tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adriani E. 2016. Preferensi, Kesesuaian dan Parasitisme *Anagyruslopezi* (De Santis) (Hymenoptera: Encyrtidae) Pada Berbagai Instar Kutu Putih Singkong, *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero (Hemiptera: Pseudococcidae). *Tesis*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Agrios, G.N. 1996. *Ilmu Penyakit Tumbuhan edisi ke 3*. Penerjemah M. Busnia Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 713 hlm.
- Alves, A.A.C. 2002. Cassava Botany and Psychology. In Cassava : *Biology, Production and Utilization*, eds Hillocks, R.J., Thresh, J.M. and Belloti, A.C. CAB International. 67-89 pp.
- Akhsan, N. 1996. Studi Keberadaan Populasi Fusarium (*Fusarium oxysporum* f.sp. *licopersici* (Sacc) Snyder & Hans) di Palaran, Loa Jaran dan Tanah Merah. *Bul. Budidaya Pertanian*. 2 (1):11-15.
- Ann, P. J., W.H. Ko and T. T. Chang. 2002. *Phellinusnoxius* Brown Root Rot of Fruit and Ornamental Trees in Taiwan. *Plant Disease*. 86 (8): 820-826.
- Badan Pusat Statistik. 2016. *Provinsi Lampung dalam Angka*. BPS Provinsi Lampung. Lampung.
- Basuki. 1986. Peranan Belerang Dalam Pengendalian Biologi Penyakit Jamur Akar Putih Pada Karet. *Disertasi*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Hasanah, I., Dwiwarni, dan J. Barus. 1997. Pengaruh Produk Cengkeh Terhadap Intensitas Serangan *Fusarium oxysporum* pada tanaman Vanili. *Prosiding Kongres Nasional XIV dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Indonesia*. Palembang 27-29 Oktober 1997. 231-234 hlm.
- Hendy. 2007. Formulasi Bubur Instan Berbasis Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) Sebagai Pangan Pokok Alternatif. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian Intitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Huda, M. 2010. Pengendalian Layu Fusarium pada Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca* L.) secara Kultur Teknis dan Hayati. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Irsyad, S. 2017. Pengaruh dosis pupuk *Bio-slurry* padat dan umur pemupukan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung. 70 hlm.
- John, K. P. 1958. Inoculation Experiment with *Formeslignosus*. *Journal Rubb. Res. Ins. Mal.* 15: 223-233.
- Mengel, K. and E.A. Kirkby. 1982. *Principle of Plant Nutrition*. Intl. Potash Institute. Worblaufen-Bern. Switzerland. 655 pp.
- Rusmarini, W., Shah, U.K.M., Abdullah, M.P., Mamat, S., dan Hun, T.G. 2017. Identification of *Trichoderma harzianum* T3.13 and its interaction with *Neoscytalidium dimidiatum* U1, a pathogenic fungus isolated from dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *International Journal of Agriculture and Environmental Research* 03:2455-6939.
- Saragih, S. D. 2009. Jenis-jenis Fungi pada Beberapa Tingkat Kematangan Gambut. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara.
- Schechtman, R.C. 2008. Nondermatophytic filamentous fungi infection in south America-reality or misdiagnosis. Brazil. *Journal Dermatologic Clinics* 26:271-283.
- Semangun, H. 2001. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 754 hlm.
- Semangun, H. 2004. *Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta. 835 hlm.
- Sinulingga, W. 1989. *Pengendalian Biologi Penyakit Cendawan Akar Putih pada Tanaman Karet*. Pusat Penelitian Perkebunan Sei Putih. Galang. 7 hlm.
- Soepena. 1984. *Penyakit Akar Pada Tanaman Karet*. Balai Penelitian Perkebunan Sei Putih. Galang. 6 hlm.
- Soepena, H. 1993. Pemberantasan Jamur Akar Putih Dengan *Trichoderma*. Pusat Penelitian Karet. Disampaikan dalam Rapat Panitia Kultura Karet (PAKULRET) Sungai Putih 14-15 April 1993. *Warta Perkebunan*. 12(1):17-22.
- Suharno, Djasmin, Rubiyo, dan Dasiran. 1999. *Budidaya Ubikayu*. Badan Peneliti dan Pengembangan Pertanian. Kendari.
- Sundari, T. 2010. *Pengenalan Varietas Unggul dan Teknik Budidaya Ubikayu (Materi Pelatihan Agribisnis bagi KMPH)*. Balai Penelitian Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Malang.

- Suswati, A. Indrawati, dan Friardi. 2015. Aktivitas enzim peroksidase pisang kepok dengan aplikasi *Glomus* tipe 1. *Jurnal HPT Tropika* 2(15):141-151.
- Tendolkar, U., R.A. Tayal, S.M. Baveja, and C. Shinde. 2015. Mycotic keratitis due to *Neoscytalidium dimidiatum*: A rare case. *Community Acquired Infection* 02:142-144.
- Wargiono, J., T. Shohlihin, Sundari, dan Kartika. 2009. *Ubikayu Inovasi Teknologi dan Kebijakan Pengembangan Bab Fisiologi, Morfologi, dan Pemuliaan Tanaman Ubikayu*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 49-93 hlm.