

**PENGARUH PENAMBAHAN PUPUK KCL DAN “ZINCMICRO”
TERHADAP PENYAKIT BERCAK DAUN COKLAT (*Cercospora
henningsii*) DAN BUSUK UMBI PADA TANAMAN UBIKAYU
(*Manihot esculenta* Crantz)**

(Skripsi)

Oleh

CEMI WULAN MIARTI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN PUPUK KCL DAN “ZINCMICRO” TERHADAP PENYAKIT BERCAK DAUN COKLAT (*Cercospora henningsii*) DAN BUSUK UMBI PADA TANAMAN UBIKAYU (*Manihot esculenta* Crantz)

Oleh

CEMI WULAN MIARTI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan pupuk KCl dan *ZincMicro* terhadap keparahan penyakit bercak daun coklat (*Cercospora henningsii*), keterjadian penyakit busuk umbi, serta tinggi tanaman, jumlah daun, bobot umbi dan jumlah umbi per tanaman pada tanaman ubikayu. Penelitian ini dilakukan mulai bulan April 2018 hingga Februari 2019 di Desa Sukanegara, Kecamatan Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan dan di Laboratorium Bioteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Percobaan dilakukan dengan 2 rancangan yaitu untuk parameter keparahan penyakit bercak daun coklat, tinggi tanaman dan jumlah daun digunakan Rancangan Tersarang (waktu tersarang dalam perlakuan). Rancangan kedua yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL), untuk parameter keterjadian penyakit busuk umbi, bobot umbi, dan jumlah umbi. Percobaan terdiri dari 6 ulangan dan 4 perlakuan yaitu A = dosis

sesuai kebiasaan petani ($200 \text{ kg KCl ha}^{-1}$), B = peningkatan dosis KCl menjadi $300 \text{ kg KCl ha}^{-1}$, C = A + penambahan $20 \text{ kg ZincMicro ha}^{-1}$, dan D = B + penambahan $20 \text{ kg ZincMicro ha}^{-1}$. Homogenitas ragam diuji dengan uji Bartlett, aditivitas data diuji dengan uji Tukey, kemudian dianalisis ragam, serta uji lanjut menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk KCl dengan penambahan *ZincMicro* mampu menekan keparahan penyakit bercak daun coklat (*Cercospora henningsii*). Penambahan pupuk KCl dan *ZincMicro* tidak mampu menekan keterjadian penyakit busuk umbi. Penambahan pupuk KCl dan *ZincMicro* berpengaruh terhadap tinggi tanaman, tetapi tidak berpengaruh terhadap jumlah daun, bobot umbi dan jumlah umbi per tanaman.

Kata kunci: bercak daun coklat, KCl, ubikayu, *ZincMicro*.

**PENGARUH PENAMBAHAN PUPUK KCL DAN “ZINCMICRO”
TERHADAP PENYAKIT BERCAK DAUN COKLAT (*Cercospora
henningsii*) DAN BUSUK UMBI PADA TANAMAN UBIKAYU
(*Manihot esculenta* Crantz)**

Oleh

CEMI WULAN MIARTI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

**Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **PENGARUH PENAMBAHAN PUPUK KCL
DAN "ZINCMICRO" TERHADAP PENYAKIT
BERCAK DAUN COKLAT (*Cercospora
henningsii*) DAN BUSUK UMBI PADA
TANAMAN UBIKAYU (*Manihot esculenta
Crantz*)**

Nama Mahasiswa : **Cemi Wulan Miarti**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1514121167

Jurusan : Agroteknologi

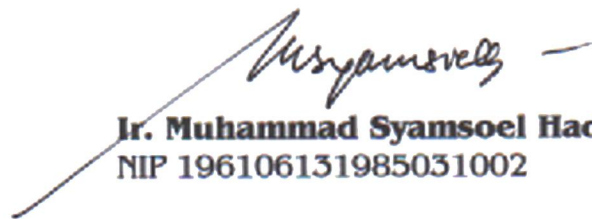
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Ir. Efri, M.S.
NIP 196009291987031002



Ir. Muhammad Syamsoel Hadi, M.Sc.
NIP 196106131985031002

2. Ketua Jurusan Agroteknologi

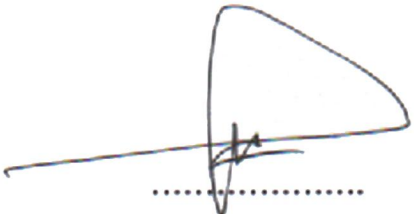


Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP 196305081988112001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Pembimbing Utama : **Ir. Efri, M.S.**



.....

Sekretaris

: **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 19611020198603 1002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **8 November 2019**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Pupuk KCl dan *ZincMicro* terhadap Penyakit Bercak Daun Coklat (*Cercospora henningsii*) dan Busuk Umbi pada Tanaman Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz)”** 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. Bila 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, 26 November 2019



Cemi Wulan Miarti
1514121167

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Krui pada 13 Maret 1997, merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari Bapak Sariyun (Alm) dan Ibu Jumini. Penulis mengawali pendidikan formalnya di Taman Kanak-kanak (TK) Asyiyah Pasar Ulu Krui, Kabupaten Pesisir Barat pada tahun 2002, kemudian pada tahun 2003 melanjutkan Sekolah Dasar di SD Negeri 1 Pesisir Tengah Krui, dan lulus pada tahun 2009. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Pesisir Tengah Krui, Kabupaten Pesisir Barat yang diselesaikan pada tahun 2012. Kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Pesisir Tengah Krui, Kabupaten Pesisir Barat yang diselesaikan pada tahun 2015.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2015 melalui jalur Seleksi Ujian Mandiri (UM). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif sebagai anggota bidang Eksternal pada organisasi Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (PERMA AGT) periode 2016/2017. Selain berorganisasi, penulis pernah menjadi asisten praktikum Biologi semester ganjil 2018/2019.

Untuk meningkatkan kemampuan sebagai mahasiswa pertanian, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Penelitian Tanaman Hias (BALITHI)

Cianjur, Jawa Barat pada bulan Juli – Agustus 2018 dan pada tahun 2019 bulan Januari – Februari, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kalipapan, Kecamatan Negri Agung, Way Kanan.

Bismillahirohmanirrohim

*Dengan mengucap rasa syukur dan bangga
Atas rahmat Allah SWT
Ku persembahkan karyaku kepada:*

*Keluargaku tersayang,
Bapak Sariyun (Alm) dan Ibu Jumini,
Mbah Kakung dan Mbah Putri (Alm),
serta kakakku Sutikno, S.Kom.
Kalian adalah semangat terbesar dalam hidupku.*

*Karya ini juga ku persembahkan untuk Almamaterku tercinta,
Universitas Lampung*

“Ilmu diperoleh dari lidah yang gemar bertanya serta akal yang
suka berpikir”

-Abdullah bin Abbas-

*“Skripsi sama seperti cinta, walau kadang membuat menangis
karena tersakiti, kita tetap berusaha bertahan dan setia karena kita
tahu semuanya akan berakhir bahagia”*

-Sam Maulana-

SANWACANA

Puji dan syukur selalu penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan Pupuk KCl dan *ZincMicro* terhadap Penyakit Bercak Daun Coklat (*Cercospora heningsii*) dan Busuk Umbi pada Tanaman Ubikayu (*Manihot esculanta* Crantz)” merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pertanian Universitas Lampung. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Purnomo, M.S., selaku Ketua Bidang Proteksi Tanaman, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian.
4. Bapak Ir. Efri, M.S., selaku Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan, ilmu, saran, kesabaran, dan motivasi selama penelitian hingga skripsi ini terselesaikan.
5. Bapak Ir. Muhammad Syamsuel Hadi, M.Sc., selaku Pembimbing Kedua dan Pembimbing Akademik yang telah menyisihkan waktu dan pikirannya untuk memberikan segala saran, arahan, motivasi, masukan, dan bimbingan dalam penyusunan skripsi serta nasehat yang diberikan selama dibangku perkuliahan.

6. Bapak Radix Suharjo, S.P., M.Agr., Ph.D., selaku Pembahas yang telah memberikan saran dan nasihat dalam penyusunan skripsi.
7. Kedua orangtua tercinta Bapak Sariyun (Alm) dan Ibu Jumini, Mbah Putri (Alm), Mbah Kakung, serta kakak-kakak ku yang selalu memberikan do'a, motivasi, dukungan baik secara moril maupun materi dan semangat kepada Penulis.
8. Sendi Rustanto, Mutia Ulfa, Piska Yunita, Syafira etisya yang selalu memberikan motivasi dan tidak pernah lupa untuk selalu mendukung dan memberi semangat.
9. Sahabat-sahabat terdekat, Dwi Marsenta, Ekes Filadola, Rahma Meuly, Anggi Winanda, Qudus Sabha, Muhammad Asep, Muhammad Fajrin, Mila Mil'atu, Asri Foresta, Mikha Yunita, Pangestu Wicaksono dan Mia Milanti yang selalu memberikan semangat, kepedulian, keceriaan, dan bantuan yang telah diberikan selama ini kepada penulis.
10. Adiku Melenia Sesaraswati, yang selalu menemani dan membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Tim seperjuangan selama penelitian, Fajrin, Tyas Tamara, Firmansyah kotto, Negrita, Rossa, Maya, Rini, Meisyrotul, dan Anggelia.
12. Kru laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bang Sem, dan Mbak-mbak AGT 2014 atas bantuan dan keramahan dalam melaksanakan penelitian ini.
13. Keluarga besar Agroteknologi kelas C, keluarga besar Agroteknologi 2015 yang selalu memberi dukungan.

14. 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.

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas semua kebaikan atas semua pihak yang telah membantu dan semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi para pembaca. Aamiin.

Bandar Lampung, 26 November 2019

Cemi Wulan Miarti

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Kerangka Pemikiran	4
1.4 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tanaman Ubikayu	6
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Ubikayu	7
2.3 Penyakit Penting Tanaman Ubikayu	8
2.3.1 Penyakit bercak daun coklat (<i>Cercospora henningsii</i>)	8
2.3.2 Penyakit busuk umbi	10
2.4 Karakteristik Ubikayu BW-1	11
2.5 Pupuk KCl	11
2.6 Kekurangan Kalium Pada Tanaman.....	12
2.7 Pupuk <i>ZincMicro</i>	12
III. BAHAN DAN METODE	15
3.1 Tempat dan Waktu	15
3.2 Bahan dan Alat	15
3.3 Metode Penelitian	16
3.4 Pelaksanaan Penelitian	18
3.4.1 Persiapan lahan	18
3.4.2 Penanaman	18
3.4.3 Pemupukan	19
3.5 Variabel yang Diamati	19
3.5.1 Pengamatan gejala penyakit	19
3.5.1.1 Isolasi	19
3.5.1.2 Inokulasi	20
3.5.1.3 Identifikasi patogen	21

3.5.2 Pengamatan intensitas penyakit tanaman ubikayu	21
3.5.3 Pengamatan karakter agronomi	23
3.5.3.1 Tinggi tanaman (cm)	23
3.5.3.2 Jumlah daun per tanaman (helai)	23
3.5.3.3 Jumlah umbi per tanaman (buah)	23
3.5.3.4 Bobot umbi per tanaman (kg)	23
3.6 Analisis Data	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil	24
4.1.1 Penyakit bercak daun coklat	24
4.1.2 Penyakit busuk umbi	26
4.1.3 Komponen pertumbuhan pada tanaman ubikayu	30
4.1.4 Komponen produksi pada tanaman ubikayu.....	31
4.2 Pembahasan	33
V. SIMPULAN DAN SARAN	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	41
Tabel 5 – 21	41 – 46
Gambar 12 – 15	47 – 49

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Skor keparahan penyakit	22
2. Keparahen penyakit bercak daun coklat pada tanaman ubikayu dengan penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i>	26
3. Keterjadian penyakit busuk umbi pada tanaman ubikayu dengan penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i>	29
4. Pengaruh penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i> terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman ubikayu	31
5. Data keparahan penyakit bercak daun coklat pada tanaman ubikayu dengan penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i>	41
6. Analisis ragam keparahan penyakit bercak daun coklat pada tanaman ubikayu dengan penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i>	41
7. Uji BNT 5% keparahan penyakit bercak daun coklat pada tanaman ubikayu dengan penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i>	41
8. Data keterjadian penyakit busuk umbi pada tanaman ubikayu dengan penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i>	42
9. Data 2x transformasi (x+1) keterjadian penyakit busuk umbi pada tanaman ubikayu dengan penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i>	42
10. Analisis ragam keterjadian penyakit busuk umbi pada tanaman ubikayu dengan penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i>	42
11. Data tinggi tanaman ubikayu dengan penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i>	43

12.	Analisis ragam tinggi tanaman ubikayu dengan penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i>	43
13.	Uji BNT 5% tinggi tanaman ubikayu dengan penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i>	43
14.	Data jumlah daun tanaman ubikayu dengan penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i>	44
15.	Analisis ragam jumlah daun tanaman ubikayu dengan penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i>	44
16.	Data jumlah umbi per tanaman pada tanaman ubikayu dengan penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i>	44
17.	Data 1x transformasi (x) jumlah umbi per tanaman pada tanaman ubikayu dengan penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i>	45
18.	Analisis ragam jumlah umbi per tanaman pada tanaman ubikayu dengan penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i>	45
19.	Data bobot umbi per tanaman (kg) pada tanaman ubikayu dengan penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i>	45
20.	Data 1x transformasi (x) bobot umbi per tanaman (kg) pada tanaman ubikayu dengan penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i>	46
21.	Analisis ragam bobot umbi per tanaman (kg) pada tanaman ubikayu dengan penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i>	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gejala penyakit bercak daun coklat (Saleh dkk., 2016)	8
2. Konidia <i>C. henningsii</i> (Hardaningsih dkk., 2011)	9
3. Petak tata letak percobaan	17
4. Gejala penyakit bercak daun coklat	24
5. Konidia jamur <i>Cercospora henningsii</i> pada perbesaran 40x	25
6. Miselium jamur pada pangkal batang ubikayu (A), gejala penyakit busuk umbi (B), arthropoda tanah (ulat) yang ditemukan di sekitar umbi yang busuk (C)	26
7. Hasil isolasi busuk umbi pada hari ke-7 (A), biakan murni busuk umbi ubikayu pada hari ke-7 (B), hifa bercabang, dan bersekat (C), bentuk konidia (D), adanya arthrokonidia (E) pada perbesaran 40x.....	27
8. Biakan jamur <i>Neoscytalidium</i> sp. menurut Thongkham dan Soyong (2016)	28
9. Hasil inokulasi	29
10. Pengaruh penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i> terhadap jumlah umbi per tanaman ubikayu, A. sesuai dengan perlakuan petani 200 kg KCl ha ⁻¹ , B. peningkatan dosis menjadi 300 kg KCl ha ⁻¹ , C. A + penambahan 20 kg <i>ZincMicro</i> ha ⁻¹ , D. B + penambahan 20 kg <i>ZincMicro</i> ha ⁻¹	32
11. Pengaruh penambahan pupuk KCl dan <i>ZincMicro</i> terhadap jumlah umbi per tanaman ubikayu, A. sesuai dengan perlakuan petani 200 kg KCl ha ⁻¹ , B. peningkatan dosis menjadi 300 kg KCl ha ⁻¹ , C. A + penambahan 20 kg <i>ZincMicro</i> ha ⁻¹ , D. B + penambahan 20 kg <i>ZincMicro</i> ha ⁻¹	32
12. Lahan percobaan tanaman ubikayu di Tanjung Bintang	47

13. Pengamatan tinggi tanaman dan jumlah daun (A), pengamatan keparahan penyakit bercak daun coklat (B)	47
14. Penimbangan bobot umbi per tanaman pada tanaman ubikayu	48
15. Guludan tampak samping.....	49

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan tanaman pangan yang berasal dari Brazil. Penyebaran ubikayu hampir ke seluruh dunia, antara lain Afrika, Madagaskar, India dan Tiongkok. Saat ini, Indonesia merupakan negara produsen ubikayu terbesar keempat di dunia setelah Nigeria, Thailand dan Brasil. Ubikayu berkembang di negara-negara yang terkenal dengan wilayah pertaniannya (Purwono dan Purnamawati, 2007).

Ubikayu merupakan salah satu komoditas tanaman penting untuk bahan baku industri setelah sawit dan karet. Ubikayu dapat diolah menjadi suatu produk untuk berbagai macam keperluan dalam bidang industri antara lain industri makanan, industri kertas dan industri farmasi. Selain itu, ubikayu juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan bahan baku bioetanol (Ditjentan, 2012).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS, 2018), provinsi Lampung menduduki peringkat pertama sebagai penghasil ubikayu terbesar di Indonesia dengan luas panen mencapai 208.662 ha dan total produksi ubikayu mencapai 5.451.312 ton. Produksi tanaman ubikayu dari tahun 2013 sampai 2017 berturut-turut adalah 8,32; 8,03; 7,38; 6,48; 5,45 juta ton. Data tersebut menunjukkan bahwa produksi tanaman ubikayu mengalami penurunan.

Salah satu penyebab penurunan hasil produksi tanaman ubikayu disebabkan oleh serangan patogen penyebab penyakit pada ubikayu. Terdapat beberapa penyakit penting pada tanaman ubikayu di Indonesia, yaitu penyakit bercak daun coklat (*Cercospora henningsii*), bercak daun baur (*Cercospora viscosae*), hawar bakteri (*Xanthomonas campestris* pv. *Manihotis*), layu bakteri (*Pseudomonas solanacearum*), mosaik virus (*Cassava Mosaic Virus*), dan busuk umbi (Abaca dkk., 2014).

Busuk umbi dapat menyebabkan kerugian yang sangat besar. Ubikayu dibudidayakan oleh manusia untuk diambil umbinya, sehingga upaya yang dilakukan adalah untuk mempertinggi hasil produksi umbi. Selain itu, faktor pembatas produksi ubikayu adalah ketersediaan unsur hara. Agar mendapatkan produksi yang maksimal, maka hara harus tersedia sesuai kebutuhan tanaman. Unsur hara esensial dapat digolongkan menjadi unsur hara makro dan unsur hara mikro (Lakitan, 1993). Unsur hara makro yaitu unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar yaitu karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan sulfur (S). Unsur hara mikro yaitu unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah kecil antara lain molibdenum (Mo), besi (Fe), boron (B), seng (Zn), mangan (Mn), tembaga (Cu), khlor (Cl), silikon (Si), natrium (Na), dan kobalt (Co). Bagi tanaman unsur hara mikro tersebut memiliki fungsi dan peran masing-masing yang tidak dapat tergantikan. Jika tanaman kekurangan salah satu unsur hara mikro tersebut maka pertumbuhan, perkembangan dan produktivitas tidak akan optimal.

Kalium (K) merupakan unsur hara ketiga terpenting setelah nitrogen (N) dan fosfor (P). Jenis pupuk kalium yang biasa digunakan yaitu KCl. Kalium klorida (KCl) merupakan salah satu jenis pupuk kalium yang termasuk pupuk tunggal.

Menurut Aminuddin dkk. (2006) kalium berfungsi sebagai struktur jaringan tanaman, mempertebal dinding sel epidermis dan sel kutikula, sehingga dapat menghalangi penetrasi patogen, serta meningkatkan pembentukan hijau daun dan karbohidrat pada buah. Kekurangan hara kalium menyebabkan tanaman kerdil, lemah, fotosintesis terganggu dan dapat mengurangi hasil produksi. Kelebihan kalium dapat menyebabkan daun cepat menua, akibatnya kadar magnesium daun dapat menurun sehingga aktivitas fotosintesis terganggu.

Berdasarkan latar belakang dan masalah yang telah diuraikan, maka disusun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah penambahan pupuk KCl dan *ZincMicro* pada tanaman ubikayu berpengaruh terhadap keparahan penyakit bercak daun coklat (*Cercospora henningsii*)?
2. Apakah penambahan pupuk KCl dan *ZincMicro* pada tanaman ubikayu berpengaruh terhadap keterjadian penyakit busuk umbi?
3. Apakah penambahan pupuk KCl dan *ZincMicro* pada tanaman ubikayu berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, bobot umbi dan jumlah umbi per tanaman?

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh penambahan pupuk KCl dan *ZincMicro* terhadap keparahan penyakit bercak daun coklat (*Cercospora henningsii*) pada tanaman ubikayu.
2. Mengetahui pengaruh penambahan pupuk KCl dan *ZincMicro* terhadap terjadinya penyakit busuk umbi pada tanaman ubikayu.
3. Mengetahui pengaruh penambahan pupuk KCl dan *ZincMicro* terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, bobot umbi dan jumlah umbi per tanaman pada tanaman ubikayu

1.3 Kerangka Pemikiran

Pemupukan adalah penambahan hara pada tanaman atau tanah untuk mencukupi kebutuhan hara dalam tanah. Hara yang dibutuhkan tanaman terdiri atas hara makro dan mikro. Hara makro yaitu C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, dan S. Sedangkan hara mikro yaitu Mo, Fe, B, Zn, Mn, Cu, dan Cl. Dari semua unsur hara yang diperlukan tanaman, unsur nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) merupakan tiga unsur utama yang diberikan pada tanaman.

Secara umum pemupukan yang tepat dan seimbang akan membuat tanaman sehat dan kuat, serta memiliki ketahanan terhadap serangan patogen. Jenis pupuk kalium yang digunakan yaitu pupuk kalium klorida (KCl). KCl berperan penting dalam merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar, membantu proses pembentukan protein dan karbohidrat, meningkatkan ukuran buah, menambah

daya tahan tanaman terhadap penyakit, serta kekeringan. Tanaman yang kekurangan kalium menyebabkan tanaman kerdil, fotosintesis terganggu, dapat mengurangi hasil produksi, dan rentan terhadap serangan penyakit. Kalium mempengaruhi mekanisme gerak menutup stomata, sehingga kalium yang cukup dapat mengurangi penetrasi penyakit melalui stomata dan meningkatkan ketebalan epidermis, sehingga dapat menghalangi penetrasi patogen.

Unsur hara mikro memiliki fungsi dan peran masing-masing, walaupun dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit tetapi, jika kekurangan salah satu unsur hara mikro maka pertumbuhan, perkembangan dan produktivitas tidak akan optimal. Beberapa unsur hara mikro yang dibutuhkan oleh tanaman adalah unsur seng (Zn) yang berperan dalam aktivator enzim, pembentukan klorofil, membantu proses fotosintesis, pemanjangan sel dan ruas batang, meningkatkan produktivitas tanaman, serta meningkatkan resistensi terhadap serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Selain itu, tembaga (Cu) berfungsi untuk pertumbuhan tanaman, pembentukan klorofil dan ketahanan terhadap penyakit (Fauziah dkk., 2018).

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Penambahan pupuk KCl dan *ZincMicro* berpengaruh terhadap keparahan penyakit bercak daun coklat (*Cercospora henningsii*) pada tanaman ubikayu.
2. Penambahan pupuk KCl dan *ZincMicro* berpengaruh terhadap keterjadian penyakit busuk umbi pada tanaman ubikayu.
3. Penambahan pupuk KCl dan *ZincMicro* berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, bobot umbi dan jumlah umbi per tanaman ubikayu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Ubikayu

Taksonomi tanaman ubikayu diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Dycotiledonae
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: Manihot
Spesies	: <i>Manihot esculenta</i> Crantz

Tanaman ubikayu terdiri dari batang, daun, bunga dan umbi. Batang tanaman berkayu, beruas-ruas dengan ketinggian mencapai lebih dari 3 meter. Batang berlubang, berisi empulur berwarna putih, lunak dengan struktur seperti gabus.

Susunan daun ubikayu berurat menjari dengan cangkup 5 – 9 helai. Bunga tanaman ubikayu berumah satu dengan penyerbukan silang. Penyerbukan menghasilkan buah yang berbentuk agak bulat, di dalamnya berisi 3 bulir biji.

Umbi yang terbentuk merupakan akar yang berubah bentuk dan berfungsi sebagai tempat penyimpanan makanan cadangan. Biasanya umbi berbentuk bulat memanjang (Suprpti, 2005). Bagian dalam ubikayu merupakan pembuluh xylem yang diselubungi oleh lapisan kambium, oleh karena itu bagian dalam ubikayu keras meskipun banyak mengandung air.

Ubikayu dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu ubikayu yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan dengan kadar asam sianida (HCN) rendah dan ubikayu yang dimanfaatkan untuk industri dengan kadar asam sianida (HCN) yang tinggi (Purwono dan Purnamawanti, 2007).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Ubikayu

Tanaman ubikayu dapat tumbuh dengan baik pada curah hujan antara 1.500 – 2.500 mm/tahun. Kelembaban udara optimal untuk tanaman ubikayu 60 – 65%. Suhu udara minimal sekitar 10C. Suhu udara di bawah 10C menyebabkan pertumbuhan tanaman ubikayu terhambat. Sinar matahari yang dibutuhkan bagi tanaman ubikayu sekitar 10 jam/hari, terutama untuk kesuburan daun dan perkembangan umbinya. Ketinggian tempat yang baik dan ideal untuk tanaman ubikayu antara 10 – 700 m dpl (di atas permukaan laut).

Kondisi tanah yang sesuai untuk ubikayu adalah tanah yang berstruktur remah, gembur, tidak terlalu liat dan tidak terlalu porous, serta kaya bahan organik. Tanah dengan struktur remah mempunyai tata udara yang baik, unsur hara lebih mudah tersedia, dan mudah diolah. Jenis tanah yang sesuai untuk tanaman ubikayu adalah jenis aluvial, latosol, podsolik merah kuning, mediteran, grumosol, dan andosol. Derajat kemasaman (pH) tanah yang sesuai untuk budidaya ubikayu berkisar antara 4,5 – 8,0 dengan pH ideal 5,8 (Purwono dan Purnamawati, 2007).

2.3 Penyakit Penting Tanaman Ubikayu

Terdapat beberapa penyakit penting pada tanaman ubikayu yang ditemukan di Indonesia, diantaranya penyakit bercak daun coklat yang disebabkan oleh *Cercospora henningsii* dan busuk umbi.

2.3.1 Penyakit bercak daun coklat (*Cercospora henningsii*)

Bercak daun coklat disebabkan oleh jamur *Cercospora henningsii*. Gejala awal penyakit ini berupa bercak kecil berwarna coklat, bercak tampak jelas pada kedua sisi atas daun. Sisi atas bercak tampak coklat merata dengan tepi gelap yang jelas, sedangkan pada bawah daun bercak kurang jelas dan di tengahnya terdapat warna keabu-abuan yang merupakan konidia dari jamur. Bercak berbentuk bulat dengan garis tengah 3 – 12 mm (Gambar 1). Jika bercak berkembang bentuk bercak menjadi kurang teratur dan agak bersudut-sudut karena dibatasi oleh tulang-tulang daun. Jika penyakit berkembang terus menerus daun yang sakit akan menguning, mengering dan gugur.



Gambar 1. Gejala penyakit bercak daun coklat (Saleh dkk., 2016).

Angin dan hujan dapat membawa spora dari daun tua yang sudah rontok ke permukaan daun sehat. Kondisi udara yang lembab, menyebabkan konidium berkecambah kemudian membentuk pembuluh kecambah yang bercabang-cabang. Penetrasi patogen terjadi melalui mulut kulit dan jamur meluas dalam jaringan lewat ruang sela-sela sel. Kondisi cuaca panas dan lembab infeksi jamur memerlukan waktu 12 jam. Penyakit ini banyak ditemukan pada tanaman ubikayu, terutama pada daerah dengan curah hujan dan suhu yang tinggi. Angin dan hujan dapat membawa spora jamur dari daun sakit ke daun sehat yang berada di dekatnya (Saleh dkk., 2013).

Hifa jamur berkembang di dalam ruang sela-sela sel dengan membentuk stroma. Stroma membentuk konidiofor dalam berkas-berkas yang rapat. Konidiofor berwarna coklat kehijauan, tidak bercabang dan bulat pada ujungnya. Konidium dibentuk pada ujung konidiofor, berbentuk tabung, lurus atau agak bengkok, kedua ujungnya membulat tumpul, bersekat 2 – 8 dan berwarna coklat kehijauan pucat (Gambar 2) (Semangun, 2008).



Gambar 2. Konidia *C. henningsii* (Hardaningsih dkk., 2011).

2.3.2 Penyakit busuk umbi

Penyakit busuk umbi pada tanaman ubikayu disebabkan oleh infeksi jamur yang berbeda-beda. Penyakit busuk umbi dapat disebabkan oleh *Fusarium* spp., *Botryodiplodia theobromae*, *Fomes lignosus*, *Rosellinia* spp., *Armillaria* spp., *Sclerotium rolfsii*, dan *Helicobasidium compactum* (Saleh dkk., 2016).

Gejala-gejala busuk umbi mempunyai gejala umum yang sama yaitu terjadi kelayuan, daun gugur, dan mati. Gejala penyakit busuk umbi putih dicirikan dengan adanya benang miselia berwarna putih seperti kapas pada sebagian atau seluruh permukaan umbi dan pangkal batang. Umbi dan pangkal batang juga umumnya mempunyai *rhizomorf* putih, kekuningan atau bahkan warna gelap di bawah permukaan kulitnya. Gejala serangan ringan, jaringan umbi tidak rusak dan umbi masih bisa dimanfaatkan untuk pangan atau industri, tetapi apabila serangan berat, permukaan kulit umbi akan pecah dan berkembang menjadi busuk hingga akhirnya seluruh umbi rusak. Kondisi tanah yang kering, ubikayu yang busuk akan mengeluarkan bau kayu busuk yang khas. Sedangkan kondisi tanah yang basah, jaringan umbi yang telah terinfeksi ditumbuhi berbagai macam mikroorganisme lain yang mengakibatkan umbi menjadi lembek (Booth, 1977 dalam Saleh dkk., 2016).

Gejala penyakit busuk hitam pada ubikayu yang khas yaitu warna hitam. Awalnya *rhizomorf* jamur yang berwarna putih akan menjadi hitam menutupi permukaan umbi. Bagian dalam umbi yang terinfeksi mengalami perubahan warna dan tekstur elastis, serta mengeluarkan cairan apabila umbi diperas. Perkembangan lebih lanjut, miselia jamur yang hitam mempenetrasi masuk dan tumbuh di dalam

jaringan umbi. Gejala tampak luar dengan adanya daun menguning dan rontok. Sejauh ini tidak ada laporan bahwa jamur menyerang tanaman muda (Booth, 1977 dalam Saleh dkk., 2016). Miselia jamur masuk melalui luka yang terjadi pada saat pemeliharaan, luka yang disebabkan oleh serangga atau luka busuk oleh mikroorganisme lain.

Penyakit busuk putih disebabkan oleh jamur akar putih *Fomes lignosus*, anggota Basidiomycetes yang merupakan penyakit utama pada tanaman karet. Penyakit busuk hitam (*black rot*), disebabkan oleh jamur *Rosellinia* spp. dan busuk kering lainnya disebabkan oleh *Armillaria* spp., *Sclerotium rolfsii*, *Botryodiplodia* sp., *Fusarium* spp., dan *Helicobasidium Compacnum* (Hardaningsih dkk., 2011).

2.4 Karakteristik Ubikayu BW-1

Huay Bong (BW-1) merupakan varietas ubikayu relatif baru (2008) dari *The Thai Tapioca Development Institue* (TTDI) yang ditanam sebagai pensuplai bahan baku pabrik tepung tapioka. Daun menjari yang meruncing pada ujung daun, dengan warna pucuk daun muda berwarna hijau terang dan tangkai daun berwarna hijau kemerahan. Bagian luar umbi berwarna coklat terang dan bagian dalam berwarna putih, serta mempunyai rasa pahit (TTDI, 2008 dalam Hidayah, 2018).

2.5 Pupuk KCl

Pupuk kalium yang sering dipakai yaitu pupuk KCl. Pupuk KCl merupakan pupuk yang berwarna kemerahan abu-abu dan putih dengan tekstur yang menyerupai kristal. Pupuk KCl mengandung kalium oksida (K_2O) sebesar 60%. Pupuk KCl memiliki sifat mudah larut dalam air. Unsur hara yang terdapat dalam

pupuk KCl merupakan senyawa kalium yang dapat dengan mudah diserap tanaman, namun sebelum dapat diserap dengan baik, pupuk KCl akan terlebih dulu terurai menjadi senyawa K_2O dan ion Cl^- dalam tanah. K_2O memiliki berbagai macam manfaat untuk pertumbuhan dan menguatkan daya tahan tanaman terhadap berbagai serangan penyakit, sedangkan jika ion Cl^- diaplikasikan secara berlebihan pada tanaman, justru dapat merugikan tanaman (Rosmarkam dan Yowono, 2002).

2.6 Kekurangan Kalium Pada Tanaman

Gejala yang terjadi pada daun apabila tanaman kekurangan kalium yaitu daun semula tampak agak mengerut dan kadang-kadang mengkilap, selanjutnya ujung dan tepi daun tampak menguning di antara tulang-tulang daun pada akhirnya daun tampak bercak coklat yang kering dan kemudian mati. Gejala yang terjadi pada batang yaitu batangnya lemah dan pendek, sehingga tanaman seperti kerdil. Untuk tanaman yang berumbi mengakibatkan hasil umbinya berkurang dan karbohidrat rendah (Sutedjo, 2010).

2.7 Pupuk *ZincMicro*

ZincMicro adalah pupuk mikro yang digunakan untuk semua tanaman. *ZincMicro* merupakan senyawa non-organik yang mudah terlarut air dan efektif dalam bentuk butiran atau granular. Di dalam pupuk *ZincMicro* terkandung beberapa hara mikro seperti Mo, Fe, B, Zn, Mn, Cu, dan Cl.

Fungsi umum beberapa unsur hara mikro :

1. Molibdenum (Mo) berperan pada penyerapan, pengikatan, dan asimilasi nitrogen. Unsur ini dapat diperoleh melalui pengapuran. Gejala tanaman kekurangan unsur Mo tidak bisa langsung diketahui tanpa membawanya ke laboratorium terlebih dahulu untuk dianalisa.
2. Besi (Fe) berperan sebagai sintesis klorofil, penyusun protein, dan penyusun enzim. Kekurangan unsur ini biasanya menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat, daun berguguran, dan pucuk tanaman mati.
3. Boron (B) berperan dalam pembentukan protein, pembentuk buah, dan perkembangan akar. Gejala kekurangan boron pada tanaman biasanya ditandai dengan pembentukan cabang yang tumbuh sejajar berdampingan, ruas tanaman memendek, batang tanaman yang keropos, pada buah terjadi penggambusan, sedangkan tanaman yang menghasilkan umbi, umbi-umbinya kecil-kecil yang kadang-kadang penuh dengan lubang-lubang kecil berwarna hitam.
4. Seng (Zn) berfungsi membantu pembentukan klorofil dan penting dalam perbaikan tanah alkali, aktivator enzim pemanjangan sel dan ruas batang. Kekurangan Zn akan mengganggu proses fotosintesis, sehingga pertumbuhan terhambat.
5. Mangan (Mn) berfungsi dalam pembentukan klorofil, membantu proses fotosintesis, serta sebagai pendukung berbagai aktivitas enzim. Kekurangan Mn terjadi klorosis sepanjang tulang daun atau pada daun atas. Pertumbuhan terhambat, daun normal tetapi kecil-kecil.
6. Tembaga (Cu) berperan sebagai elemen dalam pembentukan vitamin A, dan secara tidak langsung berperan dalam pembentukan klorofil. Kekurangan

unsur Cu menyebabkan tanaman tidak tumbuh sempurna (kerdil), dan pembentukan buah atau bunga sering gagal.

7. Klor (Cl) berperan dalam mempengaruhi penyerapan air dengan osmosis di dalam sel tanaman, meningkatkan mutu tanaman. Gejala kekurangan klor pada tanaman ditunjukkan dengan munculnya bercak-bercak kuning di permukaan daun dan daun menjadi layu, serta berwarna kuning (Sudarmi, 2013).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sukanegara, Kecamatan Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan dan kegiatan isolasi serta identifikasi patogen dilakukan di Laboratorium Bioteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Kegiatan penelitian dimulai dari bulan April 2018 hingga Februari 2019.

3.2 Bahan dan Alat

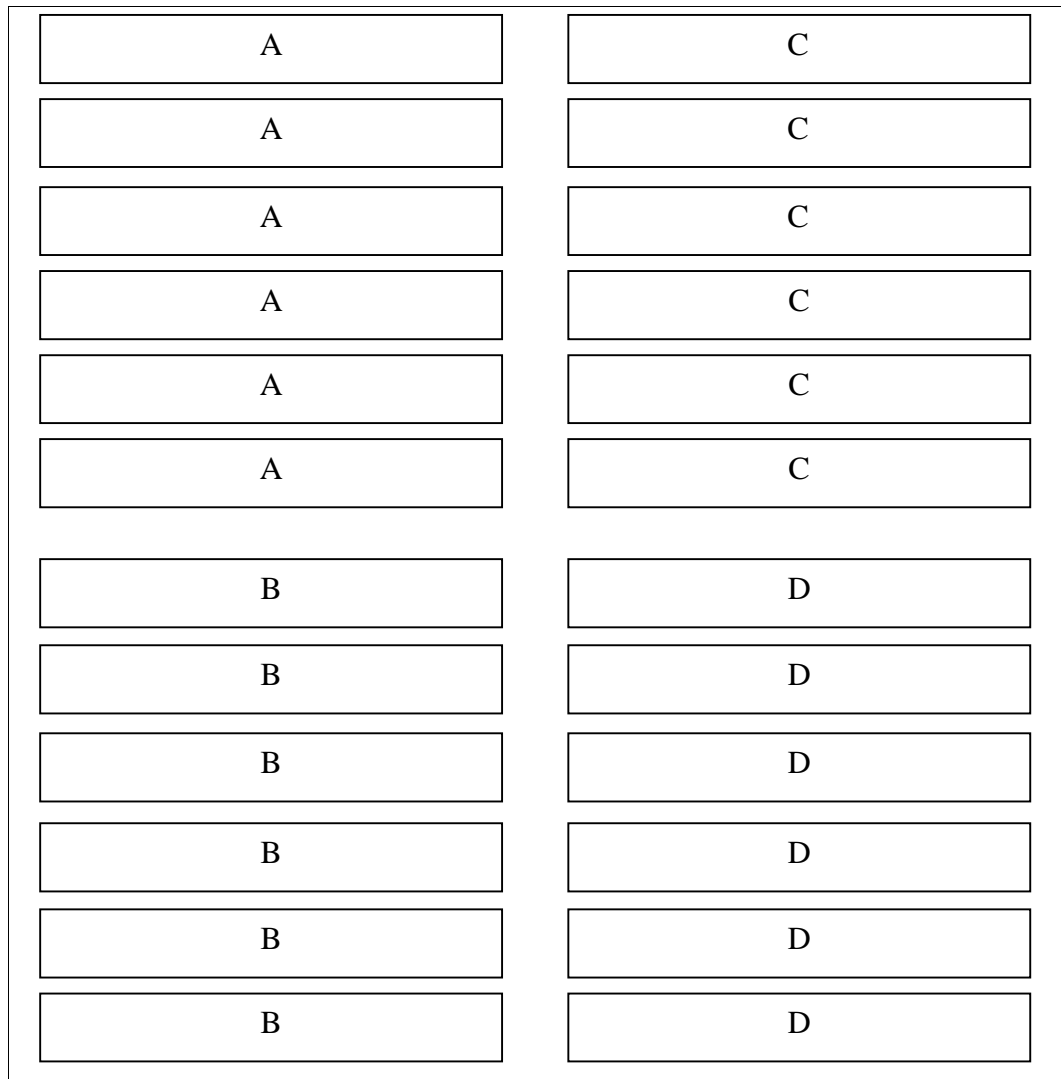
Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pupuk, stek batang ubikayu, asam laktat, alkohol 70%, sampel bagian tanaman ubikayu yang terserang patogen, akuades, dan media PSA (*Potato Sucrose Agar*). Pupuk yang digunakan yaitu pupuk urea, TSP, KCl dan *ZincMicro*. Pupuk *ZincMicro* mengandung Mo, Fe, B, Zn, Mn, Cu, dan Cl. Klon ubikayu yang digunakan ialah BW-1 berasal dari PT Sungai Budi Tbk.

Alat- alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cawan petri, gelas ukur, erlenmeyer, *Laminar Air Flow* (LAF), pipet tetes, mikropipet, jarum ose, bor gabus, pinset, bunsen, autoklaf, mikroskop majemuk, kaca preparat, *cover glass*,

timbangan elektrik, kompor, nampan, tisu, plastik tahan panas, *plastic wrap*, aluminium foil, kertas label, spidol, timbangan (kg), dan alat tulis.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan tersarang (waktu tersarang dalam perlakuan) yang terdiri dari 4 perlakuan. Pengamatan dilakukan dengan pengacakan setiap 2 minggu sebagai ulangan dan dilakukan 6 kali ulangan sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Tata letak percobaan disajikan pada Gambar 3. Setiap perlakuan terdiri dari 6 baris dan setiap baris terdiri atas 80 tanaman yang ditanam dalam satu baris. Setiap barisnya diamati dengan 4 sampel tanaman yang berbeda-beda pada setiap minggu, sehingga diperoleh total 96 tanaman sampel per minggu. Untuk pengamatan keterjadian penyakit busuk umbi, bobot umbi, dan jumlah umbi menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 ulangan. Sampel diambil secara acak yaitu 3 sampel tanaman pada masing-masing ulangan, sehingga didapatkan total 18 tanaman sampel per perlakuan.



Gambar 3. Petak tata letak percobaan

Perlakuan terdiri atas:

- A. dosis sesuai kebiasaan petani ($200 \text{ kg KCl ha}^{-1}$),
- B. peningkatan dosis KCl menjadi $300 \text{ kg KCl ha}^{-1}$,
- C. A + penambahan $20 \text{ kg ZincMicro ha}^{-1}$,
- D. B + penambahan $20 \text{ kg ZincMicro ha}^{-1}$.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan lahan

Pengolahan tanah dilakukan dengan membersihkan lahan dari sisa-sisa tanaman sebelumnya. Lahan diolah menggunakan mesin bajak dan alat pertanian lainnya. Pembajakan dilakukan dua kali dengan jarak kurang lebih satu minggu dari pembajakan pertama. Lahan yang digunakan ialah lahan tadah hujan dan pada musim tanam sebelumnya ditanam ubikayu. Setelah lahan diolah, kemudian dilakukan pengukuran atau diploting seluas 3.120 m² dan dibuat guludan dengan tinggi guludan 30 cm, lebar 2 m dan panjang 80 m serta jarak antarguludan 1 m. Kemudian lahan dibagi menjadi 24 petak satuan percobaan dimana satu petak percobaan dibuat dua lubang dengan jarak tanam ubikayu dalam guludan 1 m x 1 m (Gambar 13, Lampiran).

3.4.2 Penanaman

Stek batang ubikayu yang digunakan adalah ubikayu klon BW-1 yang berasal dari tanaman sebelumnya. Stek batang berukuran panjang 25 cm dan rata-rata diameter batang 3 cm. Penanaman dilakukan secara monokultur dengan sistem *double row*. Sistem *double row* adalah membuat garis ganda yakni jarak antar baris 200 cm dan 100 cm. Terdapat 24 satuan percobaan dan setiap satu satuan percobaan terdiri atas 80 tanaman yang ditanam dalam satu petak, maka didapatkan total populasi sebanyak 1.920 tanaman dengan luas lahan 3.120 m².

Bibit ditanam dengan cara menancapkan stek secara vertikal dengan kedalaman 5 sampai 10 cm atau sepertiga panjang batang tanaman masuk ke dalam tanah

dengan arah mata tunas menghadap ke atas.

3.4.3 Pemupukan

Pemupukan ubikayu dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu pemupukan awal pada fase vegetatif yang dilakukan satu bulan setelah tanam (1 BST). Pemupukan pertama semua tanaman dipupuk dengan dosis sesuai kebiasaan petani yaitu 200 kg urea ha⁻¹, 150 kg TSP ha⁻¹, 200 kg KCl ha⁻¹. Sedangkan pemupukan kedua dilakukan pada fase generatif (4 BST) yang sebagai perlakuan untuk setiap petak percobaan. Pupuk yang digunakan adalah pupuk 100 kg KCl ha⁻¹ dan 20 kg *ZincMicro* ha⁻¹. Pupuk diberikan dengan cara ditugal.

3.5 Variabel yang Diamati

3.5.1 Pengamatan gejala penyakit

Pengamatan gejala penyakit dilakukan dengan survei lapangan dengan melihat gejala luar secara visual dan diambil sampel umbi untuk masing-masing gejala yang terlihat berbeda. Sampel atau bagian tanaman yang menunjukkan gejala di lapangan dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pengamatan lebih lanjut. Langkah-langkah yang dilakukan adalah isolasi, pemurnian, inokulasi dan identifikasi patogen.

3.5.1.1 Isolasi

Isolasi dilakukan setelah mendapatkan sampel umbi yang terserang patogen pada saat pemanenan. Sampel umbi yang terserang patogen dibawa ke laboratorium untuk dilakukan isolasi dengan menggunakan media PSA.

Prosedur pembuatan media PSA satu liter dibutuhkan 200 g kentang, 20 g gula pasir, dan 20 g agar bubuk. Kupas kentang dari kulitnya kemudian dicuci dan dipotong dadu kecil. Kentang yang telah dipotong direbus dengan air akuades sebanyak 1 liter hingga kentang lunak. Air rebusan kentang kemudian disaring ke dalam erlenmeyer. Hasil saringan air rebusan kentang tersebut kemudian ditambahkan agar bubuk dan gula pasir, kemudian diaduk hingga homogen. Media PSA kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 121C serta tekanan 1 atm selama ± 15 menit. Setelah sterilisasi media dibiarkan sampai hangat kuku lalu ditambahkan asam laktat sebanyak 1,4 ml dengan menggunakan mikropipet kemudian diaduk, lalu media PSA dituangkan ke dalam cawan petri.

Isolasi dilakukan dengan cara bagian umbi tanaman yang menunjukkan gejala penyakit (busuk) terlebih dahulu dicuci dengan air mengalir kemudian potong batas antara bagian umbi yang sehat dan sakit sebesar $\pm 1 \times 1$ cm, lalu direndam dengan larutan 2% NaClO selama 30 – 60 detik. Selanjutnya dibilas dengan akuades dan dikeringkan atas tisu lalu diisolasikan secara aseptik pada media PSA. Setelah jamur tumbuh, kemudian dimurnikan. Untuk mendapatkan biakan murni dilakukan dengan mengambil hifa dengan menggunakan jarum ent lalu ditumbuhkan pada media PSA.

3.5.1.2 Inokulasi

Setelah mendapatkan biakan hasil pemurnian, selanjutnya melakukan inokulasi umbi ubikayu yang sehat. Inokulasi dilakukan secara aseptik dengan cara lukai bagian umbi sehat yang akan diinokulasi dengan menusuknya menggunakan jarum steril. Lalu ditempel biakan murni hasil isolasi ke bagian yang telah

dilukai. Kemudian umbi diletakkan di atas nampan yang telah diberi tisu yang sudah dibasahi dengan air, di atas permukaan tisu diberi rantingan kayu yang telah diautoklaf sebagai penyangga agar umbi tidak menempel dengan tisu.

3.5.1.3 Identifikasi patogen

Pengamatan mikroskopis bercak daun coklat, daun yang menunjukkan gejala bercak daun coklat dikorek dan kemudian diamati di bawah mikroskop.

Sedangkan untuk pengamatan busuk umbi, isolat yang telah ditumbuhi biakan jamur selama 7 hari, diidentifikasi di bawah mikroskop dan diamati ciri-ciri mikroskopisnya.

3.5.2 Pengamatan intensitas penyakit tanaman ubikayu

Pengamatan intensitas penyakit dilakukan pada saat ubikayu berusia 7 bulan setelah tanam. Pengamatan dilakukan secara langsung terhadap gejala yang terdapat di lapangan. Intensitas penyakit diukur dengan menghitung keparahan penyakit dan keterjadian penyakit. Pengamatan dilakukan pada bercak daun coklat dan busuk umbi.

Keparahan penyakit bercak daun coklat dihitung berdasarkan pengamatan gejala penyakit, setiap barisnya diamati empat sampel tanaman ubikayu, sehingga diperoleh 24 sampel tanaman per perlakuan. Pengamatan dilakukan setiap dua minggu sebagai ulangan dan dilakukan selama enam kali pengamatan. Untuk mempermudah pengamatan dan penentuan skor kerusakan daun, maka dibuat kriteria seperti pada (Tabel 1) dan keparahan penyakit dihitung dengan rumus berikut (Ginting, 2013).

$$PP = \frac{\sum(n \times v)}{N \times Z} \times 100\%$$

Keterangan:

PP : keparahan penyakit (%)

n : jumlah daun yang memiliki kategori skala kerusakan yang sama

v : skor kerusakan dari tiap kategori serangan

N : jumlah daun yang diamati

Z : skor skala tertinggi

Tabel 1. Skor keparahan penyakit

Skor	Keterangan	Tingkat Serangan
0	Tidak terdapat gejala	Tanaman sehat
1	Gejala timbul sampai 10% luas/volume daun	Ringan
2	Gejala terjadi pada lebih 10% sampai 25% daun	Agak parah
3	Gejala terjadi pada lebih 25% sampai 50% daun	Parah
4	Gejala terjadi pada lebih 50% atau tanaman mati	Sangat parah

Keterjadian penyakit busuk umbi dilakukan untuk menghitung jumlah umbi yang menunjukkan gejala dan jumlah seluruh umbi yang diamati. Nilai keterjadian penyakit dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Ginting, 2013):

$$TP = (n/N) \times 100\%$$

Keterangan:

TP: keterjadian penyakit (%)

n: jumlah umbi yang terserang penyakit

N: jumlah seluruh umbi yang diamati

3.5.3 Pengamatan karakter agronomi

3.5.3.1 Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dimulai dari tanaman umur 7 bulan setelah tanam, diukur setiap 2 minggu. Tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal tunas tanaman ubikayu hingga titik tumbuh atau pucuk daun tunas baru.

3.5.3.2 Jumlah daun per tanaman (helai)

Perhitungan jumlah daun tanaman dimulai dari tanaman umur 7 bulan, diukur setiap 2 minggu. Dilakukan dengan cara mengitung jumlah daun yang telah terbuka secara sempurna pada masing-masing sampel.

3.5.3.3 Jumlah umbi per tanaman (buah)

Perhitungan dilakukan dengan menghitung jumlah umbi pada setiap sampel tanaman. Perhitungan jumlah umbi pada saat tanaman berumur 10 BST.

3.5.3.4 Bobot umbi per tanaman (kg)

Bobot umbi ditimbang pada setiap sampel tanaman dari masing-masing perlakuan yang sudah dibersihkan tanahnya.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis. Homogenitas ragam diuji menggunakan uji Barlett, sedangkan aditivitas data menggunakan uji Tukey, kemudian dianalisis ragam. Jika hasil analisis ragam nyata, maka dilanjutkan uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pupuk KCl dengan penambahan *ZincMicro* mampu menekan keparahan penyakit bercak daun coklat (*Cercospora henningsii*) tanaman ubikayu.
2. Penambahan pupuk KCl dan *ZincMicro* tidak mampu menekan keterjadian penyakit busuk umbi tanaman ubikayu.
3. Penambahan pupuk KCl dan penambahan *ZincMicro* berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, tetapi tidak berpengaruh terhadap jumlah daun, bobot umbi dan jumlah umbi per tanaman.

5.2 Saran

1. Apabila dilakukan penelitian serupa, disarankan untuk memberikan perlakuan kontrol sebagai perbandingan antarperlakuan, serta menganalisis hubungan antara intensitas penyakit dengan bobot umbi per tanaman.
2. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan menggunakan pupuk $200 \text{ kg KCl ha}^{-1} + 20 \text{ kg ZincMicro ha}^{-1}$ untuk menekan keparahan penyakit bercak daun coklat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abaca, A., Kiryowa, M., Awori, E., Andema, A., Dradiku, F., Moja, A.S., and Mukalazi, J. 2014. Cassava pest and diseases, prevalence and performance as revealed by adaptive trial sites in North Western Agro-Ecological Zone of Uganda. *Journal of Agricultural Science* 6(1): 116-122.
- Aminuddin, M.I., Nurhayati., dan Tambunan, N.O. 2006. Pengaruh pupuk kalium terhadap penyakit gugur daun *Corynespora* pada pembibitan karet. *Seminar Nasional Pengelolaan OPT Yang Berwawasan Lingkungan*. 3 Juni 2006. Palembang. 96-102 hlm.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2018. Statistik Daerah Provinsi Lampung. <https://www.bps.go.id>. Diakses pada 29 September 2018.
- Ditjentan. 2012. *Pedoman teknis pengelolaan produksi ubikayu*. Direktorat Jendral Tanaman Pangan. Kementerian Pertanian. Jakarta. 485 hlm.
- Fauziah, F., Wulansari, R., dan Rezamela, E. 2018. Pengaruh pemberian pupuk mikro Zn dan Cu serta pupuk tanah terhadap perkembangan *Empoasca* sp. pada areal tanaman teh. *Jurnal Agrikultura*. 2(10): 26-34.
- Ginting, C. 2013. *Ilmu Penyakit Tumbuhan (Konsep dan Aplikasi)*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 203 hlm.
- Hardaningsih, S., N. Saleh., dan M. Hadi. 2011. Identifikasi penyakit ubi kayu di provinsi lampung. *Prosiding*. Seminar Hasil penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 15 November 2011. Bogor. 604-609 hlm.
- Hidayah, D.N. 2018. Perbandingan pertumbuhan dan produksi dua klon ubikayu (*Manihot esculenta* Cranz) pada kondisi bercabang I dan II akibat pemberian pupuk mikro di Tanjung Bintang. *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung. 97 hlm.
- 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.

- Lakitan, B. 1993. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 204 hlm.
- Marwan, H. 2014. Pengimbasan ketahanan tanaman pisang terhadap penyakit darah (*Ralstonia solanacearum* Phylotipe IV) menggunakan bakteri endofit. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 14(2): 128-135.
- Natalia, M.C., Aisyah, S.I., dan Supijatno. 2016. Pengelolaan pemupukan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di kebun Tanjung Jati. *Agrohorti*. 4(2):132-137.
- Purwono dan Purnamawati, H. 2007. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta. 139 hlm.
- Rosmarkam, A dan Yuwono, N.W. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisus. Yogyakarta. 224 hlm.
- Safuan, L.O., Poerwanto, R., Susilo, A.D., dan Sobir. 2011. Pengaruh status hara kalium tanah terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman nenas. *Jurnal Agroteknos*. 1(1): 1-7.
- Saleh, N., Rahayu, M., Indiaty, S.W., Radjit, B.S., dan Wahyuningsih, S. 2013. *Hama penyakit dan gulma pada tanaman ubikayu: Identifikasi dan pengendaliannya*. Badan Penelitian dan pengembangan Pertanian. Jakarta. 80 hlm.
- Saleh, N., Harnowo, D., dan Mejaya, I.M.J. 2016. *Penyakit-penyakit penting pada ubikayu: deskripsi, bioekologi dan pengendaliannya*. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Malang. 168 hlm.
- Semangun, H. 2008. *Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan Di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 850 hlm.
- Sudarmi. 2013. Pentingnya unsur hara mikro bagi pertumbuhan tanaman. *Widyatama*. 22(2):178-183.
- Suprpti, L. 2005. *Teknologi Pengolahan Pangan Tepung Tapioka dan Pemanfaatannya*. PT Gramedia Pustaka. Jakarta. 80 hlm.
- Sutedjo, M.M. 2010. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta. 177 hlm.
- Tumewu, P., Paruntu, C.P., dan Sondakh, T.D. 2015. Hasil ubikayu (*Manihot esculenta* Cranz.) terhadap perbedaan jenis pupuk. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*. 2(2).

Thongkham, D dan Soytong, K. 2016. Isolation, Identification, and Pathogenicity Test from *Neoscytalidium dimidiatum* Causing Stem Canker of Dragon Fruit. *International Journal of Agricultural Technology*. 12(7.2):2187-2190.