

**RESPON TUJUH KLON UBIKAYU (*Manihot esculenta* Crantz)
TERHADAP UNSUR HARA MIKRO DI TANJUNG BINTANG
LAMPUNG SELATAN**

(Skripsi)

Oleh

NURMAYA HAPIJAH



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

RESPON TUJUH KLON UBIKAYU (*Manihot esculenta* Crantz) TERHADAP UNSUR HARA MIKRO DI TANJUNG BINTANG LAMPUNG SELATAN

Oleh

NURMAYA HAPIJAH

Ubikayu merupakan komoditas tanaman pangan dan bahan baku industri potensial yang dibudidayakan secara luas di Indonesia, terutama di Provinsi Lampung. Akan tetapi, produksi ubikayu di Indonesia masih belum mampu memenuhi permintaan konsumen baik sebagai bahan baku pangan maupun sebagai bahan baku industri. Dari segi teknis produksi, penyebab penting atas rendahnya tingkat produksi ubikayu di tingkat petani adalah terbatasnya penggunaan varietas unggul yang berdaya hasil tinggi dan kurangnya penggunaan pupuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pertumbuhan dan produksi beberapa klon ubikayu dengan cara membandingkan dengan klon UJ 5, mengevaluasi pengaruh unsur hara mikro terhadap pertumbuhan dan produksi ubi kayu, serta mengetahui adanya interaksi antara klon ubikayu dan unsur hara mikro.

Penelitian ini dilakukan di Desa Sukanegara, Kecamatan Tanjung Bintang, Lampung Selatan yang dilaksanakan mulai bulan Juli 2018 hingga bulan Mei 2019. Perlakuan disusun secara faktorial (7×2) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua ulangan. Faktor pertama adalah tujuh klon ubikayu, yaitu BW 1, Kasetsart 080915-13, Cimanggu 061015-5, Kasetsart ungu 240815-4, BL 1 160915-3, Mulyo 4 080915-11 dan UJ 5 (sebagai klon pembanding). Faktor kedua adalah 2 taraf dosis pupuk Zink mikro yaitu 0 kg ha^{-1} dan 40 kg ha^{-1} . Data dianalisis dengan menggunakan aplikasi software SAS 9.0 dengan taraf nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Klon Cimanggu 061015-5 dan klon BW 1 menunjukkan nilai parameter lebih tinggi daripada klon UJ 5 pada variabel tinggi tanaman 4 BST dengan selisih masing-masing 13,08 cm dan 6,33 cm, diameter batang 8 BST 0,02 mm dan 1,25 mm, diameter batang 10 BST 0,23 mm dan 1,54 mm, diameter penyebaran ubi 1,16 cm dan 0,75 cm serta bobot ubi per lima tanaman dengan penambahan unsur hara mikro 40 kg/ha yaitu 3550 g dan 1850 g. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa unsur hara mikro tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap produksi ubikayu namun secara kuantitas pemberian unsur hara mikro 40 kg/ha dapat meningkatkan kadar pati pada klon Kasetsart 080915-13 21,3%, klon Cimanggu 061015-5 28,6%, klon Kasetsart Ungu 240815-4 26% dan klon BL 1 160915-3 28,3%.

Kata kunci: klon, produksi, ubikayu, unsur hara mikro

ABSTRACT

RESPONSE OF SEVEN CASSAVA CLONES (*Manihot esculenta* Crantz) TO MICRO NUTRIENT IN TANJUNG BINTANG SOUTH LAMPUNG

By

NURMAYA HAPIJAH

Cassava is a potential food crop commodity and industrial raw material that is widely cultivated in Indonesia, especially in Lampung Province. However, cassava production in Indonesia is still unable to meet consumer demand both as food raw materials and as industrial raw materials. From a technical perspective of production, an important cause of the low level of cassava production at the farm level is the limited use of high yielding varieties with high yields and lack of fertilizer use. This study was aimed to evaluate the growth and production of several cassava clones by comparing them with UJ 5 clone, evaluating the effect of micro nutrients on the growth and production of cassava, as well as knowing the interactions between cassava clone and micro nutrients.

This research was conducted on Sukanegara Village, Tanjung Bintang Subdistrict, South Lampung, which was conducted from July 2018 to May 2019. The

treatments were arranged as factorial (7 x 2) in a Randomized Block Design (RBD) with two replications. The first factor was seven cassava clones, namely BW 1, Kasetsart 080915-13, Cimanggu 061015-5, Kasetsart ungu 240815-4, BL 1 160915-3, Mulyo 4 080915-11 and UJ 5 (as a comparison clone). The second factor was the 2 levels of micro zinc fertilizer, namely 0 kg ha⁻¹ and 40 kg ha⁻¹. Data were analyzed using SAS 9.0 software application with a 5% significance level.

The results showed that Cimanggu 061015-5 clone and BW 1 clone had observed parameters taller than UJ 5 clone on variable plant height at 4 MAP with a difference of 13,08 cm and 6,33 cm respectively, stem diameter at 8 BST 0,02 mm and 1,25 mm, stem diameter at 10 MAP 0,23 mm and 1,54 mm, diameter of root distribution of 1,16 cm and 0,75 cm and root weight per five plants with the addition of micro nutrients 40 kg/ha, namely 3550 g and 1850 g. The results also showed that micro nutrients did not have a significant effect on cassava production, but in terms of quantity micro nutrients 40 kg/ha could increase starch levels in Kasetsart 080915-13 clone 21,3%, Cimanggu 061015-5 clone 28,6%, Kasetsart ungu 240815-4 clone 26% and BL 1 160915-3 clone 28,3%.

Keywords: cassava, clone, micro nutrients, production

**RESPON TUJUH KLON UBIKAYU (*Manihot esculenta* Crantz)
TERHADAP UNSUR HARA MIKRO DI TANJUNG BINTANG
LAMPUNG SELATAN**

Oleh

NURMAYA HAPIJAH

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

**RESPON TUJUH KLON UBIKAYU (*Manihot
esculenta Crantz*) TERHADAP UNSUR
HARA MIKRO DI TANJUNG BINTANG
LAMPUNG SELATAN**

Nama Mahasiswa

Nurmaya Hapijah

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1514121072

Jurusan

: Agroteknologi


Fakultas

: Pertanian




1. Komisi Pembimbing


Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.
NIP 196110211985031002


Dr. Ir. Erwin Yuliadi, M.Sc.
NIP 195607121982111002

2. Ketua Jurusan Agroteknologi


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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Pembimbing Utama : Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc.

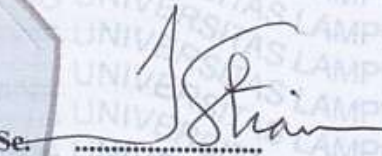


Anggota Pembimbing : Dr. Ir. Erwin Yuliadi, M.Sc.



Penguji

Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Kukuh Setiawan, M.Sc.



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 10 Desember 2019

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **"RESPON TUJUH KLON UBIKAYU (*Manihot esculenta* Crantz) TERHADAP UNSUR HARA MIKRO DI TANJUNG BINTANG LAMPUNG SELATAN"** merupakan hasil karya sendiri bukan 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 2019
Penulis,



Nurmaya Hapijah
NPM 1514121072

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 25 Juli 1997, sebagai putri pertama dari empat bersaudara, dari Bapak Hanafi (Alm) dan Ibu Sipamawati. Penulis mengawali pendidikan di Sekolah Dasar (SD) Negeri 2 Fajar Baru, Kecamatan Jati Agung, Lampung Selatan tahun 2003-2009; Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 20 Bandar Lampung tahun 2009-2012; Sekolah Menengah Atas (SMA) Gajah Mada Bandar Lampung tahun 2012-2015.

Tahun 2015, Penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur undangan Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dan terdaftar sebagai penerima beasiswa Bidikmisi. Penulis memilih konsentrasi perkuliahan Agronomi yang merupakan bagian dari Jurusan Agroteknologi. Penulis melakukan Praktik Umum (PU) di PT Great Giant Pineapple pada bulan Juli sampai Agustus 2018 dan melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Margomulyo, Kecamatan Air Naningan, Kabupaten Tanggamus pada bulan Januari sampai Februari 2019.

Penulis aktif di Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Pramuka Universitas Lampung. Penulis pernah menjadi Koordinator Pokja Informasi dan Komunikasi (Infokom) pada kepengurusan periode 2017 dan terpilih menjadi Sekretaris Puteri Silamaya

pada periode 2018. Kemudian pada periode 2019 penulis termasuk ke dalam Dewan Kehormatan Pandega Racana Raden Intan – Puteri Silamaya.

Selama menjadi mahasiswa, penulis juga mengabdikan diri di Balai Desa Karang Sari, Kecamatan Jati Agung, Lampung Selatan sebagai Bendahara Barang mulai periode 2014-2019 dan berlanjut periode kedua tahun 2019-2024.

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

*“Jika engkau mengalami kegagalan, tidak ada orang lain yang
menyebabkannya karena kesulitanmu adalah dirimu sendiri.
Berusahalah menguasai dirimu sendiri sebelum engkau
mengendalikan orang lain.”*
(Sandi Racana Putera Saburai)

“Life isn't about finding yourself. Life is about creating yourself.”
(George Bernard Shaw)

*“Jangan pernah berfikir untuk membandingkan prosesmu dengan
orang lain, nikmati prosesnya kelak akan menuai hasil jua.”*
(Nurmaya Hapijah)

*Alhamdulillahirobbil' alamin
Segala puji bagi Allah Tuhan semesta Alam
Bersama dengan rahmat-Nya*

Kepersembahkan karya ini untuk:

Orang yang sangat berharga dalam hidupku, kedua orangtua tercinta (Ayah dan Bunda) yang telah melahirkan, membesarkan, merawat, mendidik dan tak pernah lelah bekerja membanting tulang untukku sehingga aku menjadi seperti sekarang ini

Adik-adik tersayang (Yusuf Firmansyah, Siti Nurjanah dan Reni Oktaviyana) yang telah memberikan semangat lewat canda tawa ketika di rumah.

Keluarga besar Rancana Raden Intan–Puteri Silamaya, yang telah memberikan begitu banyak cerita, rasa cinta, kasih dan sayang serta kekeluargaan yang sangat luar biasa.

Sahabat-sahabatku tersayang, yang telah memberikan inspirasi dan banyak kenangan yang begitu indah di setiap waktu

Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc, Bapak Dr. Ir. Erwin Yuliadi, M.Sc, dan Bapak Prof. Dr. Ir. Kukuh Setiawan, M.Sc, yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, saran dan motivasi

Almamater tercinta

**AGROTEKNOLOGI, FAKULTAS PERTANIAN,
UNIVERSITAS LAMPUNG**

SANWACANA

Alhamdulillah rabbi'l'alam, puji syukur Penulis hantarkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya serta kemudahan yang telah diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Respon Tujuh Klon Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) terhadap Unsur Hara Mikro di Tanjung Bintang Lampung Selatan”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pertanian Universitas Lampung. Dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi, Penulis mendapatkan bantuan dari semua pihak yang terkait, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Dwi Utomo, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, bimbingan, saran, motivasi, semangat, dan arahan selama penelitian sampai penulisan skripsi ini selesai.

4. Bapak Dr. Ir. Erwin Yuliadi, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat, saran, dan bimbingan sampai penulisan skripsi ini selesai.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Kukuh Setiawan, M.Sc., selaku Dosen Penguji atas ilmu yang bermanfaat, saran, dan bimbingan kepada Penulis.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Hamim Sudarsono, M.Sc., selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberikan saran dan motivasi kepada Penulis selama perkuliahan.
7. Seluruh Dosen di Universitas Lampung atas dedikasinya dalam memberikan ilmu kepada Penulis selama masa studi di Universitas Lampung
8. Kedua orang tua penulis Ayah Hanafi (alm) dan Bunda Sipamawati serta ketiga adik penulis Yusuf Firmansyah, Siti Nurjanah dan Reni Oktaviyana atas bantuan doa, moril, dan materil yang telah diberikan kepada penulis.
9. Teman-teman seperjuangan penelitian *Cassava*, Tyas Tamara dan adik-adik (Meilin, Sandra, Septya, Yudha Imanda, Rizki Arisandi, dan Josua) yang telah memberikan semangat dan membantu terlaksananya penelitian dengan penuh keceriaan.
10. Teman-teman Agroteknologi angkatan 2015 khususnya kelas B, yang telah bersama-sama sejak awal perkuliahan.
11. Teman satu pembimbing akademik Oded Saputra, yang selalu menemani dan membantu dari awal perkuliahan hingga penulisan skripsi ini.
12. Kak Eka Susanto, S.E., kakak di Racana yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan dorongan.

13. Teman-teman seperjuanganku, Imam, Suhada, Irpan, Kelana, Arip, Aang, Anita YD, Erin, Yessi, Rindi, Jamilah, Lilin, Ica, Ida, Ika, dan SY Anita (Angkatan XXXIV Racana Raden Intan-Puteri Silamaya) serta kakak Diklat angkatan XXXIV, Kak Hardi Hamidi, S.Kom., dan Kak Fitri Fidyah, S.Pd., atas kebersamaan dan kekeluargaan selama berproses di Racana.
14. Kakak-kakak dan Adik-adik terkhusus angkatan XXXV (Meilisa, Kharisma, Ririn, Novita, Fauziah, Yunda, Kamal, Enggus, Feri, Andika, Lazuardi), serta Adik-adik angkatan XXXVI dan angkatan XXXVII Racana Raden Intan-Puteri Silamaya Pramuka Universitas Lampung, terimakasih atas kenyamanan dan kekeluargaan yang diberikan selama di Sanggar Tercinta.
15. Sahabat penulis Abang Agus Setiawan, A.Md., yang selalu memberikan dorongan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi.
16. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu namanya, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Teriring kata maaf yang tak pernah berujung dan ucapan terimakasih yang sedalam-dalamnya, semoga Allah SWT membalas dengan pahala yang lebih baik kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Aamiin.

Bandar Lampung, 12 Desember 2019

Nurmaya Hapijah

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	5
1.3 Kerangka Pemikiran	5
1.4 Hipotesis	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Botani dan Morfologi Tanaman Ubikayu	9
2.2 Syarat Tumbuh.....	11
2.3 Manfaat Ubikayu.....	12
2.4 Pemuliaan Tanaman Ubikayu	13
2.5 Unsur Hara Mikro	15
III. BAHAN DAN METODE	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.2 Alat dan Bahan.....	20
3.3 Metode Penelitian	21
3.4 Analisis Data	23
3.5 Pelaksanaan Penelitian.....	23

3.5.1	<i>Persiapan Lahan</i>	23
3.5.2	<i>Penanaman</i>	23
3.5.3	<i>Pengendalian Gulma</i>	25
3.5.4	<i>Pemupukan</i>	25
3.5.5	<i>Penyiraman</i>	25
3.6	<i>Variabel Pengamatan</i>	25
3.6.1	<i>Tinggi Tanaman</i>	26
3.6.2	<i>Jumlah Daun</i>	26
3.6.3	<i>Diameter Batang</i>	26
3.6.4	<i>Tingkat Kehijauan Daun</i>	26
3.6.5	<i>Jumlah Lobus Daun</i>	27
3.6.6	<i>Jumlah Ubi per Lima Tanaman</i>	27
3.6.7	<i>Bobot Ubi per Lima Tanaman</i>	27
3.6.8	<i>Bobot Brangkasan per Lima Tanaman</i>	27
3.6.9	<i>Diameter Penyebaran Ubi</i>	28
3.6.10	<i>Kadar Pati</i>	28

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	<i>Status Kesuburan Tanah</i>	29
4.2	<i>Hasil</i>	30
4.2.1	<i>Tinggi Tanaman 4 BST</i>	31
4.2.2	<i>Tinggi Tanaman 6 BST</i>	32
4.2.3	<i>Tinggi Tanaman 10 BST</i>	33
4.2.4	<i>Jumlah Daun 4 BST, Jumlah Daun 6 BST dan Jumlah Daun 10 BST</i>	34
4.2.5	<i>Diameter Batang 8 BST</i>	36
4.2.6	<i>Diameter Batang 10 BST</i>	37
4.2.7	<i>Diameter Penyebaran Ubi</i>	38
4.2.8	<i>Tingkat Kehijauan Daun</i>	40
4.2.9	<i>Jumlah Lobus</i>	41
4.2.10	<i>Jumlah Ubi per Lima Tanaman, Bobot Ubi per Lima Tanaman dan Bobot Brangkasan per Lima Tanaman</i> ...	42
4.2.11	<i>Kadar Pati</i>	43
4.3	<i>Pembahasan</i>	44

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1	<i>Simpulan</i>	51
5.2	<i>Saran</i>	52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Tabel 24-51	58
-------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Identitas 7 Klon Ubikayu	20
2. Deskripsi Ubikayu Klon UJ 5	21
3. Tata Letak Percobaan	23
4. Hasil Analisis Tanah	29
5. Rekapitulasi Analisis Ragam Variabel yang Diamati	30
6. Rata-rata Tinggi Tanaman 4 BST.....	31
7. Perbedaan Rata-rata Tinggi Tanaman 4 BST Antarklon UJ 5	32
8. Rata-rata Tinggi Tanaman 6 BST.....	33
9. Perbedaan Rata-rata Tinggi Tanaman 6 BST Antarklon UJ 5	33
10. Rata-rata Tinggi Tanaman 10 BST.....	34
11. Perbedaan Rata-rata Tinggi Tanaman 10 BST antarklon UJ 5	34
12. Rata-rata Jumlah Daun 4 BST, Jumlah Daun 6 BST dan Jumlah Daun 10 BST.....	35
13. Rata-rata Diameter Batang 8 BST	36
14. Perbedaan Rata-rata Diameter Batang 8 BST antarklon UJ 5	37
15. Rata-rata Diameter Batang 10 BST	38
16. Perbedaan Rata-rata Diameter Batang 10 BST antarklon UJ 5	38
17. Rata-rata Diameter Penyebaran Ubi	39
18. Perbedaan Rata-rata Diameter Penyebaran Ubi antarklon UJ 5	39

19.	Pengaruh interaksi klon dan dosis unsur hara mikro terhadap tingkat kehijauan daun	40
20.	Rata-rata Jumlah Lobus	41
21.	Perbedaan Rata-rata Jumlah Lobus antarklon UJ 5.....	41
22.	Rata-rata Variabel Jumlah Ubi Per Lima Tanaman, Bobot Ubi per Lima Tanaman dan Bobot Brangkasan per Lima Tanaman.....	43
23.	Kadar Pati	44
24.	Tinggi Tanaman Umur 4 BST	58
25.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman Umur 4 BST.....	58
26.	Tinggi Tanaman Umur 6 BST	59
27.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman Umur 6 BST.....	59
28.	Tinggi Tanaman Umur 10 BST	60
29.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman Umur 10 BST.....	60
30.	Jumlah Daun Umur 4 BST	61
31.	Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 4 BST.....	61
32.	Jumlah Daun Umur 6 BST	62
33.	Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 6 BST.....	62
34.	Jumlah Daun Umur 10 BST	63
35.	Analisis Ragam Jumlah Daun Umur 10 BST.....	63
36.	Diameter Batang Umur 8 BST	64
37.	Analisis Ragam Diameter Batang Umur 8 BST.....	64
38.	Diameter Batang Umur 10 BST	65
39.	Analisis Ragam Diameter Batang Umur 10 BST.....	65
40.	Diameter Penyebaran Ubi.....	66
41.	Analisis Ragam Diameter Penyebaran Ubi	66

42.	Jumlah Lobus.....	67
43.	Analisis Ragam Jumlah Lobus	67
44.	Tingkat Kehijauan Daun.....	68
45.	Analisis Ragam Tingkat Kehijauan Daun	68
46.	Jumlah Ubi per Lima Tanaman	69
47.	Analisis Ragam Jumlah Ubi per Lima Tanaman.....	69
48.	Bobot Ubi per Lima Tanaman	70
49.	Analisis Ragam Bobot Ubi per Lima Tanaman.....	70
50.	Bobot Brangkasan per Lima Tanaman	71
51.	Analisis Ragam Bobot Brangkasan per Lima Tanaman.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema Perakitan Varietas Unggul Ubikayu	14
2. Tata Letak Percobaan	24

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan tanaman yang sudah lama dikenal dan dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia. Hal tersebut terlihat dari daerah penyebaran komoditas tersebut hampir seluruh provinsi di Indonesia.

Ubikayu berasal dari Benua Amerika tepatnya dari Negara Brasil. Di Indonesia ubikayu menjadi makanan pokok penting ketiga setelah padi dan jagung.

Tanaman ini memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap. Kandungan yang terdapat pada ubikayu antara lain karbohidrat, lemak, protein, serat makanan, vitamin (B1, C1), mineral (Fe, Ca). Selain itu, ubikayu mengandung senyawa non-gizi tanin (Soehardi, 2004).

Manfaat ubikayu sangat banyak, antara lain sebagai *food* (pangan), *feed* (pakan ternak), *fiber* (serat), *fuel* (bioetanol), *pharmacy* (obat-obatan) dan lain-lain.

Beberapa contoh manfaat ubikayu antara lain batang ubikayu dapat dimanfaatkan untuk bibit, papan partikel, kerajinan, dan pagar. Daunnya untuk makanan, farmasi, dan industri pakan ternak (Soekartawi, 2005). Biji ubikayu berpotensi sebagai penghasil minyak (Popoola & Yangomodou, 2006). Kulit ubinya dapat digunakan sebagai pakan ternak, dan daging ubinya dapat diolah menjadi berbagai

produk seperti makanan, tepung tapioka, gaplek, perekat, bioetanol melalui fermentasi, dan lain-lain.

Luas areal ubikayu di Indonesia 950.000 ha dengan produksi 21,8 juta ton pada tahun 2015. Lampung merupakan provinsi penghasil ubikayu terbesar di Indonesia pada tahun 2015 dengan produksi 7.387.084 ton dan luas areal 279.337 ha (Badan Pusat Statistik, 2017).

Akan tetapi, produksi ubikayu di Indonesia masih belum mampu memenuhi permintaan konsumen baik sebagai bahan baku pangan maupun sebagai bahan baku industri. Menurut Prihandana *et al.* (2007), rendahnya produktivitas disebabkan oleh (1) para petani belum menggunakan varietas unggul baru (VUB). Saat ini para petani hanya menggunakan bibit dari pertanaman sebelumnya dan 10% saja yang menggunakan VUB, (2) kualitas bibit tidak optimal karena disimpan selama 2-3 bulan, (3) dosis rekomendasi pupuk belum diterapkan, karena kesuburan tanah Ultisol umumnya terdapat pada Horizon A dengan kandungan bahan organik yang rendah dan ketidaktersediaan pupuk di pasar. Unsur hara makro seperti P dan K yang sering kahat karena reaksi tanah yang masam hingga sangat masam, serta kejenuhan Al yang tinggi merupakan sifat-sifat tanah ultisol yang sering menghambat pertumbuhan tanaman, (4) panen tidak tepat waktu karena para petani dituntut kebutuhan ekonomi, (5) promosi dan diseminasi yang kurang optimal dan (6) minat petani yang rendah karena fluktuasi harga. Ubikayu hanya dianggap sebagai komoditas mutu rendah karena ditanam oleh petani miskin dan terbelakang.

Dari segi teknis produksi, penyebab penting atas rendahnya tingkat produksi ubikayu di tingkat petani adalah terbatasnya penggunaan varietas unggul yang berdaya hasil tinggi dan kurangnya penggunaan pupuk (Karama, 2003).

Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas yaitu dengan perakitan varietas unggul. Perakitan varietas ubikayu meliputi berbagai tahap, yaitu penciptaan atau perluasan keragaman genetik populasi awal, evaluasi karakter agronomi dan seleksi kecambah dan tanaman yang tumbuh dari biji botani, evaluasi dan seleksi klon, uji daya hasil pendahuluan, dan uji daya hasil lanjutan (Sinthuprama *et al.*, 1987 ; Soenarjo *et al.*, 1987).

Selain terbatasnya penggunaan varietas unggul, rendahnya produktivitas juga disebabkan oleh belum diterapkannya teknologi budidaya ubikayu dengan tepat seperti pemupukan yang tepat dosis, tepat jenis dan tepat waktu. Pemupukan adalah suatu tindakan memberikan tambahan unsur hara pada tanah baik langsung maupun tak langsung sehingga dapat memberikan nutrisi bagi tanaman.

Pemupukan merupakan asupan penting yang diberikan ke tanaman agar tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara di dalam tanah.

Pengelolaan lahan yang benar mensyaratkan penggunaan pupuk secara proposional sebagai sumber hara tanaman sehingga kebutuhan hara makro maupun mikro dapat terpenuhi. Pupuk anorganik mikro diperlukan tanaman dalam jumlah yang relatif sedikit, akan tetapi apabila terjadi kahat unsur mikro

dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Tanaman selama pertumbuhannya memerlukan 16 unsur hara makro dan mikro untuk mendukung pertumbuhannya. Akan tetapi pada umumnya dari satu musim tanam ke musim tanam berikutnya petani hanya mengembalikan unsur hara makro NPK ke dalam tanah sebagai unsur hara, sehingga dalam jangka panjang dapat terjadi kekahatan unsur hara mikro. Saat ini pengelolaan lahan oleh petani lebih mengedepankan penggunaan pupuk makro anorganik sebagai sumber hara tanaman.

Pengembalian bahan organik dan sisa hasil panen sebagai sumber hara mikro apalagi pemberian pupuk mikro relatif jarang dilakukan oleh petani. Keadaan ini apabila terus berlanjut dalam jangka panjang sangat tidak menguntungkan karena akan terjadi kahat hara mikro sehingga mengganggu kesuburan tanah dan keseimbangan hara dalam tanaman. Penanaman bibit unggul disertai pemupukan anorganik takaran tinggi dalam jangka panjang menyebabkan unsur-unsur hara lain dan unsur makro makin terkuras (Nurjaya dan Tia, 2016).

Unsur mikro dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit bagi tanaman ubikayu namun peran unsur mikro juga penting bagi proses pertumbuhan dan produksi. Peran unsur mikro tersebut terutama sebagai aktivator enzim sehingga proses metabolisme tanaman berjalan optimum. Jika metabolisme tanaman tidak mengalami hambatan maka produksi tanaman akan optimum. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat diketahui efektivitas pupuk tersebut dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman ubikayu. Untuk mengetahui lebih jauh tentang pengaruh pupuk mikro terhadap pertumbuhan dan produktivitas beberapa klon ubikayu maka penelitian ini perlu dilakukan.

Berdasarkan latar belakang dan masalah yang telah diuraikan, maka disusun perumusan masalah yaitu:

1. Apakah terdapat klon unggul dari tujuh klon ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) dibandingkan dengan klon standar UJ 5?
2. Apakah terdapat pengaruh pemberian unsur hara mikro terhadap pertumbuhan dan produksi tujuh klon ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz)?
3. Apakah terdapat interaksi antara klon ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) dan unsur hara mikro?

1.2 Tujuan penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengevaluasi pertumbuhan dan produksi tujuh klon ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) dengan cara membandingkan dengan klon UJ 5
2. Mengevaluasi pengaruh unsur hara mikro terhadap pertumbuhan dan produksi ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz)
3. Mengetahui adanya interaksi antara klon ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) dan unsur hara mikro

1.3 Kerangka Pemikiran

Ubikayu merupakan komoditas tanaman pangan dan bahan baku industri potensial yang dibudidayakan secara luas di Indonesia, terutama di Provinsi Lampung.

Setiap tahun permintaan ubikayu terus meningkat, sementara produktivitas ubikayu masih rendah. Rendahnya produktivitas disebabkan oleh kebiasaan petani dalam penggunaan varietas yang ditanam. Pada umumnya petani lebih

menyukai varietas lama maupun unggul lokal yang telah dikenal luas oleh masyarakat. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas ubikayu adalah dengan menggunakan varietas unggul. Perakitan varietas ubikayu meliputi berbagai tahap, yaitu penciptaan atau perluasan keragaman genetik populasi awal, evaluasi karakter agronomi dan seleksi kecambah dan tanaman yang tumbuh dari biji botani, evaluasi dan seleksi klon, uji daya hasil pendahuluan, dan uji daya hasil lanjutan (Sinthuprama *et al.*, 1987 ; Soenarjo *et al.*, 1987).

Penelitian Amaliyah (2015), menunjukkan bahwa klon Bendo 3 memiliki daya hasil yang lebih baik terutama pada peubah rendemen pati 10,4% daripada UJ5 yaitu 8,0%. Klon CMM-96-1-109 menunjukkan bobot ubi segar per tanaman (3.153 g) lebih tinggi daripada UJ 3 (1.478 g) dan UJ 5 (1.467 g) serta untuk peubah indeks panen sebesar 65% lebih tinggi daripada UJ 5 yaitu 58%. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat klon-klon ubikayu yang lebih unggul dari klon standar, maka dari itu perlu dilakukan perakitan varietas ubikayu.

Budidaya ubikayu secara terus menerus juga perlu diimbangi dengan teknik budidaya yang memadai. Tanpa diimbangi dengan teknik budidaya yang memadai maka akan terjadi penurunan kuantitas dan kualitas produksi karena budidaya ubikayu secara intensif akan banyak menguras sumber daya tanah, baik berupa unsur hara esensial makro dan mikro.

Pada umumnya petani hanya mengembalikan unsur hara makro seperti N (dari urea), P (SP-36), dan K (KCl) ke dalam tanah, sehingga dalam jangka panjang dapat terjadi kekahatan unsur hara mikro yang akan mengakibatkan metabolisme tanaman terganggu karena kerja enzim terganggu. Pada kenyataannya tanaman butuh unsur hara seperti C, H, O, Ca, S dan Mg dalam jumlah yang relatif banyak, sedangkan tidak kalah penting Fe, B, Mn, Cu, Mo, Cl, Zn, juga dibutuhkan dalam jumlah sedikit bagi tanaman ubikayu namun peran unsur hara mikro sangat penting bagi proses pertumbuhan dan produksi. Peran unsur hara mikro tersebut terutama sebagai aktivator enzim sehingga proses metabolisme tanaman berjalan optimum. Jika metabolisme tanaman tidak mengalami hambatan maka pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan optimum. Hal tersebut didukung dengan pernyataan Francis *et al.* (2013) bahwa ubikayu peka terhadap kekurangan hara Zn, terutama pada awal pertumbuhan. Chew (1971) melaporkan bahwa ubikayu yang ditanam pada tanah gambut Malaysia mengalami pertumbuhan yang terhambat (kerdil), dan bagian atas tanaman berubah menjadi kuning tanpa adanya pemupukan Cu. Namun dengan pemberian hara $2,5 \text{ kg Cu ha}^{-1}$ sebagai $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dapat meningkatkan bobot ubi yang semula 4 kg ha^{-1} menjadi 12 kg ha^{-1} .

Penelitian Hidayah (2018), menunjukkan bahwa perlakuan klon dan unsur hara mikro terjadi interaksi pada variabel jumlah daun. Hal tersebut berarti klon dan unsur hara mikro bersinergi sehingga menghasilkan jumlah daun. Penelitian lain oleh Howeler (1981) juga melaporkan bahwa respon signifikan ubikayu terhadap unsur hara mikro sebagai berikut: $32\text{-}35 \mu\text{g Zn g}^{-1}$, $50\text{-}150 \mu\text{g Mn g}^{-1}$, $120\text{-}140 \mu\text{g Fe g}^{-1}$, $6\text{-}10 \mu\text{g Cu g}^{-1}$, $18\text{-}28 \mu\text{g B g}^{-1}$.

Pertumbuhan dan produksi ubikayu dapat ditingkatkan dengan penggunaan klon yang unggul dan pemberian unsur hara mikro yang dapat membantu proses biokimia tanaman sehingga dapat meningkatkan produksi ubikayu. Penggunaan varietas unggul dengan ditambahkan hara mikro yang berfungsi sebagai aktivasi enzim, seperti pembentukan fotosintat oleh daun. Maka asimilat yang dihasilkan akan meningkat dan ditransportasikan untuk pertumbuhan dan perkembangan sel dan selebihnya akan disimpan dalam ubi. Oleh karena itu, diharapkan agar nantinya hasil penelitian ini dapat direkomendasikan dengan harapan meningkatkan hasil produksi ubikayu lebih maksimal.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan dapat diajukan hipotesis bahwa :

1. Terdapat klon-klon ubikayu yang berdaya hasil lebih tinggi daripada klon standar UJ 5.
2. Pemberian unsur hara mikro dapat meningkatkan produksi ubikayu.
3. Terdapat interaksi antara klon dan unsur hara mikro.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani dan Morfologi Tanaman Ubikayu

Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) berasal dari daerah tropika sekitar Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Bangsa Spanyol membawa ubikayu dari Amerika Utara ke Filipina antara abad ke-16 dan ke-17, dan yang berkembang di Indonesia sebagian besar berasal dari Filipina. Meskipun ubikayu bukan tanaman asli Indonesia, tetapi telah berkembang luas hampir seluruh wilayah (Nasir *et al.*, 2016).

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

Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan tanaman yang sudah lama dikenal dan dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia. Hal tersebut terlihat dari

daerah penyebaran komoditas tersebut hampir seluruh provinsi di Indonesia. Ubikayu termasuk tanaman perdu. Batang tanaman ubi kayu berkayu, beruas – ruas, dengan ketinggian mencapai lebih dari 3 m. Warna batang bervariasi, ketika masih muda umumnya berwarna hijau dan setelah tua menjadi keputih – putihan, kelabu, atau hijau kelabu. Batang berlubang, berisi empulur berwarna putih, lunak, dengan struktur seperti gabus. Susunan daun ubikayu berurat, menjari dengan 5 – 9 lobus daun. Daun ubikayu, terutama yang masih muda mengandung racun sianida, namun demikian dapat dimanfaatkan sebagai sayuran dan dapat menetralkan rasa pahit sayuran lain, misalnya daun pepaya dan kenikir.

Tanaman ubikayu bunganya berumah satu dan proses penyerbukannya bersifat silang. Penyerbukan menghasilkan buah yang bentuknya agak bulat, di dalamnya berisi 3 butir biji. Pada dataran rendah tanaman ubikayu jarang berbuah. Ubi yang terbentuk merupakan akar yang berubah bentuk dan fungsinya sebagai tempat penyimpanan makanan cadangan. Bentuk ubi biasanya bulat memanjang, daging ubi mengandung zat pati, berwarna putih gelap atau kuning gelap. Proses pengisian pati di dalam ubi meliputi dua tahap penting yaitu, tahap inisiasi dan tahap pertumbuhan. Goldsworthy dan Fisher (1996), menyatakan bahwa pada saat inisiasi ubi, sejumlah besar pati di dalam akar ditemukan sejak umur 28 hari setelah tanam yang terletak pada parenkim xylem akar serabut. Setelah tanaman berumur lebih dari 6 minggu, akar serabut mengalami perubahan membesar secara cepat dan sebagian besar parenkim xylem telah dipadati oleh butir-butir pati. Pada sebagian besar varietas ubikayu, banyaknya jumlah akar yang akan berisi pati sangat ditentukan pada awal pertumbuhannya yaitu sejak tanaman berumur 2-3 bulan.

Faktor-faktor yang berhubungan dengan proses pembentukan dan pertumbuhan ubi antara lain: (a) cahaya berhubungan dengan proses fotosintesis pada tanaman; (b) aerasi tanah yang mendukung respirasi akar; (c) ketersediaan unsur hara; (d) aktivitas hormon IAA oksidase di dalam akar; (e) kandungan air tanah; (f) kepadatan tanah yang berhubungan dengan struktur tanah bagi pertumbuhan dan perkembangan akar (Kamal, 2005).

Ubikayu dijadikan sebagai bahan makanan pokok ketiga setelah padi dan jagung sehingga tanaman ubikayu berkembang pesat di daerah tropis. Penyebaran tanaman ubikayu di Nusantara, terjadi pada sekitar tahun 1914–1918, yaitu saat terjadi kekurangan atau sulit pangan. Pada daerah yang kekurangan pangan tanaman ini merupakan makanan pengganti (substitusi) serta dapat pula dijadikan sebagai sumber karbohidrat utama.

2.2 Syarat Tumbuh

Ubikayu merupakan tanaman tropis. Wilayah pengembangan ubikayu berada pada 30⁰ LU dan 30⁰ LS. Namun demikian, untuk dapat tumbuh, berkembang dan berproduksi, tanaman ubikayu menghendaki persyaratan iklim tertentu. Tanaman ubikayu menghendaki suhu antara 18⁰ C - 35⁰ C., pada suhu di bawah 10⁰ C pertumbuhan tanaman ubikayu akan terhambat. Kelembaban udara yang dibutuhkan ubikayu adalah 65% (Suharno *et al.*, 1999 dalam Prihandana *et al.*, 2007).

Ubikayu memerlukan curah hujan 1500—2000 mm/tahun pada umur 1—3 bulan, 2500—3000 mm/tahun pada umur 4—7 bulan, dan 1000—1500 mm/tahun pada fase menjelang dan saat panen. 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 tiap fase pertumbuhan. Pada umumnya daerah sentra produksi ubikayu memiliki tipe iklim C, D, dan E serta jenis lahan yang didominasi oleh tanah masam, kurang subur, dan peka terhadap erosi (Wargiono *et al.*, 2009).

2.3 Manfaat Ubikayu

Manfaat ubikayu sangat banyak, antara lain sebagai *food* (pangan), *feed* (pakan ternak), *fiber* (serat), *fuel* (bioetanol) dan *pharmacy* (obat-obatan). Beberapa contoh manfaat ubikayu antara lain ubinya dapat dimanfaatkan menjadi pangan pokok setelah beras dan jagung. Daun ubikayu dapat diolah sebagai sayuran. Batang dapat digunakan untuk membuat pagar kebun, kayu bakar dan lain-lain. Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi pada saat ini, tanaman ubikayu dapat digunakan sebagai bahan dasar pada industri makanan, pakan ternak, dan bahan baku pembuatan etanol dan perabot rumah tangga (Purwono dan Heni, 2009).

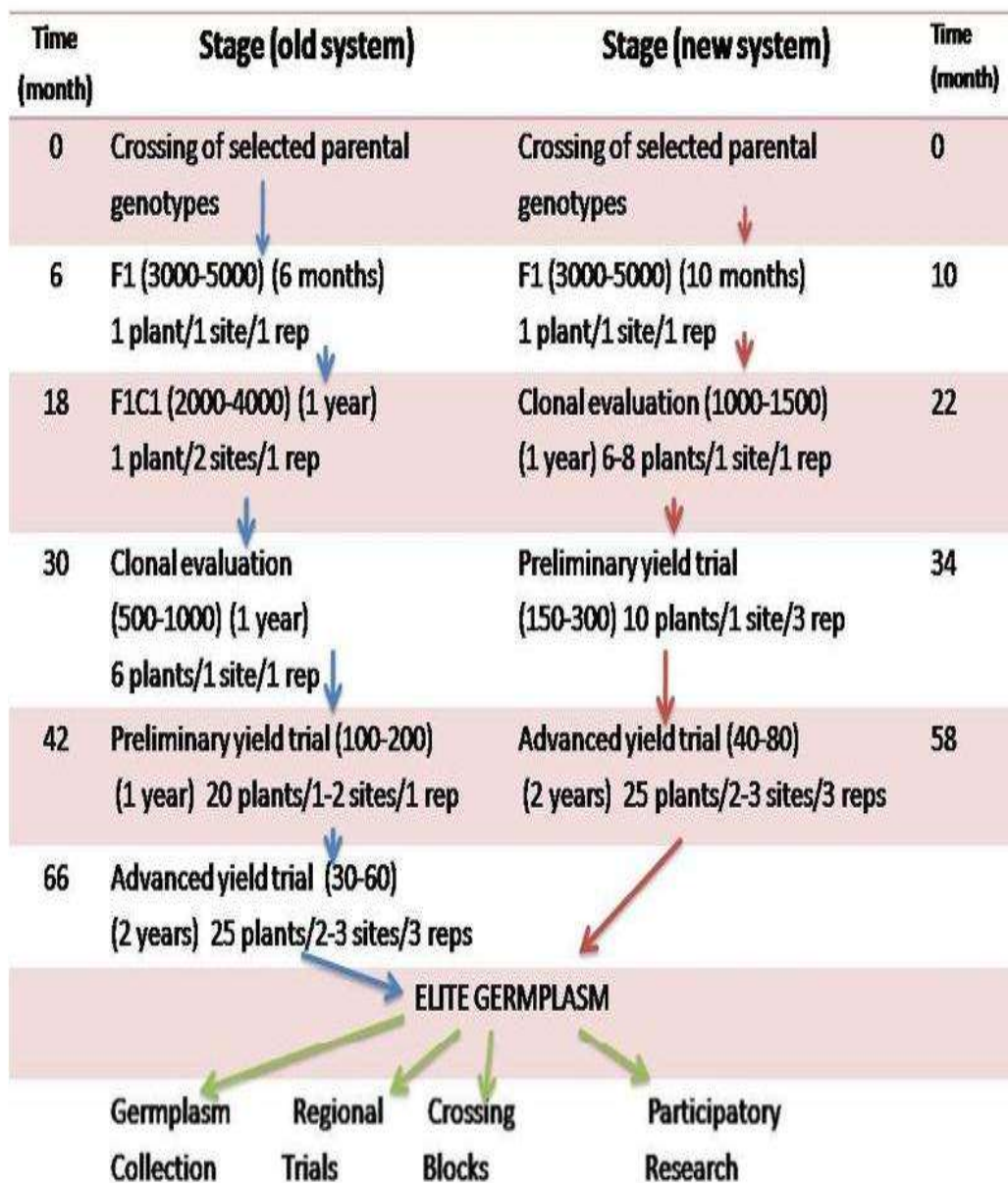
2.4 Pemuliaan Tanaman Ubikayu

Produksi ubikayu di Indonesia belum mampu memenuhi permintaan konsumen baik sebagai bahan baku pangan maupun sebagai bahan baku industri. Hal

tersebut disebabkan oleh menyempitnya areal ubikayu akibat alih fungsi lahan, namun juga karena intensitas penyuluhan teknologi budidaya kepada petani yang masih lemah dan tidak terjaminnya ketersediaan sarana produksi di pasar. Dari segi teknis produksi, penyebab penting atas rendahnya tingkat hasil ubikayu di tingkat petani adalah terbatasnya penggunaan varietas unggul yang berdaya hasil tinggi dan kurangnya penggunaan pupuk (Karama, 2003).

Pemuliaan pada tanaman ubikayu bertujuan untuk menciptakan varietas ubikayu yang memiliki sifat – sifat unggul yaitu kandungan pati tinggi, bentuk perakaran baik, mampu beradaptasi luas, dapat dipanen lebih awal, toleran terhadap hama penyakit penting, sehingga dapat meningkatkan produksi dan produktivitas tanaman. Selain itu perakitan varietas unggul baru juga bertujuan menggantikan varietas - varietas komersil yang mengalami penurunan sifat (Halsey *et al.*, 2008). Perakitan varietas ubikayu terdiri dari beberapa tahapan di antaranya adalah sebagai berikut (Gambar 1):

- 1) Penciptaan dan perluasan keragaman genetik populasi awal
- 2) Evaluasi karakter agronomi dan seleksi kecambah dan tanaman yang tumbuh dari biji botani
- 3) Evaluasi dan seleksi klon
- 4) Uji daya hasil pendahuluan dan uji daya hasil lanjutan (Ceballos *et al.*, 2006).



Sumber: Ceballos *et al.*, 2006

Gambar 1. Skema perakitan varietas unggul ubikayu (Ceballos *et al.*, 2006)

Kegiatan perakitan varietas unggul ubikayu di Universitas Lampung dilakukan melalui tahap pembentukan populasi F1 yang secara genetik beragam, seleksi atau evaluasi karakter agronomi klon-klon dalam populasi beragam, dan uji daya hasil. Prof. Dr. Setyo Dwi Utomo *et al.*, telah melakukan perakitan varietas unggul sejak tahun 2011 dan sudah menghasilkan 100-120 klon unggul yang siap dievaluasi atau diuji daya hasilnya. Populasi F1 hasil hibridisasi antar klon unggul dalam jumlah besar juga dihasilkan pada tahun 2015. Melalui perakitan varietas unggul tersebut diharapkan tercipta varietas unggul baru ubikayu yang memiliki mutu hasil dan produksi yang tinggi dan mendukung industri bioetanol (Utomo *et al.*, 2015 dalam Marishka, 2017).

2.5 Unsur Hara Mikro

Pemupukan sebagai salah satu bagian usaha intensifikasi pertanian merupakan usaha yang bertujuan menambah persediaan unsur hara tanaman untuk meningkatkan produksi dan mutu hasil tanaman. Pupuk yang dibutuhkan oleh tanaman yaitu ada pupuk makro yang dibutuhkan dalam jumlah besar dan juga pupuk mikro yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit.

Unsur hara mikro merupakan unsur - unsur hara yang sama pentingnya dengan unsur-unsur hara makro bagi tanaman, walaupun dalam hal ini kebutuhannya hanya sedikit. Unsur hara mikro terdapat dari sumber batu-batu mineral, air irigasi dan sisa-sisa bahan organik. Pada umumnya hanya sedikit diperlukan, antara beberapa gram sampai kilogram bagi keperluan satu hektar tanah dan pada

umumnya berupa zat katalisator atau zat yang dapat mempercepat persenyawaan kimiawi dalam tubuh tanaman (Mul, 2008).

Unsur hara yang termasuk dalam hara mikro memiliki peranan spesifik dari berbagai unsur dan pengaruhnya akibat kelebihan atau kekurangan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Berikut peranan masing-masing unsur hara mikro:

Unsur Silika (Si) dapat meningkatkan hasil melalui peningkatan efisiensi fotosintesis dan menginduksi ketahanan terhadap hama dan penyakit yang ditemukan sebagai komponen dari dinding sel. Tanaman dengan pasokan Si terlarut menghasilkan tanaman yang lebih kuat, meningkatkan panas, toleransi Si dapat disimpan oleh tanaman di tempat yang terinfeksi oleh jamur untuk memerangi penetrasi dinding sel oleh jamur yang menyerang. Adapun kekurangan Si dapat mengakibatkan tanaman mudah terserang penyakit (Mul, 2008).

Unsur Besi (Fe) penting bagi pembentukan hijau daun (klorofil), pembentukan zat karbohidrat, lemak, protein dan enzim. Jadi jika terjadi kekurangan zat besi pertumbuhan klorofil akan terhambat (Mul, 2008).

Unsur Boron (B) berperan dalam pembentukan/pembiakan sel terutama dalam titik tumbuh pucuk, dalam pertumbuhan tepung sari, bunga dan akar. Kekurangan unsur ini dapat berpengaruh pada kuncup-kuncup dan pucuk-pucuk yang tumbuh

dan akibatnya dapat mematikan, pertumbuhan dalam meristem akan terganggu, dapat menyebabkan terjadinya kelainan–kelainan dalam pembentukan berkas pembuluh, dan terganggunya pengangkutan hasil fotosintesis (Mul, 2008).

Unsur Mangan (Mn) berperan untuk pembentukan zat protein dan vitamin terutama vitamin C. Selain itu, Mn penting untuk dapat mempertahankan kondisi hijau daun pada daun yang tua. Fungsi mangan yaitu sebagai aktifator macam–macam enzim. Kekurangan Mn dapat menyebabkan klorosis sepanjang tulang daun atau pada daun atas, pertumbuhan terhambat dan daun normal tetapi kecil-kecil (Mul, 2008).

Unsur Tembaga (Cu) berperan sebagai enzim dalam tanaman, meliputi asam askorbik oksidase, fenolase, meningkatkan pembentukan vitamin A dalam tumbuh-tumbuhan, dan sangat diperlukan pada tahap awal perkembangan tumbuh-tumbuhan. Kekurangan unsur tembaga biasanya menyebabkan tanaman menjadi layu dan akhirnya mati (Mul, 2008).

Unsur Seng (Zn) berperan dalam pembentukan klorofil dan penting dalam perbaikan logam alkali tanah dan sebagai kofaktor berbagai enzim. Sedangkan kekurangan unsur seng menyebabkan pertumbuhan secara drastis terganggu, daun mengecil dan pucuk membentuk roset serta timbul warna-warna tidak normal pada tanaman (Mul, 2008).

Unsur Molibdenum (Mo) berperan sebagai enzim yang mereduksi nitrat (NO_3) dan penting dalam fiksasi nitrogen (N). Kekurangan unsur molibdenum menyebabkan terjadi perubahan warna daun dari pucat menjadi menguning, tanaman menjadi keriput dan akhirnya kering/mati. Tanaman yang kekurangan unsur Mo berkadar gula asam askorbik dan asam amino rendah (Mul, 2008).

Unsur Klor (Cl) berfungsi untuk menstimulasi pemecahan molekul air pada fase terang foto sintesis. Selain itu klor juga esensial untuk proses pembelahan sel. Defisiensi klor dapat menimbulkan gejala pertumbuhan daun yang kurang normal, daun akan nampak kurang sehat dan berwarna gelap (Lakitan, 2012).

Unsur Cobalt (Co) belum diketahui secara tepat fungsinya bagi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Namun demikian, unsur ini sangat diperlukan oleh tanaman tingkat tinggi berdaun hijau. Unsur Co diperlukan oleh rhizobia untuk mengikat unsur N, sehingga unsur ini secara praktis mempengaruhi produksi tanaman kacang-kacangan. Unsur Co berperan juga sebagai pengaktif enzim arginase, lecithinase, oxalacetic decarboxylase, dan malic enzim. Gejala kekurangan unsur Co belum dapat diidentifikasi dengan jelas (Lakitan, 2012).

Unsur mikro dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit bagi tanaman ubikayu namun peran unsur mikro juga penting bagi proses pertumbuhan dan produksi. Peran unsur mikro tersebut terutama sebagai aktivator enzim sehingga proses metabolisme tanaman berjalan optimum.

Jika metabolisme tanaman tidak mengalami hambatan maka pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan optimum. Produksi tanaman bisa dilihat berdasarkan indeks panen, yaitu rasio antara hasil dan bobot kering tanaman.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di lahan kering Desa Sukanegara, Kecamatan Tanjung Bintang, Lampung Selatan. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juli 2018 hingga bulan Mei 2019.

3.2 Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, jangka sorong, meteran, mistar, alat tulis, SPAD, spidol, tali raffia, label, timbangan elektrik, talenan, pisau, kamera digital dan timbangan kadar pati *Thai Sang Metric co. Ltd.*

Bahan – bahan yang digunakan adalah stek batang 7 klon ubikayu (deskripsi klon-klon tersebut tecantum dalam Tabel 1) dengan panjang 20 – 30 cm dan diameter 2-3 cm, air, pupuk NPK (Nitrogen, Fosfat, Kalium) dengan dosis 500 kg/ha (25 g/tnm), unsur hara Mikro (*Zincmicro*) dengan dosis 40 kg/ha (2 g/tnm) dengan kandungan 5880,31 ppm Fe; 482,61 ppm Mn; 198,10 ppm Cu; 1368,36 ppm Zn; 3,34 ppm Co, 4,69 ppm Mo; 48,00 ppm B dan herbisida bahan aktif paraquat dengan konsentrasi 2 ml/liter.

3.3 Metode Penelitian

Perlakuan disusun secara faktorial (7 x 2) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua ulangan. Faktor pertama adalah tujuh klon ubikayu (Tabel 1) yaitu BW 1, Kasetsart 080915-13, Cimanggu 061015-5, Kasetsart Ungu 240815-4, BL 1 160915-3, Mulyo 4 080915-11 dan UJ 5 (sebagai klon pembanding). Faktor kedua adalah 2 taraf dosis pupuk *Zinkmicro* yaitu 0 kg/ha dan 40 kg/ha (2 g/tnm). Pemberian pupuk mikro dilakukan bersamaan dengan pemberian pupuk makro.

Tabel 1. Identitas 7 klon ubikayu

No	Aksesi	Deskripsi
1	UJ 5	Varietas unggul nasional
2	BW 1	Klon unggul PT Sungai Budi
3	Kasetsart 080915-13	F1 keturunan tetua betina Kasetsart (UJ 5)
4	Cimanggu 061015-5	F1 keturunan tetua betina Cimanggu
5	Kasetsart Ungu 240815-4	F1 keturunan tetua betina Kasetsart Ungu
6	BL 1 160915-3	F1 keturunan tetua betina BL 1
7	Mulyo 4 080915-11	F1 keturunan tetua betina Mulyo 4

Klon UJ 5 digunakan sebagai varietas pembandingan karena merupakan klon yang mampu memproduksi tinggi dan memiliki rendemen pati yang tinggi. Deskripsi klon UJ 5 diuraikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi ubikayu klon UJ 5.

No	Deskripsi	UJ 5
1	Tahun dilepas	2000
2	Nama daerah asal	Rayong-50
3	Asal	Introduksi Thailand
4	Potensi hasil	25 - 38 ton/ha
5	Umur panen	9 - 10 bulan
6	Tinggi tanaman	> 2,5 meter
7	Bentuk daun	Menjari
8	Warna daun pucuk	Coklat
9	Warna petiole	Hijau muda kekuningan
10	Warna kulit batang	Hijau perak
11	Warna batang dalam	Kuning
12	Warna ubi	Putih
13	Warna kulit ubi	Kuning keputihan
14	Tangkai ubi	Pendek
15	Bentuk ubi	Mencengkram
16	Rasa	Pahit
17	Rendemen pati	19 - 30%
18	Rendemen air	60,06%
19	Kadar abu	0,11%
20	Kadar serat	0,07%
21	Ketahanan terhadap CBB	Agak tahan

Sumber: Balai Penelitian Tanaman Kacang dan Ubi-ubian (2016)

3.4 Analisis Data

Data yang diperoleh diuji dengan menggunakan Uji Bartlett untuk menguji homogenitas ragam. Selanjutnya aditivitas data diuji dengan menggunakan uji Tukey. Jika data memenuhi asumsi, maka dilanjutkan analisis ragam. Jika hasil analisis ragam nyata, maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dan Uji Dunnett pada taraf nyata 5%. Uji BNT dan Uji Dunnett pada taraf nyata 5% menggunakan *software The SAS System for Windows 9.0*.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Persiapan Lahan

Pengolahan tanah dilakukan dengan menggunakan bajak dan diratakan dengan menggunakan cangkul. Penelitian terdiri dari 2 ulangan dan tiap ulangan terdiri dari 14 baris tanaman. Tiap-tiap baris terdiri dari 10 stek batang dari masing-masing klon.

3.5.2 Penanaman

Kegiatan penanaman dilakukan pada tanggal 12 Juli 2018 dengan penanaman stek batang menggunakan jarak tanam 100 cm x 50 cm. Stek tanaman ditanam 1/3 dari panjang bahan tanam, tegak lurus dengan mata tunas menghadap ke atas. Tata letak percobaan dapat dilihat pada Gambar 2 dan Tabel 3

Ulangan 1											Ulangan 2																					
K5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	} X	K2	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	} X									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5										
K3	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	K6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	K3	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5					
K2	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	K7	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	K5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5					
K1	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	K1	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	K7	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5					
K6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	K6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	K1	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5					
K4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	K4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	K4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5					
Y					Y					Y					Y																	

Gambar 2. Tata Letak Percobaan

Keterangan :

- : Tanaman yang diberi unsur hara mikro
 : Tanaman tanpa unsur hara mikro
 1-5 : Tanaman ke-
 K : Klon sebagai perlakuan
 X : Jarak antar perlakuan (100 cm)
 Y : Jarak antar tanaman (50 cm)

Tabel 3. Uraian tata letak percobaan

Ulangan 1		Ulangan 2	
Klon Ke-	Klon	Klon Ke-	Klon
K5	BW 1	K2	Cimanggu 061015-5
	BW 1		Cimanggu 061015-5
K3	Kasetsart 080915-13	K6	BL 1 160915-3
	Kasetsart 080915-13		BL 1 160915-3
K2	Cimanggu 061015-5	K3	Kasetsart 080915-13
	Cimanggu 061015-5		Kasetsart 080915-13
K7	Kasetsart Ungu 240815-4	K5	BW 1
	Kasetsart Ungu 240815-4		BW 1
K1	UJ 5	K7	Kasetsart Ungu 240815-4
	UJ 5		Kasetsart Ungu 240815-4
K6	BL 1 160915-3	K1	UJ 5
	BL 1 160915-3		UJ 5
K4	Mulyo 4 080915-11	K4	Mulyo 4 080915-11
	Mulyo 4 080915-11		Mulyo 4 080915-11

3.5.3 Pengendalian Gulma

Pengendalian gulma dilakukan secara kimia dengan menggunakan herbisida bahan aktif paraquat. Selain itu penyiangan gulma juga dilakukan dengan cara mengorek gulma yang berada di antara tanaman.

3.5.4 Pemupukan

Pemupukan dilakukan menggunakan pupuk NPK (16-16-16) dengan dosis 500 kg/ha (25 g/tnm) dan unsur hara mikro dengan dosis 40 kg/ha (2 g/tnm).

Pemberian pupuk dilakukan dengan cara ditugal dengan jarak 15 cm dari tanaman ubikayu dengan kedalaman 10 cm.

3.5.5 Penyiraman

Penyiraman mengandalkan air hujan.

3.6 Variabel Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap variabel vegetatif pada 4, 6, 8, 10 BST (Bulan Setelah Tanam) dan generatif pada 10 BST. Variabel vegetatif yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, tingkat kehijauan daun, jumlah lobus daun dan diameter batang. Variabel generatif yang diamati meliputi jumlah ubi per lima tanaman, bobot ubi per lima tanaman, diameter penyebaran ubi, bobot brangkasan per lima tanaman dan kadar pati.

3.6.1 *Tinggi Tanaman (cm)*

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dari pangkal tunas hingga ujung titik tumbuh dengan menggunakan meteran. Pengukuran tinggi tanaman ubikayu dilakukan pada saat ubi kayu berumur 4, 6, 8 dan 10 BST.

3.6.2 *Jumlah Daun (helai)*

Pengukuran jumlah daun dilakukan dengan menghitung jumlah daun yang telah terbuka sempurna pada tanaman ubikayu. Pengukuran jumlah daun ubikayu dilakukan pada saat ubikayu berumur 4, 6, 8 dan 10 BST.

3.6.3 *Diameter Batang (mm)*

Pengukuran diameter batang dilakukan pada batang utama yang berjarak 30 cm dari permukaan tanah. Pengukuran diameter batang menggunakan jangka sorong. Pengukuran diameter tanaman ubikayu dilakukan pada saat ubi kayu berumur 10 BST.

3.6.4 *Tingkat Kehijauan Daun*

Pengukuran tingkat kehijauan daun dilakukan pada saat ubikayu berumur 10 BST.

Daun yang dipilih adalah daun yang tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda (daun ke-5 yang terhitung dari pucuk daun). Kehijauan daun dilakukan dengan mengukur 3 bagian daun (ujung, tengah, pangkal) kemudian dirata-rata.

Pengukuran dilakukan dengan alat SPAD (*Soil Plant Analysis Development*).

3.6.5 *Jumlah Lobus Daun*

Perhitungan jumlah lobus daun dilakukan dengan cara menghitung jumlah helai daun yang menjari pada satu tangkai. Perhitungan lobus daun dilakukan pada daun ke-5 dari pucuk daun. Penentuan daun terpilih dilakukan pada saat tanaman telah berumur 10 BST.

3.6.6 *Jumlah Ubi per Lima Tanaman (buah)*

Perhitungan dilakukan dengan menghitung jumlah ubi pada satu tanaman yang ukuran panjangnya > 10 cm (Fukuda *et al.*, 2010). Jumlah ubi yang dihitung sebanyak lima tanaman. Jumlah ubi per lima tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 10 BST dan dinyatakan dalam satuan buah.

3.6.7 *Bobot Ubi per Lima Tanaman (g)*

Ubi dari setiap tanaman sampel masing-masing klon yang sudah dibersihkan tanahnya ditimbang dan dinyatakan dalam gram (Fukuda *et al.*, 2010). Bobot ubi per lima tanaman ditimbang menggunakan timbangan elektrik. Penimbangan bobot ubi per lima tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 10 BST.

3.6.8 *Bobot Brangkasan per Lima Tanaman (g)*

Penimbangan bobot brangkasan per lima tanaman dilakukan pada saat ubi kayu telah berumur 10 BST. Bobot brangkasan per lima tanaman meliputi bobot batang dan bobot daun tanaman ubikayu. Penimbangan bobot brangkasan per lima tanaman menggunakan timbangan elektrik dan dinyatakan dalam gram.

3.6.9 Diameter Penyebaran Ubi (cm)

Pengukuran diameter penyebaran ubi dilakukan dengan cara mengukur jarak terjauh dari ujung-ujung ubi. Diameter penyebaran ubi diukur menggunakan meteran dan dinyatakan dalam satuan cm. Pengamatan diameter penyebaran ubi dilakukan pada saat tanaman berumur 10 BST.

3.6.10 Kadar Pati (%)

Pengukuran kadar pati menggunakan alat timbangan *Thai Sang Metric co. Ltd.* Pengukuran kadar pati berdasarkan perbandingan bobot ubi di udara dan di air. Tiap klon diambil 5 kg ubi segar per sampel. Kemudian ubi segar dicacah atau dipotong-potong dengan ukuran $\pm 5 \times 5$ cm, lalu ditimbang udara. Selanjutnya, ditimbang basah dan diatur keseimbangan timbangan untuk mengetahui nilai kadar pati ubikayu.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan, maka diambil simpulan bahwa:

1. Klon Cimanggu 061015-5 dan klon BW 1 berdaya hasil lebih tinggi daripada klon UJ 5 pada variabel tinggi tanaman 4 BST dengan selisih masing-masing 13,08 cm dan 6,33 cm, diameter batang 8 BST 0,02 mm dan 1,25 mm, diameter batang 10 BST 0,23 mm dan 1,54 mm, diameter penyebaran ubi 1,16 cm dan 0,75 cm serta bobot ubi per lima tanaman dengan penambahan unsur hara mikro 40 kg/ha yaitu 3550 g dan 1850 g.
2. Unsur hara mikro tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap produksi ubikayu namun secara kuantitas pemberian unsur hara mikro 40 kg/ha dapat meningkatkan kadar pati pada klon Kasetsart 080915-13 21,3%, klon Cimanggu 061015-5 28,6%, klon Kasetsart Ungu 240815-4 26% dan klon BL 1 160915-3 28,3%.
3. Interaksi antara klon ubikayu dan unsur hara mikro berpengaruh nyata hanya pada variabel tingkat kehijauan daun.

5.2 Saran

Penulis menyarankan agar dalam penelitian selanjutnya menggunakan lebih dari satu dosis unsur hara mikro untuk mengetahui dosis yang efektif dalam peningkatan produksi ubikayu.

DAFTAR PUSTAKA

- Allard, R. W. 2005. *Principles of Plant Breeding*. Jhon Wiley dan Sons. New York. 485pp.
- Alves, A.A.C. 2002. *Cassava Botany and Phsyologi*. In *cassava: Biology, production and utilization*, eds Hillocks, R.J., Thresh, J.M. and Belloti, A.C., CAB International, pp. 67-89.
- Amaliyah, N. 2015. *Evaluasi Karakter Agronomi dan Respon Klon-Klon Ubi Kayu Terhadap Dosis Pupuk Bio-Slurry Padat di Desa Muara Putih Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan*. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 67 Hlm.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. *Luas Panen, Produktivitas, Produksi Tanaman Ubikayu Seluruh Provinsi*. http://bps.go.id/tmn_pgn.php?kat=3. Diakses tanggal 2 November 2018.
- Balai Penelitian Tanah. 2005. *Pupuk Majemuk* http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/images/stories/uploads/publikasi/juknis/2016_deskripsi/ubikayu.pdf. Diakses 2 November 2018.
- Balitkabi. 2016. *Deskripsi Varietas Unggul Ubikayu* http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/images/stories/uploads/publikasi/juknis/2016_deskripsi/ubikayu.pdf. Diakses 12 April 2019.
- Ceballos, H., J.C Perez, N. F. Calle, G. Jaramillo, J.I. Lenis, N. Morante, dan J. Lopez. 2006. A New Evaluation Scheme for Cassava Breeding at CIAT. Dalam *Cassava Research and Development in Asia: Exploring New Opportunities for an Ancient Crop. Proceedings of the 7th Regional Cassava Workshop, DOA-CIAT, Bangkok, Thailand* (pp. 125-135)
- Chew, W.Y. 1971. Yield and growth responses of some leguminous and root crops grown on acid peat to Magnesium lime. *Malay Agric Journal*. 48: 142 – 58.
- Fiska, A.M. 2019. *Uji Daya Hasil dan Deskripsi 15 Klon Ubi Kayu (Manihot esculenta Crantz.) di Desa Muara Putih Kecamatan Natar Lampung Selatan* (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.

- Francis, N.A., Constant, A.M.F., Ijang, T.P., Atanga, N.S., Clarisse, M.M.Y., Delphine, M.L., dan Simon, N.T. 2013. Effect of Cassava Cultivation on Soil Quality Indicators in the Humid Forest Zone of Cameeron. *Greener Journal of Agricultural Sciences*. 3 (6): 451 – 457.
- Fukuda, W. M. G., C. L. Guevara, R. Kawuki, dan M. E. Ferguson. 2010. Selected Morphological and Agronomic Descriptors for The Characterization of Cassava. *International Institute of Tropical Agriculture(IITA)*, Ibadan, Nigeria. Nigeria. 19 Hlm
- Goldsworthy, P. R., dan N. M. Fisher. 1996. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*. Gadjah Mada University Fress. Yogyakarta. hlm 697-724.
- Halsey, M. E., K. M. Olsen, N. J. Taylor, dan P. C. Aguirre. 2008. *Reproductive biology of cassava (Manihot esculenta Crantz.) and isolation of experimental field trials*. Crop Science 48: 49-58.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hidayah, D.N. 2018. *Perbandingan Pertumbuhan dan Produksi Dua Klon Ubikayu (Manihot esculenta Crantz) Pada Kondisi Bercabang I dan II Akibat Pemberian Pupuk Mikro di Tanjung Bintang*. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Howeler, R.H. 1981. Mineral nutrition and fertilization of cassava. *Centro International De Agriculture Tropical*. Colombia. 52p.
- IITA. 2005. *Cassava Starch Production. Integrated Cassava Project*. <http://www.cassavabiz.org/postharvest/starch03.html>. Diakses 10 Juli 2019.
- Ispandi, Anwar. 2002. Pemupukan P, K dan Waktu Pemberian Pupuk K pada Tanaman Ubikayu di Lahan Kering Vertisol. *Jurnal Ilmu Pertanian* 10 (2): 35-50.
- Kamal, M. 2005. “Tuberisasi” Materi *Perkuliahahan Tanaman Ubi dan Sagu*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Karama, S. 2003. *Potensi, tantangan dan kendala ubi kayu dalam mendukung ketahanan pangan*, p.1–14. Dalam: Koes Hartojo *et al.* (ed.). *Pemberdayaan ubi kayu mendukung ketahanan pangan nasional dan pengembangan agribisnis kerakyatan*. Balai Penelitian Tanaman Kacangkacangan dan Umi-umbian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Lakitan, B. 2012. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Marishka D. T. 2017. *Evaluasi Karakter Agronomi 20 Klon Ubi Kayu (Manihot esculenta Crantz.) di Desa Muara Putih Kecamatan Natar Lampung*

Selatan. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- Mul, M., S. 2008. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Nasir, S., Abdullah, T., Yudi, W. dan Titik, S., 2016. *Pedoman Budidaya Ubi kayu di Indonesia*. IAARD Press. Jakarta.
- Novizon. 2012. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nurjaya dan Tia, R. 2016. Respon Tanaman Bawang Merah terhadap Pemberian Pupuk Mikro Majemuk Mn, Cu, Zn, dan B, pada Tanah Inceptisol Tegal. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*. Balai Penelitian Tanah Badan Litbang Pertanian. Hlm 1-8.
- Popoola TOS, Yangomodou O.D. 2006. *Extraction, properties and utilization potentials of cassava seed oil*. *Biotechnology* 5 (1): 38-41.
- Prihandana, R., K. Noerwijari, P. dan Gamawati, A. 2007. *Bioetanol Ubi Kayu: Bahan Masa Depan*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Purwono dan Heni. 2009. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul*. Penebar Swadaya. Depok.
- Sholihin. 2006. *Kajian interaksi genotipe x lingkungan dengan beberapa metode analisis stabilitas untuk hasil pati beberapa klon harapan ubikayu*. Disertasi, Unibraw Malang, 139 hlm.
- Sinthuprama, S. C. Tiraporn, dan W. Watananonta. 1987. Cassava Breeding In Thailand. Dalam *Proceeding of a regional Workshop Held in Rayong* CIAT. Howeler, R.H. and K. Kawano, ed. : CIAT : pp 9-19.
- Soehardi, Soenarso. 2004. *Memelihara Kesehatan Jasmani Melalui Makanan*. ITB. Bandung.
- Soekartawi. 2005. *Agroindustri dalam Perspektif Sosial Ekonomi*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Soenarjo, R., S. Poespodarsono, dan J.H. Nugroho. 1987. Cassava Breeding In Indonesia. Dalam *Proceeding of a regional Workshop Held in Rayong* CIAT. Howeler, R.H. and K. Kawano, ed. : CIAT : pp. 27-33.
- Sumartono. 2013. *Pengaruh Suhu Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Vegetative Hidroponik di Dataran Medium Tropika Basah*. Universitas Jendral Sudirman. Purwokerto.
- Sundari, T. 2010. *Petunjuk Teknis Pengenalan Varietas Unggul dan Teknik Budidaya Ubi Kayu*. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-

umbian. Malang.

Supardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Tumewu, P., C. P. Paruntu., dan T. D. Sondakh. 2015. Hasil Ubi Kayu (*Manihot Esculenta* Crantz.) Terhadap perbedaan Jenis Pupuk. *Jurnal Lppm Bidang Sains dan Teknologi* Vol 2:2.

Utomo S. D., E.Yuliadi., Yafizham., dan E. Akary.2015. *Perakitan Varietas Unggul Ubi Kayu Berdaya Hasil Tinggi Dan Sesuai Untuk Produksi Bioetanol Melalui Hibridisasi, Seleksi Dan Uji Daya Hasil*. Proposal Penelitian Strategi Nasional. Hlm 12-13

Wargiono, J., Santoso dan Kartika. 2009. *Dinamika Budidaya Ubi kayu*. Puslitbangtan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.