

**PENGARUH PUPUK HARA MIKRO TERHADAP PERTUMBUHAN,
PRODUKTIVITAS, DAN HASIL PATI BEBERAPA
VARIETAS UBI JALAR (*Ipomoea batatas* L.)**

(Skripsi)

Oleh

BENARDO KRISTIAN SITORUS



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

PENGARUH PUPUK HARA MIKRO TERHADAP PERTUMBUHAN, PRODUKTIVITAS, DAN HASIL PATI BEBERAPA VARIETAS UBI JALAR (*Ipomoea batatas* L.)

Oleh

Benardo Kristian Sitorus

Berdasarkan data BPS 2015, produktivitas ubi jalar nasional meningkat jika dibandingkan tahun-tahun sebelumnya, namun peningkatan produktivitas ini masih jauh dari potensi hasil beberapa varietas unggul yang sudah dirilis pemerintah. Peningkatan produktivitas ubi jalar dapat dilakukan melalui pemenuhan hara yang cukup termasuk hara mikro sehingga dapat mencapai potensi hasil yang maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk hara mikro terhadap pertumbuhan, produktivitas, dan hasil pati beberapa varietas ubi jalar, serta interaksinya.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai April 2018 di Lab. Lapang Terpadu, Universitas Lampung. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok faktorial dengan faktor pertama 4 varietas ubi jalar yaitu Beta 2, UK 2 (Ubi Kuning), UU 2 (Ubi Ungu), dan Antin 3 dan faktor kedua 3 dosis pupuk hara mikro yaitu 0 kg/ha (M_0), 20 kg/ha (M_1), dan 40 kg/ha (M_2). Perlakuan diulang tiga kali sehingga diperoleh 36 satuan percobaan. Homogenitas ragam diuji

dengan Uji Bartlet, kemenambahan data diuji dengan Uji Tukey, jika asumsi terpenuhi data dianalisis dengan sidik ragam. Pemisahan nilai tengah menggunakan DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk hara mikro tidak berpengaruh pada semua variabel pengamatan. Namun pada variabel kadar pati, varietas UU 2 (Ubi Ungu) dan UK 2 (Ubi Kuning) memberikan respon yang lebih baik dibandingkan varietas Beta 2 dan Antin 3. Kadar pati varietas UU 2 (Ubi Ungu) dan UK 2 (Ubi Kuning) meningkat seiring dengan peningkatan dosis pupuk hara mikro.

Kata kunci: Pati, pertumbuhan, produktivitas, pupuk mikro, varietas.

**PENGARUH PUPUK HARA MIKRO TERHADAP PERTUMBUHAN,
PRODUKTIVITAS, DAN HASIL PATI BEBERAPA VARIETAS UBI
JALAR (*Ipomoea batatas* L.)**

Oleh

Benardo Kristian Sitorus

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 PUPUK HARA MIKRO
TERHADAP PERTUMBUHAN,
PRODUKTIVITAS, DAN HASIL PATI
BEBERAPA VARIETAS UBI JALAR
(*Ipomoea batatas* L.)**

Nama Mahasiswa : **Benardo Kristian Sitorus**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1414121048

Jurusan : Agroteknologi

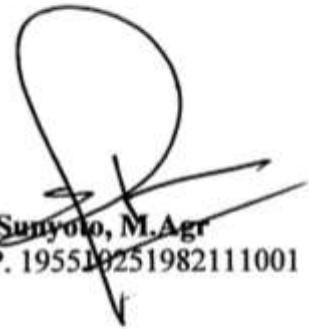
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Ir. Ardian, M.Agr
NIP. 196211281987031002



Ir. Sunyoto, M.Agr
NIP. 195510251982111001

2. Ketua Jurusan

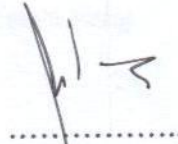


Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.
NIP. 196305081988112001

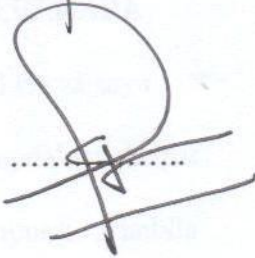
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

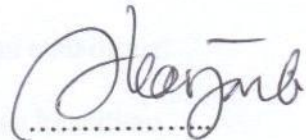
Ketua : **Ir. Ardian, M.Agr.**



Sekretaris : **Ir. Sunyoto, M.Agr.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc.**



2. Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 22 Februari 2019

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **“PENGARUH PUPUK HARA MIKRO TERHADAP PERTUMBUHAN, PRODUKTIVITAS, DAN HASIL PATI BEBERAPA VARIETAS UBI JALAR (*Ipomoea batatas* L.)”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan Karya Ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian 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, 8 April 2019

Penulis,



Benardo Kristian Sitorus
NPM 1414121048

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Lampung Tengah pada 01 April 1996, merupakan anak ketiga dari 5 bersaudara pasangan Bapak Pogar Sitorus dan Ibu Sartini. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 3 Simpang Agung pada tahun 2008. Pendidikan menengah di SMPN 1 Seputih Agung, Lampung Tengah dan lulus pada tahun 2011. Pendidikan menengah atas di SMAN 1 Seputih Agung dan lulus pada tahun 2014. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2014 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi (SNMPTN).

Penulis memilih konsentrasi agronomi sebagai konsentrasi dari perkuliahan. Penulis pernah menjadi asisten mata kuliah praktikum Fisiologi Tumbuhan (2017/2018). Pada bulan Januari-Februari 2017 penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Universitas Lampung di Desa Tanjung Krajan, Kecamatan Seputih Banyak, Lampung Tengah. Pada Bulan Juli 2017 penulis melaksanakan kegiatan Praktik Umum di Balai Penelitian Kacang-kacangan Dan Umbi-umbian (Balitkabi), Malang.

*“Aku persembahkan karya ini kepada
ibu dan bapak tercinta”*

“The fear of the LORD is the beginning of knowledge, But fools despise wisdom
and instruction”

(Proverbs 1:7).

“And you shall love the LORD your God with all your heart, with all your soul,
with all your mind, and with all your strength. This is the first commandment”

(Mark 12:30)

“Let us hear the conclusion of the whole matter: Fear God and keep His
commandments, For this is man’s all”

(Ecclesiastes 12:13)

“Jangan pernah tinggalkan Tuhan. Kebodohan terbesar adalah meninggalkan
Tuhan. DIA yang terbaik yang pernah terjadi di hidupmu. DIA satu-satunya”

(Philip Mantofa)

“The LORD has appeared of old to me, saying: Yes, I have loved you with an
everlasting love; Therefore with lovingkindness I have drawn you”.

(Jeremiah 31:3)

SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kebaikan dan kasih setiaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan proses penelitian dan penulisan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusniani, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Bapak Ir. Ardian, M.Agr., selaku pembimbing utama yang telah memberikan kesempatan dan memberikan dorongan, pengarahan, dan bimbingan selama proses penelitian hingga penulisan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Sunyoto, M.Agr., selaku pembimbing kedua yang telah memberikan arahan, pengetahuan, bimbingan, dan saran selama penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Agus Karyanto., M.Sc., selaku penguji utama atas saran, nasihat, bimbingan, serta kritik yang membangun dalam penulisan skripsi ini.
6. Ibu, ayah, kakak dan adik yang telah memberikan bantuan moral serta material sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi dengan lancar dan sukses.

7. Teman-teman seperjuangan selama pelaksanaan penelitian Ribka Munthe dan Ali Fatkhan, atas dukungan semangat dan saran bagi penulis.
8. Teman-teman seangkatan Matthew Maranatha, Daniel Simanjuntak, Hotasi Tambunan, Novi Indarwati, Rose Maria, dan Elshadai, atas dukungan semangat dan kebersamaannya.
9. Teman-teman kelas A AGT 2014 atas dukungan semangat, saran-saran, dan kebersamaannya.

Semoga skripsi ini bermanfaat.

Bandar Lampung, 8 April 2019

Benardo Kristian Sitorus

DAFTAR ISI

	Halaman
SANWACANA	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	3
1.4 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Botani Ubi Jalar	6
2.2 Morfologi dan Pertumbuhan Ubi Jalar	7
2.3 Syarat Tumbuh Ubi Jalar	9
2.4 Unsur Hara Mikro	11
III. METODE PENELITIAN	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	13
3.2 Bahan dan Alat.....	13
3.3 Rancangan Percobaan	15
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	17
3.5 Pengamatan	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Penelitian	27
4.2 Pembahasan.....	42
V. KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	48

DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	52
TABEL	57-76

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rekapitulasi hasil analisis ragam pengaruh varietas ubi jalar dan pupuk hara mikro pada semua variabel pengamatan	27
2. Uji lanjut DMRT untuk pengaruh varietas dan dosis pupuk hara mikro terhadap panjang batang (m)	28
3. Uji lanjut DMRT untuk pengaruh varietas dan dosis pupuk hara mikro terhadap jumlah cabang	29
4. Uji lanjut DMRT untuk pengaruh varietas dan dosis pupuk hara mikro terhadap jumlah daun (helai)	30
5. Uji lanjut DMRT untuk pengaruh varietas dan dosis pupuk hara mikro terhadap bobot segar per tanaman (kg)	31
6. Uji lanjut DMRT untuk pengaruh varietas dan dosis pupuk hara mikro terhadap bobot kering per tanaman (g).....	32
7. Uji lanjut DMRT untuk pengaruh varietas dan dosis pupuk hara mikro terhadap jumlah umbi per tanaman	33
8. Uji lanjut DMRT untuk pengaruh varietas dan dosis pupuk hara mikro terhadap jumlah umbi layak jual per tanaman.....	34
9. Uji lanjut DMRT untuk pengaruh varietas dan dosis pupuk hara mikro terhadap bobot umbi per tanaman (g).....	35
10. Uji lanjut DMRT untuk pengaruh varietas dan dosis pupuk hara mikro terhadap panjang umbi (cm).....	36
11. Uji lanjut DMRT untuk pengaruh varietas dan dosis pupuk hara mikro terhadap diameter umbi (cm).....	37
12. Koefisien korelasi antar variabel pengamatan	39

Tabel	Halaman
13. Hasil analisis tanah	57
14. Hasil analisis kadar pati dan total karbohidrat	58
15. Deskripsi ubi jalar varietas Beta 2	59
16. Deskripsi ubi jalar varietas Antin 3.....	60
17. Data jumlah hari hujan dan curah hujan kota Bandar Lampung tahun 2018.....	61
18. Data panjang batang (m)	62
19. Uji Bartlett untuk pengaruh varietas dan dosis pupuk hara mikro terhadap panjang batang (m).....	62
20. Analisis ragam pada panjang batang (m).....	63
21. Data jumlah cabang.....	64
22. Uji Bartlett untuk pengaruh varietas dan dosis pupuk hara mikro terhadap jumlah cabang	64
23. Analisis ragam pada jumlah cabang.....	65
24. Data jumlah daun (helai).....	66
25. Uji Bartlett untuk pengaruh varietas dan dosis pupuk hara mikro terhadap jumlah daun (helai).....	66
26. Analisis ragam pada jumlah daun (helai).....	67
27. Data bobot segar tanaman (kg)	68
28. Uji Bartlett untuk pengaruh varietas dan dosis pupuk hara mikro terhadap bobot segar tanaman (g)	68
29. Analisis ragam pada bobot segar tanaman (g)	69
30. Data bobot kering tanaman (g).....	70
31. Uji Bartlett untuk pengaruh varietas dan dosis pupuk hara mikro terhadap bobot kering tanaman (g)	70
32. Analisis ragam pada bobot kering tanaman (g)	71

Tabel	
Halaman	
33. Data jumlah umbi per tanaman	72
34. Uji Bartlett untuk pengaruh varietas dan dosis pupuk hara mikro terhadap jumlah umbi per tanaman	72
35. Analisis ragam pada jumlah umbi per tanaman	73
36. Data jumlah umbi layak jual per tanaman	74
37. Uji Bartlett untuk pengaruh varietas dan dosis pupuk hara mikro terhadap jumlah umbi layak jual per tanaman	74
38. Analisis ragam pada jumlah umbi layak jual per tanaman	75
39. Data bobot umbi per tanaman (g)	76
40. Uji Bartlett untuk pengaruh varietas dan dosis pupuk hara mikro terhadap bobot umbi per tanaman (g)	76
41. Analisis ragam pada bobot umbi per tanaman (g)	77
42. Data panjang umbi (cm).....	78
43. Uji Bartlett untuk pengaruh varietas dan dosis pupuk hara mikro terhadap panjang umbi (cm)	78
44. Analisis ragam pada panjang umbi (cm)	79
45. Data diameter umbi (cm)	80
46. Uji Bartlett untuk pengaruh varietas dan dosis pupuk hara mikro terhadap diameter umbi (cm)	80
47. Analisis ragam pada diameter umbi (cm)	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Denah tata letak petak percobaan.....	16
2. Penyiapan bahan tanam.....	17
3. Penanaman setek	18
4. Aplikasi pupuk hara mikro.....	19
5. Penyiangan gulma	19
6. Pemupukan Urea, KCl, dan SP 36	20
7. Pembalikan kanopi tanaman	20
8. Pengaplikasian rodentisida (Klerat)	21
9. Pengukuran panjang batang	22
10. Pengukuran bobot basah tanaman.....	23
11. Pengukuran bobot kering tanaman.....	23
12. Pengukuran bobot umbi per tanaman.....	24
13. Pengukuran panjang umbi.....	25
14. Pengukuran diameter umbi	25
15. Persiapan analisis kadar pati	26
16. Pengaruh varietas dan pupuk hara mikro terhadap kadar pati (%)	38
17. Hubungan panjang batang dan bobot umbi per tanaman	39
18. Hubungan jumlah daun dan bobot umbi per tanaman	40

Gambar	Halaman
19. Hubungan bobot segar tanaman dan bobot umbi per tanaman	40
20. Hubungan bobot kering tanaman dan bobot umbi per tanaman	41
21. Hubungan jumlah umbi per tanaman dan bobot umbi per tanaman	41
22. Kebiasaan tumbuh kembang (<i>grow habit</i>) tanaman ubi jalar	53
23. Bentuk kerangka (helaian) daun ubi jalar	53
24. Bunga tanaman ubi jalar dengan bagian-bagiannya	54
25. Tipe-tipe bentuk umbi ubi jalar.....	54
26. Varietas 1 (Beta 2) dengan 3 dosis pupuk hara mikro	55
27. Varietas 2 (UK 2) dengan 3 dosis pupuk hara mikro.....	55
28. Varietas 3 (UU 2) dengan 3 dosis pupuk hara mikro.....	56
29. Varietas 4 (Antin 3) dengan 3 dosis pupuk hara mikro	56

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Ubi jalar atau ketela rambat merupakan kelompok tanaman pangan yang paling banyak dibudidayakan sebagai komoditas pertanian sumber karbohidrat setelah gandum, padi, jagung dan singkong (ILO – PCdP2 UNDP, 2012). Tanaman ini banyak dibudidayakan karena beberapa keunggulannya, yaitu relatif mudah tumbuh, tahan hama dan penyakit, memiliki produktivitas yang cukup tinggi, serta hampir semua bagiannya dapat dimanfaatkan. Selain alasan tersebut, ubi jalar juga dianggap sebagai bahan pangan yang baik, khususnya karena memiliki kandungan nutrisi yang sangat kaya akan karbohidrat. Selain kaya akan karbohidrat, tanaman ini juga mengandung protein, vitamin C dan kaya akan vitamin A. Oleh karena itu, di beberapa daerah ubi jalar juga digunakan sebagai bahan makanan pokok (Saleh dkk, 2008).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Indonesia (BPS) tahun 2015 produktivitas ubi jalar nasional sampai saat ini sekitar 16,053 ton/ha. Hasil ini meningkat jika dibandingkan dengan produktivitas pada tahun-tahun sebelumnya yang hanya mencapai kisaran 10,78 - 15,2 ton/ha namun masih sangat jauh lebih rendah jika dibanding dengan potensi hasil beberapa varietas unggul seperti misalnya Antin-3

yang memiliki potensi hasil 30,6 ton/ha atau Beta-2 yang potensi hasilnya mencapai 34,7 ton/ha (Balitkabi, 2016).

Masih jauhnya produktivitas ubi jalar nasional saat ini jika dibandingkan dengan potensi hasil beberapa varietas unggul menggambarkan bahwa teknologi produksi ubi jalar belum diterapkan secara optimal oleh petani, salah satunya adalah penggunaan varietas unggul. Tan dan Indrasti (2014) menjelaskan bahwa kebanyakan ubi jalar yang diusahakan di Indonesia selama ini masih merupakan jenis lokal (jenis AC) yang telah dibudidayakan secara turun temurun. Untuk mengatasi hal ini, beberapa varietas unggul sudah banyak dikembangkan dengan potensi hasil yang lebih tinggi.

Selain genotipe tanaman, kondisi tanah yang berbeda-beda juga berpengaruh terhadap rendahnya produktivitas ubi jalar di Indonesia. Salah satu kondisi tanah yang menjadi faktor pembatas dalam budidaya ubi jalar yaitu kandungan unsur hara dalam tanah yang rendah. Kebutuhan unsur hara tanaman ubi jalar sangat tinggi terutama untuk pembentukan umbi. Permasalahan utama dalam pemenuhan nutrisi untuk tanaman adalah pemupukan hara makro yang terus menerus tanpa diimbangi dengan penambahan hara mikro. Tavakoli *et al.*, (2014) menyatakan bahwa setiap hara esensial dapat melakukan perannya hanya jika hara penting lainnya tersedia dalam rasio seimbang untuk tanaman.

Unsur hara mikro merupakan elemen esensial yang dibutuhkan tanaman dalam konsentrasi yang relatif rendah (Sudarmi, 2013). Elemen ini berperan penting sebagai molekul yang membantu dalam berbagai sistem enzim. Tidak hanya itu, hara mikro juga terlibat dalam proses fisiologi utama yaitu fotosintesis dan

respirasi (Gao *et al.*, 2008) sehingga defisiensi elemen ini akan berakibat langsung pada hasil.

Pemilihan varietas ubi jalar dan pemberian dosis pupuk hara mikro yang tepat perlu dilakukan guna meningkatkan pertumbuhan, produksi, dan hasil pati. Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini untuk menjawab permasalahan berikut:

1. Bagaimana respon pertumbuhan, produktivitas, dan hasil pati terhadap pupuk hara mikro?
2. Apakah peningkatan dosis pupuk hara mikro meningkatkan pertumbuhan, produksi, dan hasil pati tergantung pada berbagai varietas ubi jalar?

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh pupuk hara mikro terhadap pertumbuhan, produktivitas dan hasil pati beberapa varietas ubi jalar.
2. Mengetahui interaksi peningkatan dosis pupuk hara mikro pada 4 varietas ubi jalar terhadap pertumbuhan, produktivitas dan hasil pati.

1.3 Kerangka Pikir

Unsur hara mikro terutama besi (Fe) dan seng (Zn) dan mangan (Mn) memiliki peran yang sangat penting dalam proses metabolisme, salah satunya adalah dalam sintesis klorofil. Klorofil diperlukan sebagai organel yang dapat menyerap energi radiasi matahari dan mengubahnya menjadi energi kimia. Dengan kandungan klorofil yang tinggi, diharapkan laju fotosintesis yang dihasilkan juga tinggi, dan laju fotosintesis yang tinggi akan mampu menghasilkan fotosintat yang tinggi

pula. Amrullah (2000), menyatakan bahwa kandungan klorofil daun berkorelasi positif dengan jumlah daun, tinggi tanaman dan jumlah cabang tanaman cabai. Dengan semakin banyaknya fotosintat yang dihasilkan, proses metabolisme juga akan berlangsung dengan baik dan sebagai konsekuensinya adalah pertumbuhan tanaman berlangsung dengan baik. Pertumbuhan yang baik inilah yang diharapkan dapat meningkatkan hasil atau produktivitas tanaman.

Pertumbuhan dan produksi tanaman sangat berkaitan erat terhadap ketersediaan unsur hara tanah. Unsur hara mikro berperan penting dalam meningkatkan produksi tanaman (Khan *et al.*, 2010). Penelitian Setiawan *et al.*, (2016) menunjukkan bahwa pengaplikasian hara mikro dengan dosis 40 kg/ha meningkatkan jumlah umbi ubi kayu dari 4,25 menjadi 6,63. Selain itu, Hadi (2010) memberikan informasi bahwa pengaplikasian hara mikro dapat meningkatkan bobot segar umbi ubi kayu (menghasilkan kenaikan 0,47 kg) saat panen awal pada 210 HST.

Beberapa penelitian menunjukkan bahawa hasil dan kualitas produk pertanian meningkat dengan aplikasi hara mikro (Tavakoli *et al.*, 2014). Penelitian Panitnok *et al.*, (2013) menunjukkan bahwa pengaplikasian pupuk hara mikro Zn yang dikombinasikan dengan Mg dan S dapat meningkatkan kadar pati ubi kayu mencapai 28,5%. Hal ini dimungkinkan karena salah satu peran Zn adalah sebagai kofaktor berbagai enzim (Sudarmi, 2013). Lebih jauh lagi Alloway (2008) menyatakan bahwa Zink berperan sebagai kofaktor dari berbagai macam enzim dan protein yang berbeda dalam banyak jalur biokimia yang penting dan

terutama berkaitan dengan metabolisme karbohidrat, baik dalam fotosintesis maupun dalam konversi gula menjadi pati.

Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh penelitian Setiawan *et al.*, (2016) bahwa pengaplikasian pupuk hara mikro (dengan kandungan Fe, Mn, Cu, Zn, Co, Mo, dan B) mampu meningkatkan kadar pati ubi kayu. Hal ini dimungkinkan karena aplikasi pupuk hara mikro meningkatkan ekspresi gen *starch synthase* sehingga terjadi peningkatan fotosintat. Ekspresi aktivitas gen *starch synthase* pada umbi yang diaplikasikan pupuk hara mikro dengan dosis 20 kg pada 190 HST lebih tinggi 200 kali dibandingkan tanpa aplikasi pupuk hara mikro. Fotosintat tersebut kemudian ditransport ke umbi, sehingga menghasilkan umbi yang lebih berat. Di lain sisi, kualitas pati sebagai butiran membesar diameternya sehingga menyebabkan tepung pati lebih padat. Umbi yang lebih berat dan butiran pati yang lebih besar inilah yang diduga dapat meningkatkan kadar pati.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah disusun, hipotesis yang dapat disusun yaitu:

1. Terdapat pengaruh positif pemberian pupuk hara mikro terhadap pertumbuhan, produktivitas, dan hasil pati beberapa varietas ubi jalar.
2. Terdapat interaksi antara peningkatan dosis pupuk hara mikro dengan masing-masing varietas ubi jalar.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Ubi Jalar

Ubi jalar atau ketela rambat atau juga yang populer dikenal masyarakat dunia sebagai *sweet potato* diduga berasal dari Benua Amerika. Lebih tepatnya diperkirakan berasal dari negara Selandia Baru, Polinesia, dan Amerika bagian tengah. Nikolai Ivanovich Vavilov, seorang ahli botani Soviet, memastikan daerah pusat asal usul tanaman ubi jalar adalah Amerika Tengah. Ubi jalar mulai menyebar ke seluruh dunia, terutama negara-negara beriklim tropis pada abad ke-16. Penyebaran ubi jalar ini mula-mula dilakukan oleh bangsa Spanyol ke kawasan Asia, terutama Filipina, Jepang, dan Indonesia. Pada tahun 1960-an, seluruh provinsi di Indonesia telah menanam ubi jalar (Rukmana, 1997).

Varietas ubi jalar yang ada di dunia saat ini diperkirakan berjumlah lebih dari ribuan jenis, namun masyarakat awam pada umumnya mengenal ubi jalar berdasarkan warna umbi atau kulit umbinya. Berdasarkan warna umbinya, ubi jalar dikelompokkan menjadi beberapa jenis, yaitu: ubi jalar putih, ubi jalar kuning, ubi jalar orange, dan ubi jalar ungu. Pada beberapa klon atau varietas, ubi jalar, terdapat warna sekunder berupa pigmen antosianin (warna merah-ungu) yang menyebar dengan pola berbentuk cincin tipis pada korteks. Warna kulit

umbi juga bervariasi, mulai dari krem, keputih-putihan, kuning, orange, merah muda, merah-ungu, dan ungu sangat tua (Wahyuni dan Wargiono, 2012).

2.2 Morfologi dan Pertumbuhan Ubi Jalar

Tanaman ubi jalar merupakan tanaman semusim (*annual crop*) yang morfologinya terdiri atas batang, daun, bunga, biji, dan umbi. Secara umum, deskripsi morfologi ubi jalar adalah sebagai berikut:

1. Batang.

Berdasarkan panjang batangnya, tipe pertumbuhan ubi jalar dikelompokkan menjadi 4 antara lain yaitu kompak (jika panjang sulur < 75 cm); semi kompak (jika panjang sulur 75 – 150 cm); menyebar (jika panjang sulur (151-250 cm); dan sangat menyebar jika panjang sulur > 250 cm (gambar 16). Warna batang bervariasi dari hijau, kuning, hingga secara keseluruhan mengandung pigmen antosianin yang memberikan warna kemerahan hingga ungu tua.

2. Daun, bentuk kerangkanya dikategorikan menjadi tujuh, yaitu membulat, berbentuk ginjal, berbentuk hati, segitiga sama sisi, berbentuk tombak, berbentuk cuping, dan hampir terbagi-bagi (gambar 17). Kedalaman tepi daun antara lain bertepi rata, berlekuk sangat dangkal, berlekuk sedang, berlekuk dalam, dan berlekuk sangat dalam. Luas helai daun dapat diketahui dari panjang dan lebar daun dewasa, yang diukur dari sisi paling lebar dan paling panjang, dengan kategori sempit (< 8 cm), sedang (8,1 – 15 cm), lebar (15,1 – 25 cm), dan sangat lebar (> 25 cm).

3. Bunga berbentuk seperti terompet, tersusun dari 5 unit sepal, 5 lembar petal, dan satu tangkai putik (gambar 18). Mahkota bunga berwarna putih atau putih keunguan. Tangkai putik/stile relatif pendek, kepala putik berwarna putih dan bercuping dua.
4. Biji ubi jalar berwarna hitam dengan ukuran panjang sekitar 3 mm. Bentuk biji datar pada satu atau dua sisi permukaan, sedangkan permukaan yang lain bulat cembung. Warna biji bervariasi dari coklat hingga hitam.
5. Ubi pada umumnya berbentuk membulat, elips membulat, elips, bulat telur, oblong, oblong memanjang, elips memanjang, dan tidak beraturan (gambar 19). Warna kulit ubi bervariasi dari krem, keputih-putihan, kuning, orange, coklat-orange, merah muda, merah-ungu, dan ungu sangat tua. Warna daging ubi bervariasi dari putih, krem, kuning, orange, dan ungu (Wahyuni dan Wargiono, 2012).

Siklus perkembangan dari bibit ditanam sampai ubi siap dipanen berlangsung sekitar 100-150 hari, tergantung varietas dan lingkungan tumbuh. Pertumbuhan ubi jalar dapat dibedakan atas tiga fase, yaitu fase awal pertumbuhan, fase pembentukan umbi, dan fase pengisian umbi.

1. Fase awal pertumbuhan

Fase ini dimulai sejak bibit setek mulai ditanam sampai dengan umur 4 minggu. Pada fase ini, pertumbuhan akar muda berlangsung cepat, sedangkan pembentukan batang dan daun masih lambat.

2. Fase pembentukan umbi

Fase pembentukan umbi berlangsung sejak tanaman berumur 4 sampai dengan 8 minggu. Rata-rata fase ini berlangsung antara 4 - 6 minggu setelah tanam,

Tergantung varietas ubi jalar yang dibudidayakan dan keadaan lingkungan tumbuh. Pada saat berumur 7 minggu setelah tanam paling tidak 80% umbi telah terbentuk. Ciri pembentukan umbi mulai berlangsung yaitu pertumbuhan batang dan daun berlangsung cepat. Pada fase ini, tajuk tanaman tampak paling lebat.

3. Fase pengisian umbi

Fase ini berlangsung pada saat tanaman berumur 8 - 17 minggu. Diantara umur 8 - 12 minggu, tanaman berhenti membentuk umbi baru karena mulai membesarkan umbi yang sudah ada. Ciri pembentukan dan pengisian umbi berlangsung cepat yaitu pertumbuhan batang dan daun berkurang. Pengisian zat makanan dari daun ke umbi berhenti saat tanaman berumur 13 minggu. Sementara mulai umur 14 minggu daun tanaman mulai menguning dan rontok. Tanaman dapat dipanen umbinya saat berumur 17 minggu (Sarwono (2005) dalam Sari (2008)).

2.3 Syarat Tumbuh Ubi Jalar

Tanaman ubi jalar memiliki daya adaptasi yang luas terhadap lingkungan tumbuh. Oleh karenanya, tanaman ini dapat tumbuh dan berkembang dengan baik di dataran rendah maupun dataran tinggi (500 – 1.000 m dpl). Idealnya, daerah yang baik untuk pengembangan tanaman ini adalah daerah bersuhu 21 - 27 °C, yang mendapat sinar matahari 11 - 12 jam per hari dengan curah hujan 500 - 5000 mm/tahun, optimalnya antara 750 - 1500 mm/tahun. Ubi jalar dapat tumbuh hampir di setiap jenis tanah. Namun demikian, jenis tanah yang paling baik untuk membudidayakan tanaman ini adalah pasir berlempung, dengan

keadaan yang gembur, banyak mengandung bahan organik, aerasi serta drainasenya baik, dan memiliki pH sekitar 5,5 - 7,5. Perkembangan umbi akan terhambat oleh struktur tanah bila ditanam pada tanah lempung berat sehingga dapat mengurangi hasil dan bentuk umbinya sering berbenjol-benjol dan kadar seratnya tinggi. Tanaman ini dapat ditanam di lahan tegalan maupun lahan sawah bekas tanaman padi, terutama pada musim kemarau. Pada waktu muda, tanaman ini membutuhkan tanah yang cukup lembab. Oleh karena itu, untuk penanaman di musim kemarau harus tersedia air yang memadai (BPTP Bengkulu, 2015).

Idealnya, tanah yang digunakan untuk budidaya ubi jalar adalah tanah yang gembur, dengan kedalaman lebih dari 25 cm. Penanaman ubi jalar pada tanah kering dan pecah-pecah sering menyebabkan ubi jalar mudah terserang hama penggerek (*Cylas* sp.) atau yang juga dikenal dengan nama hama boleng.

Sebaliknya, bila ditanam pada tanah yang mudah becek atau drainase yang jelek, dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman ubi jalar kerdil, ubi mudah busuk, kadar serat tinggi, dan bentuk ubi benjol (Rukmana, 1997).

Pada umumnya, rekomendasi pemberian pupuk untuk ubi jalar yaitu pupuk N dengan dengan dosis rendah hingga sedang (45 – 75 kg N/ha) atau sekitar 98 – 163 kg urea/ha. Pupuk P dengan dosis rendah hingga sedang berkisar (20 – 50 kg P₂O₅/ha) atau sekitar 45 – 112 kg TSP/ha. Pupuk K dosis sedang hingga tinggi (75 – 100 kg K₂O/ha) atau sekitar 125 – 167 kg KCl/ha (Paturhman dan Sumarno, 2015)

2.4 Unsur Hara Mikro

Unsur hara mikro adalah elemen esensial yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya dalam konsentrasi yang relatif rendah (Sudarmi, 2013). Sampai saat ini, diketahui terdapat 8 unsur hara mikro yang esensial untuk tanaman yaitu: besi (Fe), natrium (Na), klorin (Cl), boron (B), mangan (Mn), seng (Zn), tembaga (Cu), dan molibdenum (Mo). Dalam sistem biologis, unsur hara mikro dibutuhkan dalam konsentrasi yang relatif rendah dan berperan besar dalam meningkatkan efisiensi peran unsur hara makro yang ada dalam membantu proses fisiologis pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Shukla *et al.*, 2009).

Pentingnya unsur hara mikro dalam berbagai proses fisiologis tanaman telah sangat disadari oleh para ilmuwan, termasuk jumlah yang dibutuhkan dalam konsentrasi yang relatif rendah. Unsur hara mikro berperan penting sebagai kofaktor dalam sistem enzim dan juga dalam reaksi redoks. Selain itu, hara mikro juga memiliki beberapa fungsi vital lainnya pada tanaman (Memon *et al.*, 2012). Salah satu peran hara mikro adalah terlibat dalam proses fisiologi utama yaitu fotosintesis dan respirasi (Gao *et al.*, 2008). Oleh karena itu, defisiensi hara mikro akan menghambat proses fisiologis penting ini yang nantinya akan berakibat langsung pada penurunan hasil (Patil *et al.*, 2008).

Unsur hara mikro merupakan element penting dalam menstimulasi penyerapan hara primer dan sekunder bila diaplikasikan dalam konsentrasi yang optimal. Hal ini dikarenakan efek interaksinya seperti Zn yang terkait dengan penyerapan P, Fe yang terkait dengan penyerapan Co, Co yang terkait penyerapan Zn, dan Fe yang terkait dengan penyerapan Mg (Manjunath *et al.*, 2018)

Dampak defisiensi unsur hara mikro berpengaruh langsung terhadap penurunan hasil atau produktivitas tanaman (Shukla *et al.*, 2009). Lebih jauh lagi Singh *et al.* (2009) menyatakan bahwa defisiensi unsur hara mikro telah menjadi faktor pembatas produktivitas tanaman di banyak bagian dunia. Jika tidak ada peningkatan pasokan hara mikro selama pertumbuhan tanaman dan lebih parah lagi tanpa pengembalian biomassa tanaman pada setiap panen, defisiensi dapat muncul dan membatasi produktivitas tanaman (Shukla *et al.*, 2009). Di India, kehilangan hasil karena kelalaian jadwal pemupukan Zn mencapai 10% (Shukla, *et al.*, 2009).

O'Sullivan *et al.* (1997) menjelaskan secara rinci bahwa kebutuhan unsur hara mikro untuk tanaman ubi jalar adalah sebagai berikut: Besi (Fe) 45 – 80 ppm, Boron (B) 50 – 200 ppm, Mangan (Mn) 26 – 500 ppm, Zink (Zn) 30 – 60 ppm, Copper (Cu) 5 – 14 ppm, Molybdenum (Mo) 0,5 – 7 ppm

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, dari bulan Januari sampai dengan April 2018. Jenis iklim di wilayah Bandar Lampung berdasarkan zone agroklimat Oldeman (1978) tergolong zona D3, yang berarti lembab sepanjang tahun. Sementara itu, jenis tanah yang digunakan pada lahan penelitian yaitu jenis tanah ultisol, yang umumnya jenis tanah ini mempunyai struktur sedang hingga kuat, dengan bentuk gumpal bersudut (Prasetyo *et. al.*, 2006).

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain stek ubi jalar varietas Beta 2, Antin 3, UU-2 (Ubi Ungu) dan UK-2 (Ubi Kuning), pupuk hara makro berupa Urea, SP-36, KCl, sekam, air dan pupuk hara mikro. Beta 2 dan Antin 3 merupakan varietas unggul nasional yang dianjurkan pemerintah karena potensi hasilnya yang tinggi dan daya adaptasinya yang luas. Sementara itu UU-2 dan UK-2 merupakan varietas lokal lampung yang banyak dibudidayakan masyarakat Lampung Selatan karena selain produktivitasnya yang tinggi, umur panennya juga terbilang genjah, yaitu sekitar 3,5 bulan. Selain itu, yang menjadi

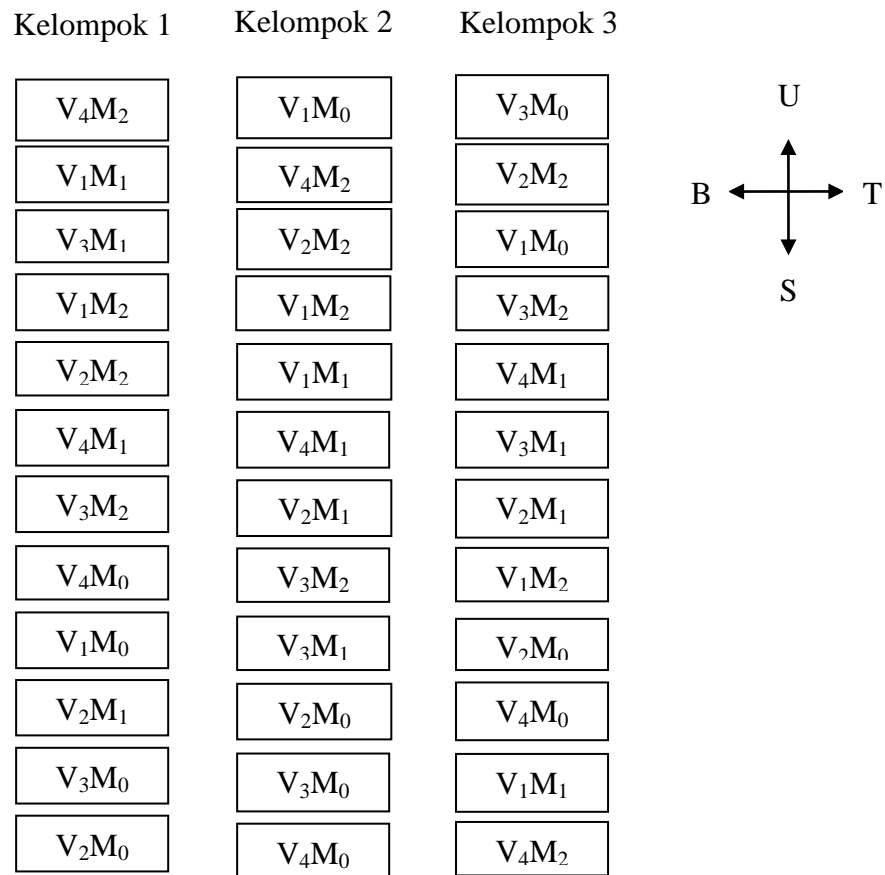
pertimbangan dalam pemilihan keempat varietas ini yaitu keunggulan yang merupakan ciri khas yang dimiliki keempat varietas ini. Varietas Beta 2 memiliki warna umbi orange dan kadar beta karotinya yang tinggi (4,629 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ (bb)). Varietas Antin 3 memiliki warna umbi ungu tua dan kadar antosianinnya yang tinggi ($\pm 150,7\text{ mg}/100\text{ g}$ (bb)). Varietas UK 2 memiliki warna umbi orange dan ukuran umbi yang besar. Varietas UU 2 memiliki warna umbi ungu dan umur panen yang genjah yaitu sekitar 3,5 bulan.

Pupuk hara mikro yang digunakan dalam penelitian ini merupakan pupuk anorganik dengan merek dagang zink micro. Sebelumnya, analisis kandungan hara telah dilakukan di Universitas Padjajaran (2011) dan diketahui bahwa pupuk hara mikro yang digunakan mengandung 7 hara mikro dengan komposisi yaitu Besi (Fe) 5880,31 ppm; Mangan (Mn) 482,61 ppm; Cupprum (Cu) 198,10 ppm; Zink (Zn) 1368,36 ppm; Cobalt (Co) 3,34 ppm; Molibdenum (Mo) 4,69 ppm; dan Boron (B) 48 ppm. Jika dikonversi ke satuan persen, maka kandungan unsur hara mikronya adalah sebagai berikut: Besi (Fe) 0,588 %; Mangan (Mn) 0,048 % ; Cupprum (Cu) 0,019 % ; Zink (Zn) 0,136 %; Cobalt (Co) 0,0003 %; Molibdenum (Mo) 0,0004 %; dan Boron (B) 0,0048 %.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu cangkul, selang air, meteran, plastik $\frac{1}{4}$ kg, kertas label, kamera, gunting, jangka sorong, timbangan analitik, dan alat tulis.

3.3 Rancangan Percobaan

Percobaan ini merupakan perlakuan faktorial yang disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) dan diulang tiga kali sebagai kelompok dengan perbedaan kemiringan lahan. Perlakuan yang diterapkan yaitu empat varietas ubi jalar (V) yaitu Beta 2 (V_1), UK 2 (V_2), UU2 (V_3), dan Antin 3 (V_4) yang dikombinasikan dengan tiga taraf pupuk hara mikro (M) yaitu dosis 0 kg/ha (M_0), 20 kg/ha (M_1) dan 40 kg/ha (M_2) sehingga diperoleh 36 satuan percobaan. Homogenitas ragam data diuji dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tukey. Apabila asumsi terpenuhi maka data dianalisis dengan analisis ragam pada taraf 5 %. Apabila uji F menunjukkan hasil beda nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nilai tengah dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada taraf 5 %.



Gambar 1. Denah tata letak petak percobaan

Keterangan:

V₁M₀ : Varietas Beta 2 kontrol/tanpa pupuk hara mikro (0 kg/ha)

V₁M₁ : Varietas Beta 2 dengan pupuk hara mikro (20 kg/ha)

V₁M₂ : Varietas Beta 2 dengan pupuk hara mikro (40 kg/ha)

V₂M₀ : Varietas UK-2 kontrol/tanpa pupuk hara mikro (0 kg/ha)

V₂M₁ : Varietas UK-2 dengan pupuk hara mikro (20 kg/ha)

V₂M₂ : Varietas UK-2 dengan pupuk hara mikro (40 kg/ha)

V₃M₀ : Varietas UU-2 kontrol/tanpa pupuk hara mikro (0 kg/ha)

V₃M₁ : Varietas UU-2 dengan pupuk hara mikro (20 kg/ha)

V₃M₂ : Varietas UU-2 dengan pupuk hara mikro (40 kg/ha)

V₄M₀ : Varietas Antin 3 kontrol/tanpa pupuk hara mikro (0 kg/ha)

V₄M₁ : Varietas Antin 3 dengan pupuk hara mikro (20 kg/ha)

V₄M₂ : Varietas Antin 3 dengan pupuk hara mikro (40 kg/ha)

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengolahan Tanah

Lahan yang akan digunakan untuk penelitian diukur terlebih dahulu lalu kemudian diolah. Total luas lahan yang digunakan adalah 60 m² dengan ukuran 12 m x 5 m. Sebelum diolah, lahan dibersihkan dahulu dari gulma-gulma yang tumbuh. Setelah lahan bersih, dilakukan pengolahan tanah dengan mencangkul tanah sebanyak 2 kali sampai gembur. Pada saat pengolahan ketiga, tanah dicampur dengan sekam padi dengan dosis 13,36 ton/ha dengan tujuan agar tanah gembur sehingga umbi dapat berkembang dengan baik. Setelah tanah diolah selanjutnya dibuat guludan dengan panjang ± 1,5 m; tinggi ± 0,5 m dan jarak antar puncak guludan ± 1 m.

3.4.2 Penyiapan Bahan Tanam

Bahan tanaman yang digunakan adalah setek pucuk dengan panjang 20 cm atau ± 6 ruas. Batang dipotong dengan gunting yang tajam dan bersih. Setek diambil dari tanaman yang berumur 2,5 bulan yaitu ketika laju pertumbuhan tanaman kuat dan cepat. Sebagian daun dipotong dan hanya disisakan 2 daun pada bagian pucuk setek dengan tujuan mengurangi penguapan.



Gambar 2. Penyiapan bahan tanam

3.4.3 Penanaman

Penanaman dilakukan dengan jarak antar tanaman 0,25 m dan jarak antar puncak guludan 1 m. Tinggi guludan dibuat \pm 25 cm. Lubang tanam dibuat hingga 3 ruas terbenam dalam tanah (\pm kedalaman 10 cm). Setiap lubang tanam berisi 1 setek, sehingga dalam satu guludan terdapat 5 populasi tanaman.



Gambar 3. Penanaman setek

3.4.4 Penyulaman

Penyulaman dilakukan jika ada bibit yang mati, yang ditandai dengan mengeringnya daun dan batang. Penyulaman dilakukan dengan mencabut setek yang mati kemudian diganti dengan setek yang baru. Proses ini dikerjakan pada sore hari dimana sinar matahari tidak terlalu terik dan suhu udara tidak terlalu panas.

3.4.5 Aplikasi Perlakuan

Pupuk hara mikro yang diaplikasikan adalah dalam bentuk bubuk. Pengaplikasian pupuk mikro dilakukan pada saat tanaman berumur 2 minggu. Pengaplikasian

dilakukan dengan cara ditugal dengan jarak ± 10 cm dari tanaman. Setelah diberikan, tanah kemudian ditutup kembali dan disiram agar pupuk hara mikro yang diaplikasikan cepat tersedia dalam larutan tanah.



Gambar 4. Aplikasi pupuk hara mikro

3.4.6 Pemeliharaan

3.4.6.1 Penyiangan Gulma

Penyiangan gulma intensif dilakukan pada saat awal pertumbuhan hingga panen. Penyiangan gulma dilakukan dengan mencabut gulma yang tumbuh di guludan.



Gambar 5. Penyiangan Gulma

3.4.6.2 Pemupukan

Pemupukan dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada umur 2, 5, dan 8 minggu setelah tanam dengan dosis pupuk Urea 100 kg/ha, TSP 100 kg/ha, dan KCl 150 kg/ha.



Gambar 6. Pemupukan Urea, KCL, dan SP 36

3.4.6.3 Pembalikan Kanopi Tanaman

Pembalikan dilakukan dengan cara mengangkat dan membalik batang tanaman untuk mencegah tumbuhnya akar dari ruas batang agar tidak mengganggu pertumbuhan umbi. Pembalikan kanopi dilakukan setiap 3 minggu sekali setelah tanaman berumur satu bulan. Selain untuk mencegah tumbuhnya umbi dari ruas batang, pembalikan tanaman juga ditujukan untuk merapikan tanaman agar mudah dilakukan pengamatan atau pengukuran.



Gambar 7. Pembalikan kanopi tanaman

3.4.6.4 Pengendalian Hama

Pengendalian hama dilakukan dengan menggunakan metode kimia, yaitu penggunaan rodentisida dengan merek dagang Klerat 0,0005 BB dengan sasaran hama yaitu tikus atau binatang pengerat yang lain.



Gambar 8. Pengaplikasian rodentisida (klerat)

3.4.7 Panen dan Pascapanen

Panen dilakukan setelah tanaman berumur 4 bulan, yang ditandai dengan daun-daun pada tajuk yang telah menutup sesamanya mulai menguning. Umbi dipanen dengan cara pangkal batang dipotong lebih kurang 5 cm dari permukaan guludan, kemudian potongan tanaman diangkat keluar dari guludan, lalu umbi digali dengan cangkul dan diusahakan umbi tidak terluka atau memar. Diusahakan umbi tidak dipisahkan dengan pangkal batang. Setelah dipanen, umbi disimpan pada tempat sejuk.

3.5 Pengamatan

3.5.1 Panjang Batang

Panjang batang diukur pada saat akhir pengamatan yaitu satu minggu sebelum tanaman dipanen. Panjang batang diukur mulai dari pangkal batang hingga titik tumbuh tanaman. Pengukuran dilakukan pada semua batang dan cabang lalu diakumulasikan. Pengukuran panjang batang dilakukan menggunakan meteran dan dinyatakan dalam satuan meter (m).



Gambar 9. Pengukuran panjang batang

3.5.2 Jumlah Cabang

Pengukuran dilakukan dengan menghitung jumlah cabang yang terbentuk pada dua tanaman sampel kemudian di rata-ratakan. Jumlah cabang dihitung berdasarkan kriteria adanya dua daun yang telah membuka secara sempurna.

3.5.3 Jumlah Daun (Helai)

Daun diamati dengan cara menghitung seluruh daun yang telah membuka secara sempurna. Pengamatan dilakukan terhadap daun yang masih melekat pada batang pada dua tanaman sampel kemudian di rata-ratakan.

3.5.4 Bobot Segar Tanaman

Bobot segar tanaman diukur karena biomassa merupakan konsekuensi dari pertumbuhan tanaman. Dengan kata lain, biomassa tanaman berkorelasi positif dengan pertumbuhan tanaman. Bobot segar tanaman diukur dengan cara menimbang semua bagian tanaman kecuali umbi.



Gambar 10. Pengukuran bobot basah tanaman

3.5.5 Bobot Kering Tanaman

Bobot kering tanaman diukur dengan cara mengeringkan seluruh bagian tanaman kecuali umbi pada rumah kaca sampai semua bagiannya mengering. Berat kering tanaman dinyatakan dalam satuan gram (g).



Gambar 11. Pengukuran bobot kering tanaman

3.5.6 Jumlah Umbi Per Tanaman

Pengamatan dilakukan setelah panen dengan menghitung seluruh jumlah umbi yang terbentuk baik yang berukuran kecil, sedang maupun besar.

3.5.7 Jumlah Umbi Layak Jual Per Tanaman

Pengamatan dilakukan dengan menimbang terlebih dahulu umbi yang telah dipanen berdasarkan kriteria bobot layak jual. Kriteria umbi yang layak jual yang digunakan merujuk pada Wahyuni, (2011), yaitu umbi yang memiliki bobot > 100 gram per umbi.

3.5.8 Bobot Umbi Per Tanaman

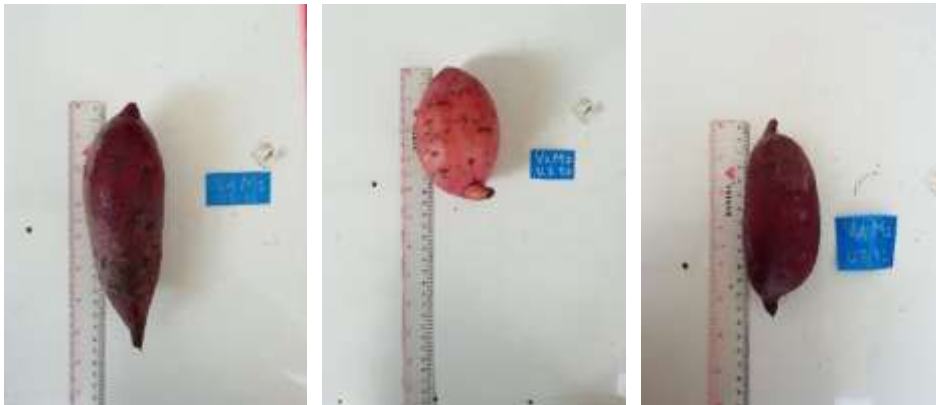
Bobot umbi per tanaman diperoleh dengan cara menimbang semua umbi, baik ukuran kecil sedang, dan besar dari dua tanaman sampel lalu kemudian dirata-ratakan. Satuan pengukuran yang digunakan adalah gram (g).



Gambar 12. Pengukuran bobot umbi per tanaman

3.5.9 Panjang Umbi

Panjang umbi diukur dari pangkal umbi sampai dengan ujung umbi. Pengukuran dilakukan pada dua tanaman sampel lalu kemudian dirata-ratakan. Pengukuran dilakukan menggunakan mistar dan dinyatakan dalam satuan centimeter (cm).



Gambar 13. Pengukuran panjang umbi

3.5.10 Diameter Umbi

Diameter umbi diukur dengan menggunakan jangka sorong dengan cara mengukur pada bagian pangkal, tengah, dan ujung umbi pada dua tanaman sampel lalu dirata-ratakan. Satuan pengukuran yang digunakan adalah centimeter (cm).



Gambar 14. Pengukuran diameter umbi

3.5.11 Kadar Pati

Analisis kadar pati dilakukan berdasarkan metode Luff Schoorl (AOAC 1997) dengan menggunakan metode basis kering. Tahap awal menentukan kadar pati yaitu dengan mengeringkan terlebih dahulu sampel yang sudah diukur beratnya, lalu kemudian dipisahkan suspensi dengan endapannya. Setelah endapan didapatkan, selanjutnya dilakukan hidrolisis dan dibuat larutan glukosa standar. Adapun rumus perhitungan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar Pati (\%)} = \frac{A \times B \times C \times 0,9 \times 100 \%}{D}$$

Keterangan:

A = Glukosa yang diperoleh dari kurva standar (mg/100 ml)

B = Volume sampel (ml)

C = Konsentrasi pengenceran larutan sampel

D = Berat sampel

0,9 = Faktor penentu kadar pati



Gambar 15. Persiapan analisis kadar pati

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Varietas Antin 3 memiliki pertumbuhan terbaik yang ditunjukkan oleh tingginya nilai panjang tanaman, jumlah daun, bobot segar dan bobot kering tanaman dibandingkan varietas yang lain. Sementara itu, produktivitas terbaik ditunjukkan oleh varietas UK 2 (Ubi Kuning) dengan nilai jumlah umbi per tanaman dan bobot umbi per tanaman yang lebih tinggi dibandingkan varietas yang lain.
2. Pemberian pupuk hara mikro tidak berpengaruh terhadap semua variabel pengamatan. Pada variabel kadar pati, varietas UK 2 dan UU 2 memberikan respon yang berbeda dengan varietas Beta 2 dan Antin 3. Pemberian pupuk hara mikro dosis 20 dan 40 kg/ha memberikan hasil yang lebih tinggi pada varietas UU 2 (Ubi Ungu) yaitu masing-masing sebesar 46,4 % dan 43,3 % sedangkan kontrol 41,3 % dan pada varietas UK 2 (Ubi Kuning) yaitu masing-masing sebesar 48,7 % dan 52,3 % sementara kontrol hanya sebesar 45,8%.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan pada penelitian berikutnya agar memperbanyak frekuensi pengaplikasian disesuaikan dengan fase-fase pertumbuhan ubi jalar, yaitu pada fase awal pertumbuhan (dari setek mulai ditanam), fase pembentukan umbi (4 MST) dan fase pengisian umbi (8 MST) agar hara mikro benar-benar tersedia pada setiap fase pertumbuhan ubi jalar. Selain itu, sebaiknya diperhatikan musim tanam yang tepat pada saat membudidayakan tanaman ini (berdasarkan rekomendasi yaitu musim kering), untuk menghindari resiko adanya pencucian unsur hara mikro.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajie, D. dan A. Setiawan. 2017. Pengaruh sumber dan posisi penanaman stek terhadap produksi ubi Cilembu. *Bul. Agrohorti* 5 (2): 283-292
- Alloway, B. J. 2008. Zinc in soils and crop nutrition. IZA and IFA Brussels. Belgium and Paris. https://www.fertilizer.org/images/Library_Downloads/2008_IZA_IFA_ZincInSoils.pdf. Diakses pada 17 Desember 2017.
- Amrullah. 2000. Tingkat kandungan klorofil daun dan kontribusinya serta pengaruh pemupukan NPKMg dan pemberian metanol terhadap kandungan klorofil, pertumbuhan, dan produktivitas tanaman cabai merah (*Capsicum Annum* L.). (Tesis). Institut Pertanian Bogor.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). 2018. <https://data.online.bmkg.go.id/ketersediaandata>. Diakses pada 27 Desember 2018.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2015. Produktivitas ubi jalar menurut provinsi (kuintal/ha), 1993-2015. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/884>. Diakses pada 12 Desember 2017.
- Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi). 2016. Deskripsi varietas unggul ubi jalar 1977-2016. <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/09/ubijalar.pdf>. Diakses pada 12 Desember 2017.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bengkulu. 2015. Kumpulan informasi teknologi (KIT) budidaya tanaman umbi-umbian. <http://bengkulu.litbang.pertanian.go.id/ind/images/Buku/kit-aneka-umbi-2015.pdf>. Diakses pada 12 Desember 2017.
- Gao, S., R. Yan, M. Cao, W. Yang, S. Wang, and F. Chen. 2008. Effects of copper on growth, antioxidant enzymes and phenylalanine ammonia-lyase activities in *Jatropha curcas* L. seedling. *Plant Soil Environ.* 54 (3): 117–122
- Ginting, E., R. Yulifianti, dan D. A. A. Elisabeth. 2018. Karakteristik fisik, kimia, dan sensori ubi jalar pada berbagai pemupukan N di lahan pasang surut Kalimantan Selatan. *Buletin Palawija.* 16 (1): 36-45

- Hadi, M. S. 2010. Pengaruh Frekuensi aplikasi hara mikro terhadap produksi ubi kayu di Blambangan, Way Kanan. *Prosiding Seminar Nasional "Sains MIPA dan Aplikasinya"*, Bandar Lampung 8-9 Desember 2010 hal: 20–25
- ILO – PCdP2 UNDP (International Labour Organization - People-centered Development Programme, United Nation Development Programme). 2012. Kajian ubi jalar dengan pendekatan rantai nilai dan iklim usaha di kabupaten Jayawijaya. http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@asia/@ro-bangkok/@ilo-jakarta/documents/publication/wcms_342931.pdf. Diakses pada 6 Februari 2018.
- Khan, M.B., M. Farooq, M. Hussain, Shahnawaz., and G. Shabir. 2010. Foliar application of micronutrients improves the wheat yield and net economic return. *Int. J. Agric. Biol.* 12: 953–956
- Manjunath, R. P., Vishnuvardhana, M. Anjanappa, G. K. Ramegowda, S. Anilkumar, and P. S. Prasad. 2018. Studies on influence of specific micronutrient formulation on grade wise tuber yield and quality in potato (*Solanum tuberosum* L.). *International Journal of Chemical Studies*. 5(4): 1762–1765
- Memon, M., G. M. Jamro, N. N. Memon, K. S. Memon, and M. S. Akhtar, 2012. Micronutrient availability assessment of tomato grown in Taluka Badin, Sindh. *Pak. J. Bot.* 44 (2): 649–654.
- O’Sullivan, J.N., C. J. Asher, and F. P. C. Blamey. 1997. *Nutrient disorders of sweet potato*. Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR). Canberra.
- Panitnok, K., S. Chaisri, Ed Sarobol, S. Ngamprasitthi, P. Chaisri, P. Changlek, and P. Thongluang. 2013. The combination effects of zinc, magnesium, sulphur foliar fertilizer management on cassava growth and yield grown on map bon, coarse-loamy variant soil. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 91: 288–293
- Patil, B.C., R. M. Hosamani, P. S. Ajjappalavara, B. H. Naik, R. P. Smitha, and K. C. Ukkund. 2008. Effect of foliar application of micronutrients on growth and yield components of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Karnataka. J. Agric. Sci.* 21(3): 428–430.
- Paturohman, E., dan Sumarno. 2015. Pemupukan sebagai penentu produktivitas ubi jalar. *Iptek Tanaman Pangan*. 10 (2): 77-84
- Prasetyo, B. H. dan D. A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. *Litbang Pertanian*. 2(25). 39 hal.
- Rukmana, R. 1997. *Ubi Jalar, Budidaya dan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta.

- Saleh, N., St. A. Rahayuningsih, dan Y. Widodo. 2008. Profil dan peluang pengembangan ubi jalar untuk mendukung ketahanan pangan dan agroindustri. *Buletin Palawija*. 15: 21–30.
- Sari, F. C. W. 2008. Analisis pertumbuhan ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) dan tanaman nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) dalam sistem tumpangsari. (*Skripsi*). Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Setiawan, K., P. B. Timotiwu, Agustiansyah, M. S. Hadi, Ardian, and W. A. Setiawan. 2017. Characterization of cassava starch and detection of starch synthase gene under different micro nutrient fertilizer levels by using scanning electronic microscopy (SEM) and real time PCR. (*Conference Paper*). University of Lampung.
- Shukla, A.K., B. S. Dwivedi, V. K. Singh, and M. S. Gill. 2009. Macro role of micro nutrients. *Indian J Fert.* 5 (5): 11–30.
- Singh, M. V., R. P. Narwal, G. B. Raj, K. P. Patel, and U. S. Sadana. 2009. Changing scenario of micronutrient deficiencies in india during four decades and its impact on crop responses and nutritional health of human and animals. “*The Proceedings of the International Plant Nutrition Colloquium XVI*”. Department of Plant Sciences, UC Davis.
- Sudarmi. 2013. Pentingnya unsur hara mikro bagi pertumbuhan tanaman. *Widyatama*. 22 (2): 178–183.
- Tan., S. S., dan R. Indrasti 2014. Pengembangan varietas unggul ubijalar berbasis kebutuhan masyarakat. Prosiding Seminar Nasional 2014 hasil penelitian Balai Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi (Balitkabi) ”*Inovasi teknologi tanaman aneka kacang dan umbi untuk mewujudkan sistem pertanian bioindustri berkelanjutan*”, Malang, 5 Juni 2014.
- Tavakoli, M. T., A. I. Chenari, M. Rezaie, A. Tavakoli, M. Shahsavari, S.R. Mousavi. 2014. The Importance of micronutrients in agricultural production. *Environmental Biology*. 8 (10): 31–35
- Wahyuni, T. S. 2011. Kajian terhadap bobot umbi, keragaan bibit, dan hasil ubijalar. Prosiding seminar nasional 2011 hasil penelitian Balai Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi) ” *Inovasi teknologi dan kajian ekonomi komoditas aneka kacang dan umbi mendukung empat sukses kementerian pertanian*”, Malang, 15 November 2011.
- Wahyuni, S., dan J. Wargiono. 2012. Ubi jalar, inovasi teknologi dan prospek pengembangan. Monograf *ubi jalar*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Widodo, Y. dan St. A. Rahayuningsih. 2009. Teknologi Budidaya Praktis Ubi Jalar Mendukung Ketahanan Pangan dan Usaha Agroindustri. *Bul. Palawija* No. 17: 29-8.