

**PENGARUH JENIS BAHAN ORGANIK DAN DOSIS MIKORIZA TERHADAP  
PERTUMBUHAN VEGETATIF SINGKONG (*Manihot utilissima*) VARIETAS KETAN  
DI TANJUNGSARI,  
GUNUNG KIDUL**

**Retno Meitasari, Agung Astuti, dan Haryono**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

**ABSTRACT.** *The purposes of this research is to know how about the influence between giving organic manure dan different dose of mycorrhizae for vegetative growth of Ketan cassava. The experimental study was prepared in RAKL (Uncompletely Randomized Design) with a factorial design (3x3). Factor 1 is composed of 3 levels dose of mycorrhizae as follows: A: mycorrhizae 25 g/plant; mycorrhizae 50 g/plant; mycorrhizae 75 g/plant. Factor 2 is organic manure consist of 3 kind, which are; cow manure; goat manure; chicken manure. The observed parameters were percentage of mycorrhiza infection, number of spores, root length, plant height, fresh dan dry weight of canopy, fresh and dry weight of root, number of primer and sekunder root, number and wide of leaves. The result indicated that the different doses of mycorrhiza and kind of organic manure have a influence for vegetative growth of cassava. Organic manure that have the best or effective response to mycorrhiza on canopy growth is goat manure, this is seen from several plant parameters which have significantly different results such as the number of leaves and plant height. Whereas, organic manure that have the best response to mycorrhiza on root growth is cow manure, this is seen from several plant parameters which have significantly different result such as fresh and dry weight of root, and number of primer and sekunder root. Mycorrhiza that have the best response to cassava growth is 25 g/plant, this is seen from several plant parameters such as fresh and dry weight of root that have interaction response with cow manure.*  
**Keywords:** *Mycorrhizae, dose of Mycorrhizae, organic manure.*

## **I. PENDAHULUAN**

Singkong merupakan salah satu komoditas yang belum diperhatikan terutama pada aspek ekonomi. Gunung Kidul merupakan kabupaten yang memproduksi singkong dalam jumlah besar. Varietas singkong lokal sampai saat ini yang dapat diidentifikasi dan banyak ditanam petani, yaitu Gatotkaca, Ketan, Mentega, Kirik, Pahit dan Ndorowati. Data Statistik Tanaman Pangan Kabupaten Gunung Kidul menyebutkan bahwa luas lahan singkong tahun 2015 sebesar 54.485 ha, produksi mencapai 844.773,26 ton dengan tingkat produktivitas 15,5 ton/ha (BPS, 2015). Sedangkan produktivitas singkong di daerah lain bisa mencapai 30 ton/ha. Salah satu faktor penyebabnya adalah kondisi alami Gunung Kidul yang tandus, terjal, berbukit-bukit kapur dan kering, hanya memperoleh air dari tangkapan hujan, sehingga hanya tanaman tahan kering saja

yang mampu bertahan di lahan seperti itu. Selain itu, yaitu kurang adanya pemberian pupuk untuk pertumbuhan singkong.

Pemberian pupuk yang ramah lingkungan, berkelanjutan dan dapat memperbaiki sifat tanah salah satunya adalah pupuk kandang. Berdasarkan penelitian Pemmy (2015) menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 20 ton/ha dapat meningkatkan produksi singkong, yaitu berupa bobot umbi/tanaman terbaik sebesar 4.350 gram. Selain itu, menurut penelitian Arfan (2015) menyatakan bahwa aplikasi pupuk kandang kambing untuk tanaman jagung dosis 20 ton/ha cenderung meningkatkan N-total tanah dengan kisaran nilai N-total dari 0,056% menjadi 0,064%. Berdasarkan penelitian Haveel (2013) menyatakan bahwa dosis pupuk kandang ayam untuk pertumbuhan optimal adalah 20 ton/ha. Bobot buah per petak maksimal adalah 17.41 kg.

Selain itu, kebutuhan pupuk sebagai sumber unsur hara dapat diperoleh dari memanfaatkan mikroorganisme tanah yang dapat dijadikan sebagai bahan organik untuk pertumbuhan singkong. Salah satu mikroorganisme tanah yang bermanfaat adalah Mikoriza. Mikoriza adalah fungi yang menginfeksi sistem perakaran tanaman inang, memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga tanaman yang mengandung Mikoriza tersebut akan mampu meningkatkan kapasitas dalam penyerapan hara khususnya P dan tahan terhadap kekeringan (Rungkat, 2009).

Berdasarkan penelitian Oetami (2012) menyatakan bahwa pemberian Mikoriza pada tanaman singkong ternyata menunjukkan respon yang positif, pemberian pupuk hayati Mikoriza 50 g/tanaman memberikan hasil yang positif pada tanaman singkong baik pada pertumbuhan maupun hasil. Berdasarkan penelitian Triono dkk. (2015) menyatakan bahwa pemberian *crude* imikoriza 75 gram/tanaman merupakan dosis yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sengon pada parameter tinggi tanaman, berat kering, panjang akar dan kandungan klorofil yang ditumbuhkan pada media yang mengandung logam Pb dengan masing-masing nilai 77,5 cm; 17,86 gram; 31,5 cm; 8,99 g/ml. Berdasarkan penelitian Rachmawati (2011) menyatakan bahwa persentase infeksi mikoriza pada akar tanaman lada tertinggi terjadi pada perlakuan *crude* mikoriza 25 gram (96,67 %). Sedangkan menurut Ariestyandini dkk, (2017) menyatakan bahwa tingkat infeksi mikoriza varietas lokal Gunung Kidul yang tertinggi adalah pada varietas Ketan. Pertumbuhan mikoriza dibutuhkan penambahan bahan organik sehingga perlu ditentukan dosis mikoriza dan bahan organik yang cocok.

Permasalahannya adalah adakah saling pengaruh antara dosis mikoriza dan jenis bahan organik pada fase vegetatif singkong varietas Ketan di Gunung Kidul, Adakah macam bahan organik yang efektif untuk pertumbuhan singkong varietas Ketan di Gunung Kidul. Adakah dosis mikoriza yang efektif untuk pertumbuhan singkong varietas Ketan di Gunung kidul. Diduga pemberian pupuk kandang ayam dan mikoriza 75 g/tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan singkong pada fase vegetatif.

Tujuan penelitian ini adalah: 1. Mengetahui saling pengaruh Mikoriza dengan berbagai macam bahan organik pada fase vegetatif singkong varietas Ketan di Gunung Kidul, 2. Menentukan bahan organik yang efektif selama fase vegetatif tanaman Singkong di Gunung Kidul, 3. Menentukan dosis Mikoriza yang efektif selama fase vegetatif tanaman Singkong di Gunung Kidul.

## II. TATA CARA PENELITIAN

**Tempat** Penelitian telah dilaksanakan selama 4 bulan pada bulan Agustus - November 2017 di Laboratorium Bioteknologi dan di Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta.

**Bahan** yang digunakan meliputi bibit singkong varietas Ketan, pupuk kandang sapi, pupuk kandang kambing, pupuk kandang ayam, air, *crude* mikoriza, kertas saring, KOH 10%, larutan HCl 1%, *Acid Fuchsin*. Alat-alat yang digunakan meliputi cangkul, timbangan analitik, mikroskop, saringan bertingkat, pisau, *petridish*, botol semprot, botol jam, pinset, timbangan analitik, kaca preparat, oven, penggaris/meteran.

### **Metode Penelitian :**

Penelitian eksperimen disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Tidak Lengkap (RAKL), dengan rancangan percobaan faktorial (3x3). Faktor 1 adalah dosis *crude* Mikoriza yang terdiri dari 3 aras yaitu: A = mikoriza 25 g/tanaman, B = mikoriza 50 g/tanaman, C = mikoriza 75 g/tanaman. Faktor 2 adalah macam bahan organik terdiri dari 3 jenis yaitu: P = pupuk kandang sapi, Q = pupuk kandang kambing, R = pupuk kandang ayam. Ada 9 kombinasi perlakuan, setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 27 unit. Setiap unit terdiri dari 3 sampel, 3 korban dan 2 tanaman cadangan sehingga jumlah tanamannya adalah 216 tanaman.

**Parameter yang diamati meliputi:** Persentase infeksi Mikoriza (%), Jumlah spora (Spora/100 gram), Panjang akar (cm), Berat segar akar (gram), Berat kering akar (gram), Jumlah

akar primer dan sekunder, Tinggi tanaman (cm), Jumlah daun (helai), Luas daun (cm<sup>2</sup>), Berat segar tajuk (gram), Berat kering tajuk (gram)

**Analisis Data.** Setelah data hasil penelitian diperoleh, kemudian dilakukan pengujian menggunakan sidik ragam (*Analisis of variance*), bila ada beda nyata antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Mikoriza

Parameter pengamatan Mikoriza terdiri dari persentasi infeksi Mikoriza dan jumlah spora. Hasil sidik ragam parameter tersebut tersaji pada tabel 1.

##### 1. Persentasi infeksi (%)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam persentase infeksi Mikoriza menunjukkan tidak ada interaksi dan tidak ada beda nyata pengaruhnya antar perlakuan (Tabel 1). Perlakuan pemberian Mikoriza tidak berpengaruh terhadap persentase infeksi diduga karena Mikoriza mudah bersimbiosis dengan akar tanaman singkong. Selain itu juga diduga sudah terdapat cendawan Mikoriza diperakaran tanaman singkong. Hal ini sejalan dengan ungkapan Simanungkalit (1998), bahwa di alam bebas juga terdapat Mikoriza yang dapat bersimbiosis dengan akar tanaman.

Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam parameter Mikoriza minggu ke 12

Perlakuan	Parameter pengamatan	
	Persentase infeksi (%)	Jumlah spora (spora/100 gram tanah)
<b>Jenis bahan organik</b>		
Pupuk sapi	100a	666a
Pupuk kambing	100a	696a
Pupuk ayam	100a	528b
<b>Dosis Mikoriza</b>		
25 g/tanaman	100p	623p
50 g/tanaman	100p	672p

75 g/tanaman	100p	622p
Interaksi	(-)	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf kesalahan 5%.

(-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan

## 2. Jumlah spora (Spora/100 gram)

Hasil sidik ragam jumlah spora pada minggu ke 12 menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antar perlakuan. Akan tetapi, ada beda nyata antara perlakuan dengan pemberian jenis bahan organik (Tabel 1). Jumlah spora pada minggu ke 12 terdapat beda nyata antara perlakuan perlakuan yang diberi pupuk kandang sapi dan perlakuan pupuk kandang ayam. Pada minggu ke 12 jumlah spora tertinggi pada perlakuan pupuk kandang kambing yaitu 696 spora/100 gram dan terendah pada perlakuan pupuk kandang ayam yaitu 528 spora/100 gram. Hal ini karena perkembangan Mikoriza dipengaruhi oleh kesuburan tanah dan pemberian bahan organik yang terdapat pada tanah. Pemberian pupuk kandang bertujuan sebagai makanan bagi mikoriza sehingga dalam pertumbuhannya tanaman yang diberikan pupuk kandang sapi memiliki jumlah spora terbanyak karena makanan untuk Mikorizanya lebih tersedia.

## B. Akar

Parameter pengamatan akar berupa panjang akar, berat segar akar, berat kering akar, jumlah akar primer dan sekunder. Hasil sidik ragam parameter jumlah akar tersaji pada tabel 2.

### 1. Panjang akar

Hasil disik ragam panjang akar singkong pada minggu ke 12 (Lampiran 3.3) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis Mikoriza dan penambahan berbagai macam organik tidak memiliki interaksi satu sama lain dan tidak ada beda nyata antara dosis Mikoriza dan macam bahan organik maupun kombinasi antar keduanya (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruhnya antara akar tanaman singkong yang diberi dosis Mikoriza dan bahan organik yang berbeda. Perkembangan panjang akar dipengaruhi oleh kondisi tanah sebagai media tanamnya. Kondisi tanah Gunung Kidul yang berbahan bantuan induk kapur serta kurang adanya ketersediaan air tanah akan membuat perakaran tanaman sulit untuk berkembang.

Tabel 2. Hasil analisis sidik ragam parameter akar minggu ke 12.

Perlakuan	Parameter
	Panjang akar (cm)
Jenis bahan organik	

Pupuk sapi	14,96a
Pupuk kambing	14,34a
Pupuk ayam	13,78a
<b>Dosis Mikoriza</b>	
25 g/tanaman	15,71p
50 g/tanaman	13,06p
75 g/tanaman	14,06p
Interaksi	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji F pada taraf kesalahan 5%.

(-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan.

## 2. Berat segar akar

Berat segar akar menunjukkan banyaknya kapasistas fotosintat yang terbentuk dan air tanah yang diserap dan disimpan oleh akar. Perbedaan fisik akar akan mempengaruhi berat segar akar.

Hasil sidik ragam dari berat segar akar tersaji pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata berat segar akar minggu ke 12.

Jenis bahan organik	Dosis Mikoriza			Rerata jenis bahan organic
	Mikoriza 25 g	Mikoriza 50 g	Mikoriza 75 g	
Pupuk sapi	18,22a	8,97cde	5,7e	10,21
Pupuk kambing	6,5de	5,74e	5,5e	5,84
Pupuk ayam	9,58bcd	12,99b	12,12bc	10,99
Rerata dosis mikoriza	11,17	8,48	7,22	(+)

Keterangan : Rerata yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf kesalahan 5%; (+) menunjukkan tidak ada interaksi.

Hasil sidik ragam terhadap berat segar akar pada minggu ke 12 (Lampiran 3.4) menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara kombinasi perlakuan pemberian dosis Mikoriza dan berbagai macam bahan organik. Selain itu, terdapat beda nyata pada perlakuan pemberian jenis bahan organik. Perlakuan yang terbaik adalah pada tanaman dengan perlakuan pupuk kandang sapi dan Mikoriza 25 gram yaitu sebesar 18,22 gram, sedangkan terendah yaitu tanaman dengan pemberian pupuk kandang kambing dan Mikoriza 75 gram yaitu sebesar 5,5 gram. Hal ini diduga karena pada minggu ke 12 tanaman singkong dapat menyerap unsur hara pada pupuk kandang sapi lebih maksimal dan dimanfaatkan oleh akar tanaman untuk tumbuh dan oleh Mikoriza sebagai makanannya dibandingkan pupuk kandang kambing atau ayam.

## 3. Berat kering akar

Berat kering akar merupakan akumulasi dari hasil fotosintesis yang tersimpan pada akar tanaman. Perkembangan berat kering akar dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata berat kering akar minggu ke 12.

Jenis bahan organik	Dosis Mikoriza			Rerata jenis bahan organik
	Mikoriza 25 g	Mikoriza 50 g	Mikoriza 75 g	
Pupuk sapi	2,96a	1,28bc	0,76c	1,54
Pupuk kambing	1,14bc	1,27bc	0,85c	1,05
Pupuk ayam	1,3bc	1,99ab	1,43bc	1,46
Rerata dosis mikoriza	1,73	1,41	0,96	(+)

Keterangan : Rerata yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf kesalahan 5%.

(+) menunjukkan ada interaksi antar perlakuan

Hasil sidik ragam terhadap berat kering akar pada minggu ke 12 menyatakan bahwa ada interaksi antara kombinasi perlakuan pemberian dosis Mikoriza dengan berbagai macam bahan organik, dan ada beda nyata antara perlakuan dengan pemberian dosis. Perlakuan yang memberikan pengaruh terbaik perlakuan pemberian pupuk kandang sapi dan Mikoriza 25 gram/tanaman sebesar 2,96 gram, sedangkan terendah yaitu perlakuan pupuk kandang sapi dan Mikroza 75 gram/tanaman sebesar 0,76 gram. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian Mikoriza 25 gram dan pupuk kandang sapi lebih bisa dimanfaatkan oleh tanaman dari pada dengan pemberian Mikroza 75 gram.

#### 4. Jumlah akar primer dan sekunder

Pengamatan jumlah akar primer dan sekunder bertujuan untuk mengamati percabangan perakaran tanaman singkong. Hasil sidik ragam parameter jumlah akar primer dan sekunder terjasi pada tabel 5.

Perlakuan	Parameter pengamatan	
	Jumlah akar primer	Jumlah akar sekunder
<b>Jenis bahan organik</b>		
Pupuk sapi	52,71a	106,43a
Pupuk kambing	43,28ab	108,57a
Pupuk ayam	34,33b	88,50b

<b>Dosis Mikoriza</b>		
25 g/tanaman	39,57p	96,14p
50 g/tanaman	43,80p	107,00p
75 g/tanaman	47,75p	103,50p
Interaksi	(-)	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji F hitung pada taraf kesalahan 5%.

(-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan.

Berdasarkan hasil sidik ragam terhadap jumlah akar primer dan sekunder pada minggu ke 12 (Lampiran 3.6) menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan akan tetapi ada beda nyata antara perlakuan pemberian bahan organik. Hal ini diduga karena pada tanaman yang diberi pupuk kandang sapi atau kambing memanfaatkan unsur hara yang diterima untuk pertumbuhan akar sedangkan pada tanaman yang diberi pupuk kandang ayam unsur hara yang diterima lebih digunakan untuk pengisian ubi. Akar tanaman singkong mengalami peningkatan pada setiap bulannya baik pada akar primer maupun akar sekundernya. Pada pembentukan akar primer pertumbuhannya relatif sama dari mulai minggu ke 4 sampai minggu ke 12. Akan tetapi, pembentukan akar sekundernya mengalami peningkatan yang tinggi pada minggu ke 8, pada minggu ke 12 penambahan akar sekundernya tidak terlalu tinggi dikarenakan pada minggu tersebut akar primer dan sekundernya sudah mulai membesar.

### C. Tajuk

Pengamatan tajuk tanaman berupa tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat segar tajuk dan berat kering tajuk. Hasil sidik ragam parameter tersebut tersaji pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis sidik ragam parameter tajuk minggu ke 12.

<b>Perlakuan</b>	<b>Parameter pengamatan</b>				
	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Luas daun (cm <sup>2</sup> )	Berat segar tajuk (gram)	Berat kering tajuk (gram)
<b>Jenis bahan organik</b>					
Pupuk sapi	22,59ab	22,94a	1.983,1a	77,13a	13,77a
Pupuk kambing	24,65a	20,84a	1.625,5a	68,54a	14,4a
Pupuk ayam	20,47b	16,39a	1.352,9a	80,46a	15,96a
<b>Dosis Mikoriza</b>					
25 g/tanaman	22,08p	22,92p	1.888p	84,29p	15,89p



50 g/tanaman	23,6p	20,28p	1.285,8p	61,40p	12,15p
75 g/tanaman	22,62p	17,86p	1.682,5p	75,67p	15,11p
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf kesalahan 5%.

(-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan.

### 1. Tinggi tanaman

Hasil sidik ragam tinggi tanaman pada minggu ke 12 menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antar perlakuan pemberian berbagai dosis Mikoriza dan macam bahan organik. Akan tetapi ada beda nyata antara tanaman yang diberi perlakuan pemberian pupuk kandang kambing dengan tanaman yang diberi perlakuan pupuk kandang ayam (Tabel 6). Tinggi tanaman tertinggi yaitu pada perlakuan pemberian pupuk kandang kambing yaitu 24,65 cm dan terendah pada tanaman yang diberi perlakuan penambahan pupuk kandang ayam yaitu 20,47 cm. Hal ini menunjukkan bahwa unsur hara yang diterima tanaman dari pupuk kambing yang digunakan dalam penambahan tinggi tanaman lebih banyak pupuk kandang ayam.

### 2. Jumlah daun

Hasil sidik ragam jumlah daun minggu ke 12 menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara kombinasi perlakuan pemberian dosis Mikoriza dan berbagai macam bahan organik, serta tidak ada interaksi antar perlakuan (Tabel 5). Hal ini berarti pemberian Mikoriza dengan bahan organik tidak berpengaruh terhadap pertambahan jumlah daun tanaman singkong. Hal tersebut diduga karena kondisi lingkungan diluar dan didalam tanah pada semua perlakuan relatif sama.

### 3. Luas daun

Hasil sidik ragam luas daun minggu ke 12 (tabel 6) menunjukkan bahwa tidak ada interaksi pada kombinasi perlakuan pemberian dosis Mikoriza dan berbagai macam bahan organik, serta tidak ada beda nyata pengaruhnya antar perlakuan. Hal ini berarti pemberian dosis Mikoriza dan bahan organik tidak memberikan pengaruh pada luas daun tanaman singkong. Hal tersebut diduga karena tercukupinya unsur hara bagi tanaman singkong sehingga merangsang pertumbuhan pembentukan daun baru yang relatif seragam.

### 4. Berat segar tajuk

Hasil analisis sidik ragam berat segar tajuk pada minggu ke 12 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan pemberian dosis Mikoriza dan berbagai macam bahan organik tidak memiliki interaksi satu sama lain, serta tidak ada beda nyata antar perlakuan (Tabel 6). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian dosis Mikoriza dan berbagai macam bahan organik tidak

mempengaruhi peningkatan berat segar tajuk tanaman. Hal ini berarti perkembangan bobot segar tajuk memiliki bobot yang hampir seragam, penyerapan unsur hara dan air pada minggu ke 12 oleh akar tanaman tergolong sama sehingga menghasilkan berat segar tajuk yang hampir seragam.

### **5. Berat kering tajuk**

Hasil sidik ragam berat kering tajuk minggu ke 12 menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara kombinasi perlakuan pemberian dosis Mikoriza dan berbagai macam bahan organik serta tidak terdapat beda nyata pengaruhnya antar perlakuan (Tabel 6). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian dosis Mikoriza dan berbagai macam bahan organik tidak berpengaruh terhadap berat kering tajuk tanaman singkong. Berat kering tajuk berhubungan erat dengan berat segar tajuk, apabila berat segar tajuk rendah maka berat kering tajuk juga rendah.

## **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan :**

1. Pemberian dosis Mikroza dan berbagai macam bahan organik memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif singkong pada parameter jumlah spora, berat segar akar, berat kering akar, tinggi tanaman singkong, dan jumlah akar primer dan sekunder.
2. Bahan organik yang paling efektif dalam pertumbuhan vegetative tajuk tanaman singkong yaitu pupuk kandang kambing berdasarkan pada pengamatan parameter jumlah spora dan tinggi tanaman. Sedangkan dalam pertumbuhan akar tanaman singkong pupuk kandang yang terbaik adalah pupuk kandang sapi berdasarkan pada pengamatan parameter berat segar akar, berat kering akar dan jumlah akar primer dan sekunder.
3. Dosis Mikoriza yang paling efektif dalam pertumbuhan vegetatif singkong yaitu sebanyak 25 gram/ tanaman berdasarkan pada pengamatan parameter berat kering akar dan berat segar akar yang berinteraksi dengan pupuk kandang sapi.

**Saran :** Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas pemberian Mikoriza dan bahan organik pada pertumbuhan sampai hasil tanaman singkong.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Arfan, D.P., M.M.B. Damanik dan H. Hanum. 2015. Aplikasi Pupuk Urea Pupuk Kandang Kambing Untuk Meningkatkan N-Total Pada Tanah Inceptisol Kwala Bekala Dan Kaitannya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Jurnal Online Agroekoteknologi 3 (1) : 128- 135.

- Ariestyandhini, Ekaputri. 2017. Kajian Perbanyakan Dan Uji Kompatibilitas Mikoriza Dari Berbagai Sumber Pada Tiga Varietas Singkong (*Manihot Esculenta* Crantz) Di Gunungkidul. Skripsi. Fakultas pertanian. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- BPS. 2015. Gunung Kidul dalam Angka. <http://Gunung Kidul%Dalam%20Angka%202015.pDB>. Diakses tanggal 16 Maret 2017.
- Haveel, L., A.D. Susila. 2013. Optimasi Dosis Pupuk Anorganik dan Pupuk Kandang Ayam pada Budidaya Tomat Hibrida (*Lycopersicon esculentum* Mill. L.). Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bul. Agrohorti 1 (1) : 119 – 126.
- Oetami, D.H. dan A. Mulyadi. 2012. Teknologi Budidaya Ubikayu Menggunakan Pupuk Hayati Mikoriza <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=97337&val=626> diakses tanggal 21 Maret 2017.
- Pemmy, T. 2015. Hasil ubi kayu (*Mannihot esculenta* Crantz.) terhadap perbedaan jenis pupuk. Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi 2(2) : 16-27.
- Rungkat, J. A., 2009. Peranan MVA dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman. Jurnal Formas 2 (4): 270 – 276.
- Simanungkalit. 1998. Potensi Mikoriza Vesikular Arbuskular dalam Meningkatkan Produktivitas Tanaman Pangan. Laporan Program Pelatihan Biologi Dan Bioteknologi. Bogor. Hal 39.