

**NASKAH PUBLIKASI  
KAJIAN BENTUK FORMULA INOKULUM MIKORIZA INDIGENOUS  
GUNUNG KIDUL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL  
SINGKONG RENEK DI TANAH REGOSOL**

**NASKAH PUBLIKASI**



**Disusun Oleh :  
Lutfi Aprila Larasati  
20160210145  
Program Studi Agroteknologi**

**Pembimbing :  
1. Ir. Agung Astuti, M.Si.  
2. Ir. Mulyono, M.P.**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

Naskah Publikasi

KAJIAN BENTUK FORMULA INOKULUM MIKORIZA *INDIGENOUS*  
GUNUNG KIDUL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL  
SINGKONG RENEK DI TANAH REGOSOL

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Lutfi Aprila Larasati

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji  
Pada tanggal 6 Januari 2020

Naskah Publikasi telah diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan  
guna memperoleh derajat sarjana

Pembimbing/Penguji Utama

Anggota Penguji

Ir. Agung Astuti, M.Si.  
NIK : 19620923 199303 133 017

Ir. Hariyono, M.P.  
NIP : 196503301991031002

Pembimbing/ Penguji Pendamping

Ir. Mulyono, M.P.  
NIP : 196006081989031002

Yogyakarta, 6 Januari 2020

Dekan

Fakultas Pertanian

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Ir. Indira Prabasari M.P., Ph.D  
NIP : 196808201992032018

KAJIAN BENTUK FORMULA INOKULUM MIKORIZA INDIGENOUS  
GUNUNG KIDUL TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL SINGKONG  
RENEK DI TANAH REGOSOL  
*(Study of Indigenous Mycorrhizal Inoculums Formulation of Gunung Kidul on the  
Growth and Yield of Cassava in Regosol Soil)*

Lutfi Aprila Larasati  
Ir. Agung Astuti, M.Si./Ir. Mulyono, M.P.  
Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian UMY

ABSTRACT

*This study aims to obtain the most suitable carrier media for Gunung Kidul indigenous mycorrhizal propagules on the growth and yield of Cassava Renek in Regosol soil. The study was conducted experimentally arranged in RAKL (Randomized Complete Group Design) with a single factor experimental design consisting of 3 treatments namely the form of mycorrhizal formulas, namely: pure spores, crude inoculum and pellets. The parameters observed in the sampling of the soil are the percentage of infection and the number of spores. Observations after being applied to Renek cassava plants in Regosol soil were mycorrhizal development, root development, plant growth, and yield of cassava. The results showed that the results of mycorrhizal associations with Renek cassava plants had the same effect on mycorrhizal development, root development and crown growth, but had a significant value on the yield of Renek cassava. Result show that the form of pure spore formulas and pellets has the same high value on the results of Renek cassava, in line with the diameter and weight of the Renek cassava. The form of pure spore formula, crude inoculum, and pellets, influences and gives the same effectiveness to mycorrhizal development, vegetative growth, and the results of Renek cassava in Regosol soil.*

**Keywords :** *cassava, mycorrhizae, formula form*

INTISARI

Penelitian ini memiliki tujuan dapat memperoleh media pembawa atau carrier yang paling sesuai untuk propagul mikoriza indigenous Gunung Kidul terhadap pertumbuhan dan hasil Singkong Renek di tanah Regosol. Penelitian dilakukan secara eksperimen yang disusun dalam RAKL (Rancangan Acak Kelompok Lengkap) dengan rancangan percobaan faktor tunggal yang terdiri dari 3 perlakuan yaitu bentuk formula Mikoriza yaitu : spora murni, crude inokulum dan pelet. Parameter yang diamati pada pengambilan tanah sampel adalah presentase infeksi dan jumlah spora. Pengamatan setelah diaplikasikan terhadap tanaman singkong Renek di tanah Regosol adalah perkembangan mikoriza, perkembangan akar, pertumbuhan tanaman, dan hasil singkong. Hasil penelitian membuktikan bahwa hasil asosiasi mikoriza dengan tanaman singkong Renek memberikan pengaruh yang sama terhadap perkembangan mikoriza, perkembangan akar dan pertumbuhan tajuk, namun memiliki nilai signifikan pada hasil singkong Renek. Hasil menunjukkan bahwa bentuk formula spora murni dan pelet memiliki nilai yang sama tinggi pada hasil singkong Renek, sejalan dengan diameter dan berat ubi singkong Renek. Bentuk formula spora murni, crude

inokulum, dan pelet, berpengaruh dan memberikan keefektifan yang sama terhadap perkembangan mikoriza, pertumbuhan vegetatif, serta hasil singkong Renek di tanah Regosol.

**Kata kunci :** Singkong, Mikoriza, Bentuk formula

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Singkong (*Manihot esculenta Crantz.*) merupakan salah satu jenis tanaman budidaya yang dapat dimanfaatkan bagian umbinya sebagai bahan pangan alternatif lokal karena memiliki kandungan karbohidrat yang relatif tinggi. Menurut Lukas (2013) yang menyatakan bahwa bahan yang terkandung dalam singkong per 1 gram yaitu diantaranya kalori (121 kal), karbohidrat (34 gram), protein (1,2 gram), lemak (0,3 gram), air (62,50 mg), fosfor (40 gram), vitamin B1 (0,01 gram), vitamin C (30 mg) dan Ca (33 mg).

Singkong merupakan tanaman yang sering ditanam masyarakat di Gunungkidul dan menjadi andalan pangan lokal. Singkong varietas Renek berasal dari kecamatan Jatipuro Karanganyar. Banyak masyarakat Jatipuro, Karanganyar yang membudidayakan singkong ini karena masa panennya lebih cepat yaitu varietas Renek ini bisa dipanen pada umur 4-5 bulan, sehingga sangat efektif dalam segi waktu dan ekonomi karena waktu panennya lebih cepat (Setya, 2019).

Data statistik Tanaman Pangan Kabupaten Gunungkidul menyebutkan bahwa luas lahan singkong tahun 2015 sebesar 54.485 Ha, produksi mencapai 844.773.26 ton dengan tingkat produktivitas 15 ton/Ha (BPS, 2015). Sedangkan produktivitas singkong di daerah lain bisa mencapai 30-40 ton/Ha. Kondisi geologis yang berbeda di kabupaten Gunungkidul berpengaruh terhadap pembentukan tanah di masing-masing wilayah. Kompleks Mediteran merah-kuning, dengan batuan induk batuan gamping, bentuk wilayah bergelombang sampai berbukit, terdapat di wilayah Kecamatan Panggang, Purwosari, Saptosari, Tepus, Tanjungsari, Semanu bagian Selatan dan Timur, Rongkop, Girisubo, serta Ponjong bagian Selatan. Tanah Mediteran merupakan tanah yang berkembang dari bahan induk batu kapur dengan kadar bahan organik rendah, kejenuhan basa sedang sampai tinggi, tekstur berat dengan struktur tanah gumpal reaksi tanah dari agam masam sampai sedikit alkalis (pH 6.0 – 7.5) (Asmoro, 2015).

Keberadaan mikoriza sendiri dapat dikatakan kosmopolitan, artinya fungi mikoriza akan ada dalam tanah apapun. Salah satunya adalah tanah Regosol. Tanah Regosol merupakan jenis tanah muda tanpa perkembangan dengan tekstur kasar dan berfraksi pasir 60% serta mempunyai produktivitas dan kesuburan rendah tetapi masih dapat dikelola dan digunakan untuk usaha pertanian dengan bantuan pasokan pupuk, dan air sehingga penggunaan mikoriza dapat dijadikan sebagai alat biologis untuk mengefisienkan penggunaan pupuk buatan terutama fosfat dan mengefisienkan unsur-unsur hara terutama pada lahan marginal. Jumlah spora dalam tanah Regosol sendiri adalah 2 hingga 7 spora/100g tanah yang terdiri dari 3 bentuk spora (Setiadi, 2001).

Mikoriza sangat berperan penting bagi kesuburan tanaman. Mikoriza dapat dijadikan sebagai alat biologis untuk mengurangi dan mengefisienkan penggunaan pupuk buatan. De La Cruz (1981) membuktikan bahwa Mikoriza mampu menggantikan kira-kira 50% penggunaan Fosfat, 40% Nitrogen dan 25% Kalium. Selain itu, menurut Musfal (2010) pemanfaatan Mikoriza mampu memperbaiki kondisi tanah. Rehabilitasi lahan kritis dapat dilakukan dengan tanaman bermikoriza, baik untuk tanaman pangan, perkebunan, penghijauan maupun hutan tanaman industri (Nocie, 2009). Berdasarkan beberapa hasil penelitian Mikoriza pada tanaman singkong ternyata menunjukkan respon yang positif (Oetami dan Agus, 2012). Menurut Mosse (1981) tunas singkong yang tidak terinfeksi bobot kering tanamannya 1,20 g, sedang yang terinfeksi 11,9 g. Kandungan P yang tidak terinfeksi 0,47 %, sedang yang terinfeksi 0,74%.

Hasil penelitian Agung Astuti dkk. (2017) diperoleh mikoriza yang kompatibilitas dengan tanaman singkong di tanah Mediteran Gunungkidul. Mikoriza tersebut akan dikembangkan sebagai inokulum yang dapat diaplikasi di multilokasi, sehingga perlu diteliti tentang bentuk inokulumnya dan diuji di beberapa jenis tanah, misalnya di tanah Regosol.

Dalam memproduksi inokulum CMA digunakan suatu bentuk inokulan yang dapat dijadikan media asosiasi mikoriza dengan akar dan juga media tanamnya. Menurut Yahya (1988) inokulum mikoriza dapat menggunakan tanah yang mengandung spora CMA, biakan murni spora CMA, campuran tanah dan akar terinfeksi CMA (*Crude*), dan spora ditambah propagul CMA.

Menurut Widiastuti, dkk. (2005), bahwa spora sebagai inokulum bibit kelapa sawit dapat mempengaruhi pertumbuhan kelapa sawit dengan meningkatnya jumlah spora. Herryawan (2012) juga menambahkan bahwa dengan Inokulum FMA yang diproduksi dengan menggunakan metode yang sederhana atau *crude* inokulum dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman dan meningkatkan kesuburan lahan marjinal serta menunjukkan jumlah spora yang meningkat dari 90 menjadi 199 spora. Serta Bambang, dkk. (2016) menyampaikan bahwa pupuk hayati yang berbentuk granul atau pelet dengan campuran mikrobial serta mikoriza sebanyak 60 spora/g dapat berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah umbi, bobot basah dan bobot kering umbi bawang merah yang dihasilkan dan dapat meningkatkan hasil produksi bawang merah sebesar 55,71% dibandingkan dengan tanpa aplikasi pupuk hayati.

Penelitian formulasi dan bahan pembawa atau *carrier* memegang peranan penting dalam meningkatkan viabilitas propagul. Salah satu sifat terpenting yang diperlukan dari bahan pembawa (*carrier*) adalah kemampuannya dalam mempertahankan populasi dari inokulan mikrobial agar tetap tinggi selama jangka waktu penyimpanan. Untuk membuat inokulum pupuk hayati CMA maka perlu diteliti metode perbanyakan yang mudah, murah dan efektif. Untuk itu maka penelitian ini ditujukan untuk mengetahui optimalisasi pengaplikasian mikoriza dalam bentuk formula spora murni, *crude* inokulum, dan *pelet*. Dalam penelitian ini maka diharapkan dapat diperoleh media pembawa atau *carrier* yang paling sesuai untuk propagul mikoriza *indigenous* Gunung Kidul terhadap pertumbuhan dan hasil Singkong Renek. Diduga bentuk yang lebih efektif formula inokulum mikoriza *indigenous* Gunung Kidul untuk diaplikasikan terhadap singkong varietas lokal Renek adalah bentuk *crude* inokulum.

### **B. Rumusan Masalah**

1. Adakah pengaruh bentuk formulasi inokulum Mikoriza *indigenous* Gunungkidul terhadap perkembangan mikoriza dan pertumbuhan vegetatif serta hasil Singkong Renek di tanah Regosol?
2. Bagaimana bentuk formulasi inokulum Mikoriza *indigenous* Gunungkidul terbaik terhadap perkembangan mikoriza dan pertumbuhan vegetatif serta hasil Singkong Renek di tanah Regosol?

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengkaji pengaruh bentuk formulasi inokulum Mikoriza terbaik terhadap perkembangan mikoriza dan pertumbuhan vegetatif serta hasil Singkong Renek di tanah Regosol.
2. Menentukan bentuk formulasi inokulum Mikoriza terbaik terhadap perkembangan mikoriza dan pertumbuhan vegetatif serta hasil Singkong Renek di tanah Regosol.

## **II. METODE PENELITIAN**

### **A. Alat dan Bahan**

**Bahan-bahan** yang digunakan meliputi bibit singkong varietas Renek, pupuk kandang, air, Mikoriza *indigenous* Mediteran Gunungkidul, tanah Regosol, larutan KOH 10%, larutan HCl 1%, *Acid Fuchsin*, pupuk NPK.

**Alat-alat** yang digunakan meliputi timbangan analitik, kertas saring, mikroskop, saringan bertingkat, pisau, *petridish*, botol semprot, botol jam, pinset, timbangan, *deglass*, kaca preparat, penggaris.

### **B. Metode Penelitian**

Penelitian dilakukan secara eksperimen yang disusun dalam RAKL (Rancangan Acak Kelompok Lengkap) dengan rancangan percobaan faktor tunggal yang terdiri dari 3 perlakuan yaitu **bentuk formula Mikoriza** yaitu : **A. spora murni**, **B. crude inokulum** dan **C. Pelet**. Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 9 unit, masing-masing terdiri dari 3 sampel 3 tanaman korban dan 2 tanaman cadangan sehingga jumlah tanamannya adalah 72 tanaman.

### **C. Tata Cara Penelitian**

#### **1. Persiapan media tanam**

Persiapan media tanam dilakukan dengan melakukan pengolahan tanah minimum. Selanjutnya tanah diberikan pupuk kandang lalu didiamkan selama 1 minggu sebelum masa tanam.

#### **2. Formulasi Mikoriza**

##### **a. Inokulum Mikoriza Murni**

Inokulum yang digunakan merupakan tanah rizhosfer jagung yang diambil langsung dari biakan aslinya yaitu kawasan Mediteran. Inokulum murni dibuat dengan menggunakan metode sentrifugasi.

##### **b. Inokulum Mikoriza Crude**

Inokulum *crude* mikoriza yang digunakan merupakan cacahan dari akar jagung dan tanah rizosfer jagung yang berasal dari tanah Mediteran. Selanjutnya setiap tanaman ditambahkan inokulum sebanyak 20 gram/tanaman.

### **c. Inokulum Mikoriza Pelet**

Inokulum pelet ini berasal dari *crude* inokulum yang kemudian dimasukan ke mesin hidraulik pencetak pelet. Kemudian inokulum tersebut ditambahkan pada setiap tanaman yaitu 20 gram/tanaman.

### **3. Persiapan bibit singkong Renek**

Singkong renek didatangkan langsung dari Karanganyar dalam bentuk sudah menjadi potongan bibit stek dengan ukuran 20 cm yang siap untuk ditanam.

### **4. Penanaman**

Setiap lubang pada lahan yang telah dibentuk guludan ditanam bibit singkong (20 cm) sedalam 5-10 cm secara tegak lurus, sesuai perlakuan.

### **5. Aplikasi Mikoriza**

Inokulum MVA dengan berbagai bentuk formula yang memiliki jumlah spora 50-60/gramnya dan persentase infeksi MVA 80% maka cukup untuk diinokulasikan sebanyak 20 gram/tanaman, dan apabila belum maka pengaplikasiannya menjadi 40 gram/tanaman.

### **6. Pemeliharaan :**

Pemeliharaan dilakukan dengan penyiraman berdasarkan kebutuhan, penyiangan jika ada gulma, serta pemupukan susulan pada bulan 2. Selain itu dilakukan pengendalian OPT dari serangan Bercak coklat, jamur daun putih, dan Tungau merah dengan sanitasi, perempelan, hingga menggunakan pestisida. Untuk mengetahui perkembangan Mikorizanya dengan menghitung persen infeksi Mikoriza dan jumlah spora, sebagai berikut :

#### **i. Isolasi spora MVA**

Isolasi spora Mikoriza dilakukan dengan metode *wet sieving* (penyaringan basah), dengan ukuran 60 (250 mm), 170 (90 mm), 230 (63 mm), 325 (0,045 mm), dan 400 (38 $\mu$ m) kemudian spora selanjutnya diamati dan dihitung jumlahnya di bawah mikroskop dengan perbesaran 10x10 (Suharno dkk., 2014).

#### **ii. Pengamatan infeksi MVA pada akar**

Pengamatan infeksi MVA dilakukan dengan memotong akar tanaman singkong 1 cm sebanyak 3 x 20 potong per tanaman, kemudian direndam dengan larutan KOH 10% selama 24 jam, setelah itu akar dicuci dan direndam larutan HCl 1% selama 1 jam, dan direndam *acid fuchsin* selama 5 menit. Pengamatan ditujukan pada jumlah vesikula, arbuskula dan hifa internal maupun hifa eksternal dengan mikroskop perbesaran 10x10 kali.

## **D. Parameter Pengamatan**

**Perkembangan mikoriza meliputi** Persentase infeksi MVA (%), Jumlah Spora (Spora/gram), Pertumbuhan vegetatif meliputi perkembangan akar ( panjang akar (cm), berat segar akar (gram), berat kering akar (gram), dan poliferasi), perkembangan tanaman (tinggi tajuk (cm), Berat segar tajuk (gram), Berat kering tajuk (gram), jumlah daun, dan luas daun (cm<sup>2</sup>)), dan Hasil singkong Renek (jumlah ubi, panjang ubi (cm), diameter ubi (mm), berat ubi (kg), hasil singkong Renek (ton/ha)).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Perkembangan Mikoriza Indigenus Gunungkidul

Mikoriza adalah simbiosis antara fungi tanah dengan akar tanaman yang memiliki banyak manfaat di bidang pertanian (Auge, 2001; Al-Karaki *et al.*, 2003). Identifikasi persentase mikoriza bertujuan untuk mengetahui efektivitas mikoriza pada tanaman inang. Adanya infeksi pada akar tanaman menunjukkan bahwa jamur mikoriza berasosiasi pada tanaman dan membentuk koloni. Persentase infeksi mikoriza dan jumlah spora pada akar jagung tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Persentase infeksi mikoriza dan jumlah spora pada akar jagung.

Sampel	Infeksi akar tanaman jagung (%)	Jumlah spora (spora/100gram tanah)
Tanaman jagung 1	96,67	64
Tanaman jagung 2	83,33	50
Tanaman jagung 3	90,00	39
Rerata	90,00	51

Tabel 1 menunjukkan bahwa tanaman jagung yang ditanam pada *indigenus* mediteran Gunungkidul, menunjukkan rerata presentase infeksi mikoriza sebesar 90% serta menunjukkan rerata jumlah spora adalah 51 spora/100 gram tanah. Inokulum mikoriza yang standar jumlah sporanya adalah 50-60 spora/gram dan persentase infeksi lebih dari 80%, maka dosis aplikasi pada tanaman adalah sebanyak 40 gram per tanaman (Lukiwati dan Simanungkalit, 2010).

#### B. Perkembangan Mikoriza pada Tanaman Singkong Renek

##### 1. Presentasi Infeksi Mikoriza

Persentase infeksi merupakan parameter yang sering diamati untuk mengetahui pengaruh inokulasi mikoriza terhadap pertumbuhan tanaman.

Tabel 2. Presentase infeksi mikoriza.

Perlakuan	Infeksi akar tanaman singkong (%)			Jumlah Spora (spora/100 gram tanah)		
	Minggu 4	Minggu 8	Minggu 12	Minggu 4	Minggu 8	Minggu 12
	Spora murni	96,67a	100,00a	100,00a	60,67a	77,67a
<i>Crude</i> inokulum	98,33a	100,00a	100,00a	65,67a	83,00a	115,00a
Pelet	98,33a	100,00a	100,00a	60,00a	64,33a	94,00a
Rerata	97,78	100,00	100,00	62,11	75	99,57

Keterangan : angka rerata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama dalam satu kolom menunjukkan ada beda nyata berdasarkan hasil uji F pada taraf 5%.

Hasil sidik ragam pada infeksi mikoriza akar singkong pada minggu 4, 8, dan 12 menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata pada semua perlakuan terhadap presentase infeksi mikoriza. Rerata dari presentase infeksi mikoriza pada tanaman



singkong Renek 4 MST yaitu 97,78%, kemudian meningkat pada 8 MST, dan 12 MST (100%). Jika dilihat dari data tersebut, presentase infeksi mikoriza sudah menunjukkan bahwa mikoriza *indigenous* Gunungkidul dalam berbagai bentuk formula telah berasosiasi dengan perakaran singkong Renek.

Pengamatan jumlah spora digunakan untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan Mikoriza di dalam zona perakaran tanah.

Berdasarkan hasil sidik ragam (tabel 3) pada minggu 4, 8, dan 12 perlakuan inokulasi bentuk formula spora murni, crude inokulum, serta pelet, tidak menunjukkan hasil yang beda nyata. Hal tersebut terlihat dari rerata jumlah spora dalam 100 gram tanah pada 4, 8, dan 12 MST berturut-turut adalah 62,11, 75, dan 99,7 spora/100 gram tanah. Spora mikoriza dapat bekerja efektif jika berasosiasi dengan akar tanaman sehingga mikoriza dapat berkolonisasi dan berkembang secara mutualistik (Adnan dan Talanca, 2005).

### C. Perkembangan Akar Singkong Renek

Menurut Sitompul dan Guritno (1995) akar memiliki peran pertumbuhan yang sama pentingnya dengan tajuk.

Tabel 3. Rerata panjang akar, bobot segar akar dan bobot kering akar tanaman singkong dan proliferasi pada minggu ke 12.

Perlakuan	Panjang Akar (cm)	Berat Segar Akar (gram)	Berat Kering Akar (gram)	Poliferasi (+)
Spora murni	64,67a	396,90a	63,93a	3
<i>Crude</i> inokulum	63,00a	278,30a	44,27a	3
<i>Pelet</i>	69,00a	364,80a	46,73a	4
Rerata	65,57	346,67	51,64	3

Keterangan : angka rerata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama dalam satu kolom menunjukkan ada beda nyata berdasarkan hasil uji F pada taraf 5%.

#### 1. Panjang Akar

Berdasarkan hasil sidik ragam panjang akar (tabel 3) diketahui bahwa masing-masing perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap panjang akar minggu ke 12 tanaman singkong Renek. Pada perlakuan inokulasi mikoriza dengan bentuk formula spora murni, *crude* inokulum, dan *pelet* memiliki rerata yaitu 65,57 cm pada minggu ke 12. Panjang akar tersebut melebihi rata-rata panjang akar pada umumnya (20 cm). Hal ini didukung oleh penelitian Ariestyandini (2017) yang menyatakan bahwa panjang akar tanaman singkong pada minggu ke 12 mencapai sekitar 20-30 cm.

#### 2. Berat Segar Akar

Berdasarkan hasil sidik ragam bobot segar akar (tabel 3) diketahui bahwa masing-masing perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Hal tersebut ditunjukkan dari hasil pengamatan berat segar akar pada minggu ke 12 memiliki rerata yaitu 346,67 cm. Hal tersebut diduga kandungan unsur hara yang terdapat dalam tanah bermikoriza memiliki unsur hara yang sama banyaknya. Sehingga kebutuhan tanamanpun tercukupi dengan baik. Bobot segar akar sangat erat kaitannya dengan penyerapan unsur hara dan air (Retno, 2018).

### 3. Berat Kering Akar

Berdasarkan hasil sidik ragam berat kering akar minggu ke 12 (Tabel 3) diketahui bahwa masing-masing perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada parameter berat kering akar. Dari tabel 5 dapat diketahui bahwa perlakuan inokulasi mikoriza dengan bentuk formula spora murni, *crude* inokulum dan *pelet* memiliki rerata berat kering pada bulan ketiga yaitu 51,64 gram. Berat kering akar tanaman singkong menunjukkan pengaruh yang selaras dengan hasil berat segar akar tanaman singkong, semakin tinggi berat segar akar menyebabkan penyerapan air dan unsur hara menjadi lebih maksimal sehingga proses fotosintesis berjalan dengan lancar dan hasil fotosintat (berat kering akar) juga tinggi.

### 4. Proliferasi Akar

Dilihat dari rerata proliferasi minggu 12 (tabel 3) dapat dikatakan bahwa perlakuan inokulasi mikoriza bentuk formula pelet memiliki proliferasi tertinggi. Hal tersebut berbeda dengan perlakuan bentuk formula spora murni dan *crude* inokulum yang lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh terdapatnya spora mikoriza indigenous dan terinfeksi mikoriza pada seluruh perlakuan.

## D. Pertumbuhan Tajuk Singkong Renek

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan proses yang penting dalam kehidupan dan perkembangbiakan suatu spesies.

Tabel 4. Rerata tinggi tajuk, bobot segar tajuk, bobot kering tajuk, jumlah daun dan luas daun tanaman singkong pada minggu ke 12.

Perlakuan	Tinggi tajuk (cm)	Berat segar tajuk (gram)	Berat kering tajuk (gram)	Jumlah daun	Luas daun (cm <sup>2</sup> )
Spora murni	91,88a	530,71a	105,58a	3,33a	13.102a
<i>Crude</i> inokulum	94,67a	491,09a	88,70a	3,33a	11.303a
<i>Pelet</i>	100,88a	494,93a	87,03a	3,67a	10.839a
Rerata	95,81	505,57	93,77	3,44	11.748

Keterangan : angka rerata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama dalam satu kolom menunjukkan ada beda nyata berdasarkan hasil uji F pada taraf 5%.

### 1. Tinggi Tajuk

Tanaman dinyatakan hidup atau tumbuh yaitu apabila tinggi tanaman bertambah. Berdasarkan hasil sidik ragam tinggi tanaman (tabel 4) diketahui bahwa masing-masing perlakuan tidak memberikan pengaruh yang beda nyata. Pada pengamatan tinggi tanaman menunjukkan bahwa perlakuan bentuk formula inokulum spora murni, *crude* inokulum, dan *pelet* memiliki nilai rerata pertumbuhan tinggi tanaman sebesar 95,81 cm. Hasil penelitian kabirun (2002) menyatakan, pemberian mikoriza pada padi gogo dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan, berat kering tanaman, serapan P tanaman, berat, dan jumlah gabah berisi dan berat jerami.

## **2. Berat Segar Tajuk**

Bobot segar tanaman singkong tajuk mengindikasikan akumulasi fotosintat dalam tanaman dan menunjukkan kandungan air yang berada pada jaringan tajuk. Berdasarkan hasil sidik ragam tidak terdapat beda nyata terhadap berat segar pada ketiga perlakuan di minggu ke 12. Dari hasil pengamatan rerata berat segar tajuk pada minggu 12 (Tabel 4), dapat diketahui bahwa bentuk formula spora murni, *crude* inokulum dan *pelet* memiliki nilai rerata berat segar yaitu 505,57 gram. Manuhuttu dkk. (2014), bahwa bobot segar tajuk adalah gabungan dari perkembangan dan penambahan jaringan tanaman seperti jumlah daun, dan tinggi tanaman yang dipengaruhi oleh kadar air dan kandungan unsur hara yang ada di dalam sel-sel jaringan tanaman.

## **3. Berat Kering Tajuk**

Bobot kering tajuk tanaman singkong menunjukkan akumulasi bahan kering dari hasil fotosintesis tanaman. Hasil sidik ragam bobot kering menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata pada semua perlakuan. Hal ini dapat diartikan bahwa mikoriza menyumbang manfaat yang sama pada berbagai perlakuan bentuk formula mikoriza. Pada rerata berat kering tajuk minggu ke 12 (tabel 4) inokulasi mikoriza bentuk formula spora murni, *crude* inokulum dan *pelet* memiliki nilai yaitu 93,77 gram. Hal ini dikarenakan semakin tinggi berat segar maka semakin tinggi pula berat kering.

## **4. Jumlah Daun**

Pengamatan jumlah daun berfungsi untuk mengetahui pengaruh fotosintesis yang terjadi pada tanaman. Berdasarkan hasil sidik ragam jumlah daun (tabel 4) diketahui bahwa masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Inokulasi mikoriza dalam bentuk formula spora murni, *crude* inokulum, dan *pelet* menunjukkan rerata jumlah daun pada minggu ke 12 memiliki nilai yaitu 3,44 daun. Hal ini dikarenakan pengaruh dari kebutuhan unsur hara yang sudah terpenuhi pada semua perlakuan.

## **5. Luas Daun**

Daun ini merupakan suatu aspek yang sangat penting dalam proses pertumbuhan tanaman dalam penyediaan substrat. Berdasarkan hasil sidik ragam luas daun (tabel 4) diketahui bahwa masing-masing perlakuan tidak memberikan pengaruh yang beda nyata. Dari hasil pengamatan rerata luas daun pada bulan ke 3 menunjukkan bahwa perlakuan bentuk formula spora murni, *crude* inokulum, dan *pelet* memiliki luas daun sebesar 11.748 cm<sup>2</sup>. Wahida *et al.* (2011) bahwa semakin banyak daun semakin tinggi fotosintesis yang terjadi dan menambah luas daun.

## **E. Hasil Singkong Renek**

Hasil panen merupakan salah satu parameter terpenting untuk menentukan tingginya produktivitas tanaman. Hasil panen juga dapat menggambarkan kualitas umur panen yang tepat. Hasil panen tidak hanya ditentukan dari kuantitas melainkan harus terjaga secara kualitas. Rerata hasil panen singkong pada usia 20 minggu disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata jumlah ubi per tanaman, panjang ubi, diameter ubi, berat ubi dan hasil singkong pada minggu 20.

Perlakuan	Jumlah ubi (per tanaman)	Panjang ubi (cm)	Diameter ubi (mm)	Berat ubi (gram)	Berat per ubi (kg)	Hasil singkong (Ton/ha)
Spora murni	10,22a	20,16a	34,26a	2,47a	0,24a	24,7a
<i>Crude</i> inokulum	11,22a	20,64a	29,42b	2,08a	0,18a	20,8b
<i>Pelet</i>	9,99a	22,81a	34,64a	2,54a	0,25a	25,4a
Rerata	10,47	21,21	32,77	2,36	0,22	23,63

Keterangan : angka rerata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama dalam satu kolom menunjukkan ada beda nyata berdasarkan hasil uji F pada taraf 5%, sedangkan rerata yang diikuti dengan huruf tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada DMRT dengan kadar kesalahan 5%.

### 1. Jumlah Ubi

Pengamatan jumlah singkong dilakukan untuk mengetahui hasil produksi singkong. Berdasarkan hasil sidik ragam luas daun (tabel 5) diketahui bahwa masing-masing perlakuan tidak memberikan pengaruh yang beda. Pada tabel 7 menunjukkan bahwa bentuk formula spora murni, *crude* inokulum, dan *pelet*, memiliki rerata jumlah singkong pada tiap tanaman singkong Renek yaitu 10,47 per tanaman. Rendahnya jumlah ubi ini disebabkan karena banyaknya jumlah daun yang tidak optimal yang dapat menurunkan produksi. Jumlah daun yang banyak akan berpotensi menurunkan produksi (Apriyadi, 2011). Nilai ini tergolong tinggi jika di bandingkan penelitian Nugroho (2019) bahwa jumlah ubi singkong Renek yang dihasilkan pada umur 5 bulan (minggu 20) yaitu 8,67 ubi.

### 2. Panjang Ubi

Pengamatan panjang singkong kayu bertujuan untuk mengetahui perkembangan hasil dari pertumbuhan singkong kayu. Berdasarkan hasil sidik ragam luas daun (tabel 5) diketahui bahwa masing-masing perlakuan tidak memberikan pengaruh yang beda nyata. Pada berbagai perlakuan inokulasi bentuk formula spora murni, *crude* inokulum, dan *pelet* memiliki nilai rerata panjang ubi yaitu 21,21 cm. Dilihat dari hasil tersebut dapat terlihat bahwa panjang ubi pada minggu ke 20 hampir seragam. Hal ini disebabkan oleh singkong yang masih mengalami masa pertumbuhan. Dengan begitu, ukuran panjang singkong pun belum maksimal meski singkong varietas Renek merupakan singkong genjah. Sedangkan untuk umur panen 8 bulan atau minggu 32, panjang ukuran ubi bisa mencapai 31,06 cm (Nugroho, 2019).

### 3. Diameter Ubi

Pengamatan diameter singkong kayu bertujuan untuk mengetahui seberapa besar singkong kayu yang dihasilkan dari hasil fotosintesis yang dilakukan tanaman singkong kayu selama proses pertumbuhan dan perkembangannya. Berdasarkan hasil sidik ragam diameter ubi (tabel 5) menunjukkan adanya beda nyata pada berbagai perlakuan. Pada perlakuan bentuk formula *crude* inokulum berbeda nyata dengan perlakuan spora murni dan *pelet*, tetapi antar perlakuan spora murni dan *pelet* tidak ada beda nyata. Terlihat dari parameter bentuk

formula spora murni memiliki diameter ubi yang paling tinggi yaitu 34,26 mm., diikuti dengan perlakuan bentuk formula *pelet* yaitu 34,64 mm, dan perlakuan *crude* inokulum yang memiliki nilai terendah yaitu 29,42 mm. Ubi pada tanaman singkong merupakan hasil dari akar yang terus melakukan pembelahan dan pembesaran sel, yang kemudian berfungsi sebagai penampung kelebihan hasil fotosintat yang dihasilkan tanaman di daun (Rofiq, 2011).

#### **4. Berat Ubi**

Berat segar ubi tanaman singkong merupakan indikator untuk mengetahui hasil umbi yang diproduksi selama pertumbuhan tanaman. Berdasarkan hasil sidik ragam berat segar singkong (tabel 5) menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan yang nyata dari ketiga perlakuan. Dari data yang tersaji pada tabel 7, menunjukkan bahwa perlakuan bentuk formula spora murni, *crude* inokulum, dan *pelet* memiliki rerata berat ubi sebesar 2,36 Kg. Hal tersebut disebabkan oleh Setiap varietas memiliki kemampuan yang berbeda dalam menyerap unsur hara, sehingga hal tersebut mempengaruhi perbedaan berat segar tanaman.

#### **5. Berat per ubi**

Pengamatan berat per ubi dilakukan untuk mengetahui akumulasi biomassa yang terjadi pada setiap akar tanaman singkong Renek. Berdasarkan hasil sidik ragam berat per ubi singkong (Tabel 7) menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan yang nyata dari ketiga perlakuan (lampiran 3.d.5). Dari data yang tersaji pada Tabel 7, menunjukkan bahwa perlakuan bentuk formula spora murni, *crude* inokulum, dan *pelet* memiliki rerata berat per ubi sebesar 0,22 Kg. Hasil dari berat per ubi tergolong lebih kecil diakibatkan oleh tidak semua akar dapat terbentuk umbi dengan sempurna. Akumulasi asimilat dari tanaman diduga tidak secara keseluruhan disimpan pada umbi melainkan terdapat pada batang maupun bagian tanaman yang lain. Hal ini sejalan seperti yang dinyatakan oleh Islami (2015), bahwa umlah akar yang berfungsi sebagai penyimpan pati dipengaruhi oleh genotype, suplai asimilat, adanya naungan, photoperiod dan temperatur. Rerata berat per ubi singkong tersebut sejalan dengan berat ubi per tanaman singkong pada umur 5 BST atau minggu ke-20.

#### **6. Hasil Ubi Singkong Renek**

Hasil panen merupakan salah satu parameter terpenting untuk menentukan tingginya produktifitas tanaman. Berdasarkan dari hasil sidik ragam hasil ubi singkong Renek (tabel 5) menunjukkan bahwa singkong Renek memiliki nilai yang tidak berbeda nyata pada berbagai perlakuan. Masing-masing perlakuan memberikan hasil dengan rerata 23,63 Ton/Ha. Pada perlakuan *crude* inokulum, spora murni, dan *pelet*, mikoriza indigenous Gunungkidul yang diaplikasikan pada tanaman singkong di tanah Regosol ini memiliki pengaruh yang sama terhadap singkong yang dihasilkan. Hal ini menandakan bahwa berbagai bentuk formula mikoriza mampu meningkatkan hasil singkong Renek melalui asosiasi mikoriza yang terdapat didalamnya.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan:

1. Bentuk formula inokulum mikoriza indigenus Gunungkidul spora murni, *crude* inokulum, dan *pelet* berpengaruh terhadap perkembangan mikoriza dan pertumbuhan vegetatif serta hasil singkong Renek di tanah Regosol.
2. Bentuk formula inokulum mikoriza indigenus Gunungkidul spora murni, *crude* inokulum, dan *pelet* memiliki keefektifan yang sama terhadap perkembangan mikoriza dan pertumbuhan vegetatif serta hasil singkong Renek di tanah Regosol.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agung Astuti. (2005). Metode Perbanyakan an Efektivitas Inokulum Mikoriza *Indigenous* Rhizosfer Pandan ari Pantai Bugel Kulon Progo dalam <http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/7148/Publikasi%20CMA%20Agung.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Hal 6.
- Al-karaki, G., B. Mcmichael, & J. Zal. (2003). Field response of wheat to arbuscular micorrhizal fungi and drought Stress. *Mycorrhiza*. 14, (4), 263-9.
- Apriyadi R. (2011). *Karakterisasi dan Pertumbuhan 10 Aksesori Ubi Kayu Lokal pada Lahan PMK dan Tailing Pasir Pasca Penambangan Timah Bangka* [Skripsi]. Bangka Belitung. Universitas Bangka Belitung.
- Asmoro. (2015). Kabupaten Gunungkidul. Dalam <http://E-Journal.Uajy.Ac.Id/8462/4/Ta313573.Pdf>.
- Bambang S. R., A. Supriyo, B. Rupaedah, F. R. Mira, Y. Bakhtiar, A. Ali & M. Sugianto. (2016). Kajian Proses Produksi Pupuk Hayati Bio-Srf Dan Pengujian Efektivitasnya Pada Tanaman Bawang Merah. *Bioteknologi & Biosains Indonesia*. 3(1):20-27.
- BPS. (2015). Gunungkidul dalam Angka. <http://Gunungkidul%20Dalam%20Angka%202015.pdf>.
- De La Cruz, R.E. (1981). *Mycorrhizae- indispensable allies in forest regeneration*. Symposium on Forest Regeneration in Soutl East Asia. *BIOTROP*, Bogor. Indonesia. 13, 56-71.
- Herryawan, K. M. (2012). Perbanyakan Inokulum Fungi Mikoriza Arbuskular (Fma) Secara Sederhana. *Jurnal Pastura*. 2, (2), 57-60.
- Lukas, G. (2013). Manfaat Singkong dalam <http://www.gen22.net/2013/04/manfaat-singkong-kandungan-nutrisi-dan.html>.

- Lukiwati, D. R. & R. D. M., Simanungkalit. (2001). Dry matter Yield P Uptake of Maize with Combination of Phosphorus Fertilizer from Different Sources & *Glomus fasciculatum* Inoculation. KonNas Mikrobiologi, Yogyakarta. Hal 89-95.
- Mosse, B. (1981) . Ecology of mycorrhizae and mycorrhizal fungi. *Advances in Microbial Ecology*. 5, 137-210.
- Musfal. (2010). Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskula Untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung. *Jurnal Litbang Pertanian*, 29(4). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara dalam <http://pustaka.litbang.pertanian.go.id/publikasi/p3294105.pdf>.
- Nocie, O. (2009). Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskular (Mikoriza) Sebagai Pupuk Hayati Untuk Meningkatkan Produksi Pertanian. <https://uwityangyoyo.wordpress.com/2009/04/05/pemanfaatancendawanMikorizaarbuskular-Mikoriza-sebagai-pupuk-hayati-untukmeningkatkanproduksipertanian/>.
- Nugroho, S. A. (2019). *Karakterisasi Singkong dan Kandungan Pati dari Singkong Varietas Renek pada Berbagai Umur Panen*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. 48 Hal.
- Oetami, D. H. & M. Agus. (2012). Teknologi Budidaya Ubikayu Menggunakan Pupuk Hayati Mikoriza <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=97337&val=626>
- Rofiq. (2011). *Pengaruh Perlukaan Pada Batang Utama Ubi Kayu Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Ubi*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 75 hal.
- Setiadi, Y. (2000). *Pengembangan Cendawan Mikoriza Arbuskular dalam bidang kehutanan, prospek dan tantangan*. Makalah seminar sehari tentang prospek dan tantangan era agroindustri. Universitas Andalas.12 hal.
- Suharno, P. S. Retno, S. S. Endang, & S. K. Rina. 2014. *Keberadaan Fungi Mikoriza Arbuskula di Kawasan Tailing Tambang Emas Timika Sebagai Upaya Rehabilitasi Lahan*. Hal 31-42.
- Yahya, F.M. (1988). *Mikoriza, Teori dan Kegunaan Dalam Praktek*. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor dengan Lembaga Sumberdaya Informasi. Hal 105-106.
- Widiastuti, H., N. Sukarno, L. K. Darusman, D. H. Goenadi, & S. Smith, dan E. Guhardja.(2005). Penggunaan spora cendawan mikoriza arbuskula sebagai inokulum untuk meningkatkan pertumbuhan dan serapan hara bibit kelapa sawit. *Menara Perkebunan*. 73, (1), 26-34.