

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Budidaya Singkong (*Manihot esculenta Crantz*) Varietas Renek

Singkong merupakan tanaman yang sangat familiar dengan kondisi lingkungan, bahkan ada pernyataan bahwa selama batang singkong menyentuh tanah maka dipastikan tunasnya akan tumbuh. Singkong banyak ditemukan di daerah pedesaan terutama di lahan kritis yang umumnya tanaman lainnya sulit tumbuh. Oleh karena itu, tanaman singkong di Indonesia banyak dibudidayakan di daerah yang memiliki lahan kritis cukup luas, salah satunya Kabupaten Gunungkidul. Singkong memiliki banyak nama daerah di seluruh belahan dunia, namun akan mudah dikenal apabila disebutkan nama ilmiahnya. Beberapa varietas ketela pohon unggul yang biasa ditanam, antara lain Valenca, Mangi, Betawi, Basiorao, Bogor, SPP, Muara, Mentega, Kirik, Ketan, Andira 1, Gading, Andira 2, Malang 1, Malang 2 dan Andira 4 (Sarjijah dkk., 2016).

Produktivitas singkong akan menurun apabila dalam pengusahannya tanpa disertai dengan pemupukan yang seimbang dengan hara yang diekstraksi. Singkong mudah ditanam dan dibudidayakan, dapat ditanam di lahan yang kurang subur, resiko gagal panen 5% dan tidak memiliki banyak hama. Tanaman ini mempunyai umur rata-rata 7 hingga 12 bulan. Singkong mempunyai umbi atau akar pohon berdiameter rata-rata 5-10 cm lebih dan panjang 50-80 cm. Daging umbinya ada yang berwarna putih atau kekuning-kuningan (Sarjijah dkk., 2016).

Singkong varietas Renek berasal dari kecamatan Jatipuro Karanganyar. Banyak masyarakat Jatipuro, Karanganyar yang membudidayakan singkong ini karena masa panennya lebih cepat yang umumnya masa panen singkong berumur 8-10 bulan singkong varietas Renek ini bisa dipanen pada umur 4-5 bulan, sehingga sangat efektif dalam segi waktu dan ekonomi karena waktu panennya lebih cepat. Singkong ini adalah varietas lokal dengan ciri singkong varietas Renek yaitu dari bentuk daunnya yang memiliki ujung daun yang runcing dengan jumlah daun 5-7 helai per tangkai daun dengan warna tangkai daun dan daun berwarna hijau, begitu juga dengan pucuk tanaman atau daun muda berwarna hijau. Untuk batang hampir sama dengan singkong pada umumnya, yang membedakan hanya saja pada ujung dari batang singkong Renek berwarna hijau muda. Untuk umbi singkong Renek memiliki ciri yaitu lapisan kulit berwarna

merah dan daging singkong berwarna putih serta daging singkong memiliki rasa yang manis (Setyo Aji, 2019).

Tahapan budidaya Tanaman Singkong:

1. Pengolahan media tanam:

Pembukaan dan Pembersihan lahan: tujuan pembersihan lahan untuk memudahkan perakaran tanaman berkembang dan menghilangkan tumbuhan inang bagi hama dan penyakit. Pembentukan Bedengan (Guludan) setelah pengolahan lahan, disarankan untuk memberikan pupuk kandang (matang)/kompos sebanyak $\frac{1}{2}$ kg pada setiap titik tanam (Yosika, 2011). Media tanam tanah Mediteran dicampur sebanyak 3 kg dicampur dengan pupuk kandang kompos dengan dosis 5 ton/ha atau sebanyak 500 gram per tanaman (Rukmana, 1997).

2. Teknik penanaman

Pada lahan tegalan/kering, waktu tanam yang paling baik adalah awal musim hujan atau setelah penanaman padi. Jarak tanam yang digunakan pada pola tanam monokultur adalah 100x100 cm. Cara penanaman yaitu menanamkan bibit sedalam 5-10 cm. Pemilihan jarak tanam ini tergantung dari jenis varietas yang digunakan dan tingkat kesuburan tanah. Untuk tanah-tanah yang subur digunakan jarak tanam 1 m x 1m, dengan populasi 10.000 tanaman/ha dapat menghasilkan singkong sebanyak 25 ton/ha (Leihner, 1983).

3. Pemeliharaan Tanaman

a. Pengairan

Kondisi lahan singkong dari awal tanam sampai umur lebih dari empat atau lima bulan hendaknya selalu dalam keadaan lembab, tidak terlalu becek. Pada tanah yang kering perlu dilakukan penyiraman dan pengairan dari sumber air yang terdekat. Pengairan dilakukan pada saat musim kering dengan cara menyiram langsung, akan tetapi cara ini dapat merusak tanah. Sistem yang paling baik digunakan adalah sistem genangan, sehingga air dapat sampai ke daerah perakaran secara resapan. Pengairan dengan sistem genangan dapat dilakukan dua minggu sekali dan untuk seterusnya diberikan berdasarkan kebutuhan (Ayundia, 2012).

b. Penyulaman

Bibit yang mati/abnormal segera dilakukan penyulaman.

c. Pembubunan

Waktu pembubunan bersamaan dengan waktu penyiangan.

d. Perempelan/pemangkasan

Pada tanaman singkong perlu dilakukan pemangkasan/pembuangan tunas. Disarankan hanya membiarkan maksimal 2 tunas saja, agar perkembangan pohon dan umbi menjadi optimal (Rukmana, 1997).

e. Pemupukan

Pupuk sintetis dilakukan dengan sistem pemupukan berimbang antara N, P, K dengan dosis Urea : 135 kg, TSP/SP36 : 75 kg dan KCl : 135 kg. Pupuk tersebut diberikan pada saat tanam dengan dosis N:P:K = 1/3 : 1 : 1/3 atau Urea : 50 kg, TSP/SP-36 : 75 kg dan KCl : 50 kg (sebagai pupuk dasar) dan pada saat tanaman berumur 2-3 bulan yaitu sisanya dengan dosis N:P:K = 2/3:0:2/3 atau Urea : 85 kg dan KCl : 85 kg.

Pemupukan I : 7 - 10 hari setelah tanam berikan campuran pupuk, dengandosis Urea : 50 kg, SP36 : 75 kg dan KCl : 50 kg pada lahan 1 hektar, 1 pohon diberikan campuran sebanyak $\pm 22,5$ gram dengan cara ditugalkan pada jarak 15 cm dari tanaman dengan kedalaman 10 cm.

Pemupukan II : Berikan pada umur 60-90 hari berupa campuran pupuk N:P:K dengan dosis Urea : 85 kg, SP-36 : 75 kg dan KCl : 85 kg. Asumsi bila 1 hektar lahan ditanam 7.500 pohon = 1 pohon diberikan sebanyak $\pm 22,5$ gram dengan cara ditugalkan pada jarak 15 cm dari tanaman dengan kedalaman 10 cm (Rukmana, 1997).

f. Pengendalian hama dan penyakit

Beberapa hama dan penyakit singkong yang banyak menyerang diantaranya adalah :

i. Tungau Merah (*Tetranychus urticae*).

Hama utama singkong adalah tungau merah (*Tetranychus urticae*). Hama ini hanya menyerang pada musim kemarau dan menyebabkan rontoknya daun. Petani hanya menganggap keadaan tersebut sebagai akibat kekeringan. Tungau merah merusak sel-sel mesofil dan menghisap isi sel,

termasuk klorofil. Daun terluka akibat serangan tungau merah mempunyai laju fotosintesis yang rendah, transpirasi meningkat, dan kadar klorofil rendah. Luka akibat serangan tungau merah menyebabkan bintik-bintik pada daun dan daun berubah warna menjadi cokelat. Meskipun luka yang disebabkan oleh individu tungau merah sangat kecil, namun apabila serangan disebabkan oleh ratusan atau ribuan tungau merah dapat menyebabkan ribuan luka, dengan demikian secara nyata dapat mengurangi kemampuan tanaman untuk berfotosintesis (Fasulo, 2009).

ii. Bercak daun coklat (*Cercospora heningsii*)

Bercak coklat disebabkan oleh cendawan. Gejala dari penyakit ini adalah adanya bercak yang tampak jelas pada kedua sisi daun. Pada sisi atas bercak tampak coklat merata. Pada sisi bawah daun bercak kurang jelas dan ditengah bercak coklat terdapat warna keabu-abuan karena adanya konidiofor dan konidium jamur. Bercak berbentuk bulat dengan garis tengah 3-12 mm. Patogen yang terus berkembang dapat membentuk bercak yang kurang teratur atau agak bersudut-sudut karena dibatasi oleh tepi daun atau tulang-tulang daun. Daun yang sakit akan menguning dan mengering seiring dengan perkembangan penyakit (Semangun, 2000). Penyakit ini ditandai oleh terbentuknya bercak berwarna kuning, baik pada bagian tepi maupun tengah daun. Bercak berkembang secara tidak teratur, yang saling berdekatan menyatu membentuk bercak yang lebih besar. Pada gejala lanjut, di bagian tengah dari bercak kuning tersebut terbentuk warna coklat yang merupakan jaringan daun yang mengalami nekrosa. Serangan yang berat tidak mematikan tanaman tetapi menyebabkan bentuk daun tidak sempurna. Gejala semacam ini dapat dijumpai pada daun muda maupun tua, dan umumnya pada daun yang terletak di bagian bawah. Pada tanaman yang ditumbuhkan di pagartanpanaungan, gejala bercak bertepung banyak terjadi pada daun yang terletak di bagian dalam kanopi.

Cendawan ini memiliki banyak nama akan tetapi hingga saat ini lebih dikenal dengan nama *Cercosporium henningsii* dan stadium sepenuhnya disebut *Mycospharella manihotis*. Hifa cendawan berkembang dalam ruang sela-sela sel, membentuk stroma dengan dengan

garis tengah 20-45 m. Angin atau hujan dapat membawa spora dari bercak tua atau daun tua yang sudah rontok ke permukaan daun sehat. Pada udara yang cukup lembab, konidium berkecambah, membentuk pembuluh kecambah yang bercabang-cabang, dan membentuk anastomosis. Penetrasi terjadi melalui mulut kulit dan cendawan meluas dalam jaringan lewat ruang sela-sela sel. Cuaca yang panas dan lembab, infeksi memerlukan waktu 12 jam. Pada umumnya daun tua lebih rentan daripada daun muda karena letaknya lebih tinggi (Semangun, 2000).

4. Panen Singkong

Pemanenan pada saat pertumbuhan daun bawah mulai berkurang. Warna daun mulai menguning dan banyak yang rontok. Umur panen tanaman singkong telah mencapai 6–8 bulan untuk varietas Genjah dan 9–12 bulan untuk varietas dalam, produktivitas singkong yaitu sekitar 20-25 ton/ha. Dalam pemanenan singkong dilakukan dengan cara mencabut batangnya dan umbi yang tertinggal diambil dengan cangkul atau garpu tanah (Rukmana, 1997).

B. Tanah Mediteran

Tanah Mediteran merupakan hasil pelapukan dari batuan kapur yang mempunyai nilai pH yang lebih tinggi dibanding dari yang berbatuan induk batu pasir. Permasalahan utama dari jenis tanah Mediteran adalah ketersediaan air dan tingginya pH tanah diatas 7. Tanah yang bersifat alkalis mengikat pospat sehingga akan menjadi kendala bagi tanaman untuk tumbuh. Oleh karena itu, jenis tanah ini tidak cocok untuk dijadikan lahan pertanian. Tanah Mediteran banyak terdapat di Jawa Timur, Jawa Tengah, Sulawesi, Nusa Tenggara, Maluku, dan Sumatra. Mediteran cocok untuk tanaman palawija, jati, tembakau, dan jambu mete. Untuk mengembangkan komoditi pertanian, perlu dilihat dari jenis tanah sebelum menanam. Disamping itu, zat hara yang terkandung pada jenis tanah Mediteran hampir tidak ada (Soepraptohardjo & Driessen, 1976).

Untuk memperbaiki kondisi tanah alfisol dibutuhkan upaya-upaya khusus, dengan keadaan yang demikian ini dapat diatasi dengan melakukan olah tanah dan menambahkan bahan organik. Mengemukakan bahwa pengolahan tanah merupakan tindakan yang penting untuk menciptakan kondisi media perakaran yang

mendukung pertanaman secara optimal, selain itu pengolahan tanah dan pemberian bahan organik dapat menghindari peningkatan kekuatan tanah. Pengaruh bahan organik terhadap peningkatan porositas tanah di samping berkaitan dengan aerasi tanah, juga berkaitan dengan status kadar air dalam tanah. Penambahan bahan organik akan meningkatkan kemampuan menahan air sehingga kemampuan menyediakan air tanah untuk pertumbuhan tanaman meningkat. Kadar air yang optimal bagi tanaman dan kehidupan mikroorganisme adalah sekitar kapasitas lapang (Abdurahman *et al.*, 1999)

A. Asosiasi Mikoriza dengan Singkong

Mikoriza adalah suatu cendawan yang bersimbiosis dengan perakaran tumbuhan tingkat tinggi, dimana hubungannya bersifat mutualisme (menguntungkan). Dalam hubungan ini cendawan tidak merusak atau membunuh inang tetapi sebaliknya memberikan suatu keuntungan kepada tanaman inang, antara lain dapat meningkatkan penyerapan unsur hara, meningkatkan ketahanan kekeringan, serta meningkatkan ketahanan terhadap serangan patogen akar dan cendawan memperoleh karbohidrat dan faktor pertumbuhan lainnya dari tanaman inang (Widiastuti *dkk.*, 2005). Tanaman yang bersimbiosis dengan Mikoriza akan meningkat pertumbuhannya. Hal ini karena infeksi Mikoriza dapat meningkatkan konsentrasi Fosfor dalam tanaman (Ahiabor & Hirata, 1994).

Singkong secara fisiologis memiliki perakaran yang kurang berkembang. Akibatnya singkong menjadi sangat tanggap dan tertolong pertumbuhannya dengan adanya cendawan Mikoriza arbuskula pada sistem perakarannya (Agung Astuti, 2017). Pada penelitian tersebut pemberian P sebanyak 800 kg/ha pada tanaman yang tidak diinokulasi belum mampu menyamai hasil tanaman yang hanya diinokulasi dengan cendawan Mikoriza arbuskula. Hasil yang sama antara keduanya dicapai pada aras pemberian P sebesar 1000 kg/ha. Hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa tanaman singkong memiliki ketergantungan yang cukup tinggi terhadap cendawan Mikoriza arbuskula. Percobaan Sierveding (1991), memperlihatkan pada plot-plot pertanaman singkong yang diberi perlakuan sterilisasi lahan untuk membunuh kandungan spora cendawan tersebut ternyata menunjukkan gejala kekurangan fosfor. Pengaruh tersebut juga terlihat pada tinggi

tanaman dan umbi yang rendah. Fenomena tersebut menjelaskan bahwa akan terjadi penurunan singkong apabila tidak mengikutsertakan asosiasi Mikoriza selama periode pertumbuhannya. Dengan demikian aplikasi pupuk hayati cendawan Mikoriza arbuskula pada budidaya tanaman singkong sangat berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman.

Proses infeksi Mikoriza ke dalam akar tanaman dimulai dengan perkecambahan spora dalam tanah. Hifa yang tumbuh berpenetrasi ke dalam akar lalu berkembang dalam korteks. Pada akar yang terinfeksi akan terbentuk hifa interseluler yang tidak bercabang, terletak di ruangan antar sel. Selain itu juga akan terbentuk hifa intraseluler yang bercabang secara dichotomy (arbuskular), atau yang membengkok menjadi bulat atau bulat memanjang (vesikel) dan hifa yang mengering (hifa gelung). Vesikel merupakan organ penyimpan dimana jika kortekssobek maka vesikel dibebaskan ke dalam tanah dan selanjutnya dapat berkecambah dan merupakan propagul infeksi. Bagian penting dari Mikoriza adalah hifa eksternal yang dibentuk diluar akar tanaman. Hifa ini membantu memperluas daerah penyerapan akar (Kabirun, 1990). Prinsip kerja dari hifa Mikoriza adalah menginfeksi sistem perakaran tanaman inang, memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga tanaman yang mengandung Mikoriza tersebut akan mampu meningkatkan kapasitas bidang penyerapan unsur hara (Nurbaity dkk., 2009).

Berdasarkan hasil-hasil penelitian (Santoso, 1989 & Rusdi, 2002), penggunaan Mikoriza terbukti dapat meningkatkan produksi singkong, karena kemampuannya membantu meningkatkan kemampuan tanaman melakukan penyerapan hara tertentu dan air melalui perluasan bidang serapan tanaman dengan adanya hifa eksternal, serta memperbaiki metabolisme tanaman. Sedangkan pada lahan pertanaman di Desa Pucungbedug, Kecamatan Purwonegoro, hasil yang sedikit lebih rendah dari singkong yang dipupuk menggunakan Urea + SP-36, kemungkinan karena lahan tersebut selama ini telah dilakukan pemupukan SP-36 (sebagai sumber unsur hara P selain Urea sebagai sumber hara N) secara terus menerus sepanjang musim tanam.

Selain itu dalam penelitian Mosse (1981) menyatakan bahwa pengaruh Mikoriza terhadap pertumbuhan dan kandungan Fosfor dalam berbagai jaringan

tanaman pada tanah steril, menunjukkan bahwa tanaman 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%. Pada tanaman tebu, cara aplikasi pupuk Mikoriza terbaik dengan cara dicampur dengan pupuk dasar, ternyata dapat mengurangi penggunaan pupuk SP-36 sebesar 25-50%. Efisiensi pemupukan P sangat jelas meningkat dengan penggunaan Mikoriza. Hasil penelitian Mosse (1981) menunjukkan bahwa tanpa pemupukan. TSP produksi singkong pada tanaman yang tidak berMikoriza kurang dari 2 g, sedangkan ditambahkan TSP pada takaran setara dengan 400-kg P/ha, masih belum ada peningkatan hasil singkong pada perlakuan tanpa Mikoriza. Hasil baru meningkat bila 800 kg P/ha ditambahkan. Pada tanaman yang diinfeksi Mikoriza, penambahan TSP setara dengan 200 kg P/ha saja telah cukup meningkatkan hasil hampir 5 g. Penambahan pupuk selanjutnya tidak begitu nyata meningkatkan hasil (Nocie, 2009).

Aplikasi pupuk hayati Mikoriza pada areal pertanaman yang digunakan untuk demo plot memberikan hasil panen umbi singkong 156 kg per 32 batang, dengan dosis pupuk 50 g/ tanaman. Sedangkan pada areal pertanaman yang biasa dilakukan petani memberikan hasil panen 160 kg per 32 batang tanaman, dengan menggunakan pupuk urea dan SP 36 masing-masing 400 kg per 32 batang tanaman. Dalam hal ini walaupun ada selisih antara produksi singkong menggunakan pupuk hayati Mikoriza dan pupuk anorganik Urea+SP 36, sebagai langkah awal hasilnya cukup menguntungkan menggunakan Mikoriza. Hal ini tampak apabila ditinjau dari segi biaya sarana produksi, terutama pupuk. Pemberian pupuk hayati Mikoriza hanya dilakukan satu kali untuk cikal bakal perbanyakan. Selanjutnya dapat diproduksi sendiri dengan metode yang relatif mudah. Sehingga secara berkelanjutan penggunaan Mikoriza dapat menekan biaya produksi (Oetami & Agus, 2012).

Pemberian pupuk hayati Mikoriza hanya dilakukan satu kali untuk cikal bakal perbanyakan. Selanjutnya dapat diproduksi sendiri dengan metode yang relatif mudah. Secara berkelanjutan penggunaan Mikoriza dapat menekan biaya produksi. Starter inokulum yang digunakan walaupun merupakan mix antara beberapa jenis spesies Mikoriza, tetapi antara lain didalamnya mengandung

Mikoriza *Glomus manihotis* (Oetami & Agus, 2012). Mikoriza spesies ini terutama memang secara alami ditemukan bersimbiosis dengan tanaman singkong (*Manihot sp.*). Sehingga kemungkinan besar mampu menginfeksi akar tanaman singkong, walaupun sifat Mikoriza sendiri memang mampu bersimbiosis dengan hampir semua spesies tanaman. Dalam hal ini walaupun ada selisih antara produksi singkong menggunakan pupuk hayati Mikoriza dan pupuk anorganik Urea+SP-36, sebagai langkah awal hasilnya cukup menguntungkan menggunakan Mikoriza.

Menurut Mansur (2003), MVA banyak yang berasal dari spesies *Glomus sp.* dan *Acaulospora sp.* Dalam aplikasinya, sebaiknya digunakan starter yang berasal dari campuran dua spesies. Starter yang diperoleh dapat diperbanyak di lapangan atau di rumah kaca dengan media batuan zeolit dan tanaman indikator jagung. Setelah tanaman berumur dua bulan, media batuan zeolit dan potongan akar yang terinfeksi MVA dapat diaplikasikan. MVA diberikan di dekat perakaran tanaman atau di dalam lubang benih. Cara aplikasi MVA perlu diperhatikan karena akan memengaruhi efektivitasnya terhadap tanaman.

B. Bentuk Formula Inokulum Mikoriza

Secara umum Mikoriza dapat digolongkan menjadi 2 kelompok, Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) dan EktoMikoriza. Mikoriza dalam kelompok MVA dicirikan dengan adanya struktur berupa vesikel dan arbuskul. Vesikel merupakan penggelembungan hifa MVA yang berbentuk bulat dan berfungsi sebagai tempat penyimpan cadangan makanan. Arbuskul merupakan sistem percabangan hifa yang kompleks, bentuknya seperti akar yang halus. Arbuskul berfungsi sebagai tempat pertukaran nutrisi antara jamur dan tanaman. MVA termasuk kelompok Mikoriza yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai pupuk hayati (biofertilizer) (Kasiono, 2011).

Fungi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) tergolong ke dalam tipe endoMikoriza yaitu memiliki jaringan hifa yang masuk ke dalam sel korteks akar dan membentuk struktur yang khas berbentuk oval yang disebut vesikular dan sistim percabangan hifa yang disebut arbuskul. Mikoriza membantu tanaman dalam meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan dan membantu penyerapan hara dan air melalui jaringan miselium dalam tanah (Smith & Read, 2008).

Mikoriza memiliki peranan bagi pertumbuhan dan produksi tanaman, peranan Mikoriza bagi tanaman sebagai berikut: 1) Mikoriza mampu meningkatkan kandungan P pada tanaman, 2) Mikoriza meningkatkan penyerapan unsur hara, 3) Mikoriza melindungi tanaman inang dari pengaruh yang merusak yang disebabkan oleh stres kekeringan, 4) Mikoriza dapat beradaptasi dengan cepat pada tanah yang terkontaminasi, 5) Mikoriza dapat melindungi tanaman dari patogen akar, 6) Mikoriza dapat memperbaiki produktivitas tanah dan memantapkan struktur tanah. Banyak hasil penelitian yang menunjukkan cendawan Mikoriza mampu meningkatkan serapan hara, baik hara makro maupun hara mikro, sehingga penggunaan Mikoriza dapat dijadikan sebagai alat biologis untuk mengurangi dan mengefisienkan penggunaan pupuk buatan. Data dari penelitian Hapsah (2005) menyatakan bahwa peranan positif MVA jelas terlihat pada keadaan cekaman kekeringan (40% KL) yaitu meningkatkan hasil biji kering pada tanaman kedelai.

Menurut Smith & Read (2008), terdapat tiga mekanisme Mikoriza dalam meningkatkan serapan P dan pada akhirnya meningkatkan pertumbuhan tanaman, yaitu: 1). Mikoriza memodifikasi kimia akar tanaman karena Mikoriza dapat mengeluarkan enzim fosfatase dan asam-asam organik. Enzim fosfatase merupakan suatu enzim yang dapat memacu proses mineralisasi P anorganik dengan mengkatalis pelepasan P dari kompleks anorganik; 2). Mikoriza memiliki hifa eksternal yang berfungsi sebagai perluasan akar dan memperpendek jarak difusi ion-ion fosfat sehingga proses difusi menjadi lebih cepat; 3). Hifa Mikoriza memiliki kemampuan untuk tumbuh melampaui zona deplesi dan mendistribusikan P ke akar tanaman.

Berdasarkan penelitian Oetami (2012) menyatakan bahwa pemberian pupuk hayati Mikoriza 50 g/tanaman memberikan hasil yang positif pada tanaman singkong baik pada pertumbuhan maupun hasil, serta memberikan dampak positif pada reklamasi lahan pertanaman singkong secara berkelanjutan. Sedangkan peningkatan efektifitas dan efisiensi budidaya singkong menggunakan pupuk hayati Mikoriza terbukti dengan nilai produksi yang kurang lebih hampir sama dengan produksi menggunakan pupuk kimiawi, terutama bila dilakukan dengan secara berkelanjutan.

1. Mikoriza murni

Permasalahan baku mutu inokulum Mikoriza Arbuskula adalah belum adanya kriteria dan indikator inokulum Mikoriza Arbuskula di Indonesia maupun Internasional (Simanungkalit, 2003). Standarisasi mutu inokulum merupakan masalah yang paling sulit dipenuhi, hal tersebut karena belum majunya teknologi produksi inokulum secara aksenik dan karena masih beragamnya bentuk dan formulasi inokulum yang dipakai sehingga akibatnya sulit untuk membandingkan efektivitas suatu jenis Mikoriza Arbuskula tertentu.

Menurut Santoso (1998) penggunaan Mikoriza murni dapat meningkatkan produksi singkong, karena kemampuan memperluas bidang penyerapan unsur hara dan air dengan adanya hifa eksternal serta memperbaiki metabolisme tanaman. Menurut Mosse (1981) tunas singkong yang tidak terinfeksi Mikoriza bobot kering tanamannya 1,20 g, sedang yang terinfeksi 11,9 g. Kandungan P yang tidak terinfeksi 0,47%, sedang yang terinfeksi 0,74%.

2. Mikoriza inokulum *crude*

Ada beberapa bentuk inokulum Mikoriza selain dengan mengaplikasikan dengan Mikoriza murni yaitu Inokulum Mikoriza *crude*, Inokulum tanah atau *crude* (campuran akar, tanah, dan spora) merupakan inokulum alami yang paling murah harganya dan teknologinya juga paling sederhana. Keuntungan dengan menggunakan inokulum *crude* ialah kadang-kadang terbawa jasad renik tanah lainnya yang juga dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Inokulum *crude* atau tanah juga berisi spora, akar dan hifa yang semuanya dapat menginfeksi akar tanaman.

Potongan akar yang terinfeksi dan potongan hifa membentuk koloni lebih cepat namun keduanya mempunyai kemampuan hidup yang lebih kecil bila dibandingkan dengan spora. Potongan akar yang terinfeksi dapat dijadikan sebagai sumber inokulum yang penting tetapi secara biologi bila dibandingkan dengan spora maka spora lebih bagus. Hal ini karena spora mempunyai dinding yang tebal dan resisten serta mengandung ribuan nukleat, lipid, dan karbohidrat sehingga dapat menyesuaikan diri. Potongan akar dapat digunakan sebagai inisiasi kolonisasi. Potongan akar juga mendukung pertumbuhan kembali hifa interseluler. Spora

merupakan sumber inokulum yang utama dan hanya propagul ini yang dapat dijadikan sebagai bahan untuk mengidentifikasi jenis spora (Smith & Read, 1997).

Inokulum *crude* merupakan campuran dari akar, tanah dan spora Mikoriza dari hasil perbanyakan selama \pm 1 bulan dari tanaman inang. Inokulum Mikoriza dalam bentuk *crude* diaplikasikan bersamaan waktu tanam sebanyak 40 gram (Lukiwati & Simanulangkit, 2001).

Pemberian Mikoriza inokulum *crude* mampu memberikan hasil produksi tertinggi pada tanaman padi IR-16 dengan frekuensi penyiraman 3 hari sekali (Rakhmawati, 2006).

3. Mikoriza inokulum pelet

Dari inokulum Mikoriza *crude* yang bertekstur kecil dapat dikembangkan lagi menjadi Pelet yang serupa seperti granul untuk lebih mudah terhadap mengaplikasikannya dan mudah disimpan. Salah satu pilihan pupuk padat adalah pupuk dalam bentuk pelet. Hal tersebut dikarenakan pupuk granul atau pelet tidak menimbulkan debu, dapat mencegah terjadinya segregasi, mencegah overdosisnya tanaman terhadap pelepasan nutrisi yang mendadak, serta memperbaiki penampilan dan kemasan produk. Selain itu, menurut Sirappa & Wahid (2012), perlakuan dengan pupuk organik pelet atau granul dapat meningkatkan unsur hara K dan C-organik pada tanah bertekstur lempung berdebu yaitu dari 1,18% menjadi 2,00–3,00% dibandingkan dengan perlakuan pupuk kandang sapi dan petroganik. Kemudian aspek yang harus diperhatikan dalam pembuatan granul atau pelet adalah ukuran pelet yang diharapkan, kekerasan pelet, dan kemudahan pelet untuk pecah atau larut (Isroi & Nurheti, 2009).

C. Hipotesis

Diduga bentuk inokulum Mikoriza *crude* yang terbaik untuk pengembangan Mikoriza dan pertumbuhan serta hasil singkong varietas Renek di tanah Mediteran Gunungkidul.