

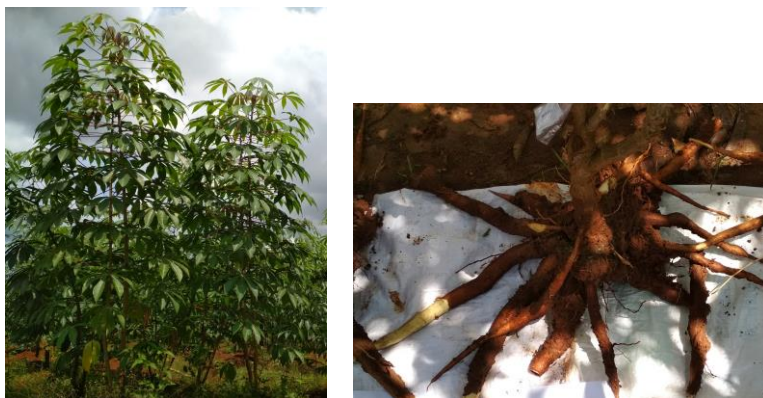
II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Varietas Singkong Ketan dan Teknik Budidayanya

Varietas Singkong Lokal Gunung Kidul sampai saat ini yang dapat diidentifikasi dan banyak ditanam petani, yaitu Ketan, Mentega, Kirik, Pahit dan Ndorowati (Sarjiyah dkk., 2016). Singkong varietas Ketan dengan ciri tanaman yang mempunyai bentuk batang bulat 17 dan beruas rapat, sedangkan umbinya berbentuk lonjong, Warna kulit luarnya cokelat dengan bagian dalam kuning Singkong ini mempunyai tekstur lebih kenyal dan legit serta warna yang kuning. Varietas Ketan merupakan salah satu varietas lokal Gunung kidul yang memiliki ciri khas pada batangnya yang berwarna hijau kecoklatan. Varietas ketan merupakan varietas lokal baru di Gunungkidul. Singkong varietas ketan ini bisa memiliki tinggi sekitar 230 cm dengan warna batang tua coklat keabuan dan batang muda bewarna hijau. Warna daun muda hijau kecoklatan dan daun tua bewarna hijau. Tungkai daun bagian atas kombinasi merah kehijauan dan hijau muda. Warna kulit umbi bewarna coklat dan daging umbi bewarna putih susu. Singkong merupakan tanaman yang dapat beradaptasi dengan baik pada lingkungan tumbuh dibanding tanaman pangan. Kemampuan adaptasi tanaman singkong yang baik membuat tanaman singkong dapat tumbuh dan menghasilkan biarpun diusahakan pada lahan sub-optimal maupun marjinal. Jumlah hara yang diambil untuk setiap ton umbi yang dihasilkan adalah lebih kurang 6,5 kg N, 2,24 P₂O₅ dan 4,32 kg K₂O (Howeler, 1994; Howeler, 2002). Produktivitas singkong lambat laun akan berkurang atau menurun apabila

dalam pengusahaannya 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. Luas lahan singkong 2015 di Gunung Kidul yaitu sebesar 54.485 Ha, namun produksinya hanya mencapai 844.773.26 ton dengan produktifitas 155,05 sedangkan daerah lain bisa mencapai 300-400 kw/Ha (Sarjiyah dkk., 2016).

Dari 10 varietas unggul tersebut 4 diperuntukkan sebagai singkong konsumsi karena rasa umbinya enak dan berkadar pati rendah sekitar 20-30%, sedangkan 6 varietas lain untuk industri karena rasanya cenderung pahit dan berkadar pati tinggi 30-45%. Singkong Ketan memiliki ciri tanaman yang hampir sama dengan varietas Mentega akan tetapi batangnya lebih hijau, serta produktivitasnya tinggi karena tanpa perawatan saja dapat menghasilkan produksi 3 kg umbi per batang tanaman. Foto tanaman dan umbi singkong varietas ketan tersaji pada gambar 1.



Gambar 1. Tanaman singkong dan umbi singkong

Menurut Rukmana (1997) menyatakan bahwa budidaya tanaman singkong meliputi beberapa tahapan :

1. **Pembibitan Singkong**

Bibit singkong yang kualitas baik akan menghasilkan produksi dan kualitas singkong yang tinggi. Pengembangbiakan tanaman singkong dilakukan dengan cara stek. Batang tanaman singkong yang akan digunakan untuk stek dipilih berdasarkan umur kurang lebih 7-12 bulan, diameter 2,5 - 3 cm, telah berkayu, lurus dan masih segar, panjang stek 20 - 25 cm.

Stek di bagian pangkal diruncingi agar memudahkan penanaman, kulit stek tidak terkelupas terutama pada bakal tunas. Pada saat akan menanam usahakan stek dalam keadaan kering atau tidak bergetah hal ini akan membuat tunas lebih cepat tumbuh (Rukmana, 1997).

2. **Pengolahan media tanam**

- a. Pembukaan dan Pembersihan lahan: tujuan pembersihan lahan untuk memudahkan perakaran tanaman berkembang dan menghilangkan tumbuhan inang bagi hama dan penyakit.
- b. Pembentukan Bedengan (Guludan): setelah pengolahan lahan, disarankan untuk memberikan pupuk kandang (matang)/kompos sebanyak $\frac{1}{2}$ kg pada setiap titik tanam (Rukmana, 1997).

- c. Media tanam tanah mediteran dicampur sebanyak 3 kg dicampur dengan pupuk kandang dengan dosis 5 ton/ha atau sebanyak 500 gram per tanaman, dosis Urea.

3. 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.

4. Pemeliharaan Tanaman

- a. Penyulaman bibit yang mati/abnormal segera dilakukan penyulaman.
- b. Pembubunan waktu pembubunan bersamaan dengan waktu penyiangan.
- c. Pemangkasan pada tanaman singkong perlu dilakukan pemangkasan tunas. Disarankan hanya membiarkan maksimal 2 tunas saja, agar perkembangan pohon dan umbi menjadi optimal (Rukmana, 1997).

5. 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/SP36 : 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.

- a. 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.
- b. Pemupukan II : Berikan pada umur 60-90 hari berupa campuran pupuk N:P:K dengan dosis Urea : 85 kg, SP36 :100kg 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)

6. Pengendalian Hama dan Penyakit

Gejala tanaman singkong akan mati muda karena batang dan umbinya yang diserang oleh hama uret, untuk pada hama ini daerah yang diserang merupakan akar tanaman singkong. Cara pengendaliannya pencampuran sevin pada saat pengolahan lahan atau bisa juga dengan cara membersihkan sisa sisa bahan organik pada saat masa tanam.

Tungau merah ialah hama daun pada tanaman singkong yang menyebabkan menjadi kering, untuk ciri ciri tanaman jika diserang hama ini ialah menghisap cairan bawah dan sehingga daun singkong akan menjadi kering. Cara pengendaliannya ialah dengan menyemprotkan air kepada tanaman singkong secara teratur dan menanam varietas lain yang toleran terhadap tanaman singkong.

Penyakit bercak daun karena bakteri ini menyerang daun yang mempunyai ciri ciri daun terdapat bercak pada daun kemudian menyebar

dan akhirnya menyebabkan daun singkong kering mati. Cara penanganannya ialah dengan cara mencabut tanaman yang mati dan menggantinya dengan yang baru. Bercak daun coklat dengan ciri tanaman yang terserang penyakit ini mempunyai bercak bercak berwarna coklat lalu kemudian daun akan mengering dan mati. Cara penanganannya ialah dengan cara sanitasi yang baik atau dengan mengganti tanaman yang terserang penyakit dengan tanaman yang baru.

7. Panen

Singkong dapat dipanen 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 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. Mikoriza dan Bahan Organik

Mikoriza merupakan suatu bentuk asosiasi mutualisme antara cendawan (*myces*) dan perakaran (*rhiza*) tumbuhan tingkat tinggi. Simbiosis mikoriza melibatkan pertukaran fotosintat dengan hara tanah melalui sistem perakaran dan mikoriza. 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 sistem 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 dan Read, 2008). Tanaman yang diberikan mikoriza akan bersimbiosis mutualisme dengan mikoriza yang mengakibatkan pertumbuhan dan hasilnya meningkat. Mikoriza akan membantu tanaman menyerap air, mineral, dan unsur hara terutama unsur N hara Fosfor (Gianinazzi *et al.*, 2010).

Menurut Smith dan 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.

Proses terjadinya infeksi mikoriza pada akar tanaman melalui beberapa tahap,

- (1) Pra infeksi: spora mikoriza berkecambah membentuk appressoria,
- (2) Infeksi: dengan alat apressoria melakukan penetrasi ke dalam akar tanaman, (3) Pasca infeksi: setelah penetrasi pada akar, maka hifa akan tumbuh secara interselluler, arbuskular terbentuk didalam sel setelah penetrasi. Arbuskular percabangannya lebih kuat dari hifa setelah penetrasi pada dinding sel. Arbuskular

hidup hanya 4- 15 hari, kemudian mengalami degenerasi dan pemendekan pada sel inang. Pada saat pembentukan arbuskula, beberapa mikoriza membentuk vesikel pada bagian 7 interselluler. Vesikel merupakan pembengkakan pada bagian apikal atau interkalar hifa,

(4) Perluasan infeksi fungi mikoriza dalam akar yang terdiri dari tiga fase yaitu fase awal dimana saat infeksi primer; fase exponential dimana penyebaran, dan pertumbuhannya dalam akar lebih cepat; fase saat pertumbuhan akar dan mikoriza sama,

(5) setelah terjadi infeksi primer dan fase awal, pertumbuhan hifa keluar dari akar dan di dalam rhizosfer tanah. Pada bagian ini struktur fungi disebut hifa eksternal yang berfungsi dalam penyerapan larutan nutrisi dalam tanah, sebagai alat transportasi nutrisi ke akar, dan melindungi akar tanaman dari patogen. Hifa eksternal tidak berseptum dan membentuk percabangan dikotom (Talanca, 2005).

Sukmawati dkk. (2014) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik dan inokulasi mikoriza 10 gram/tanaman memberikan pengaruh yang bervariasi pada setiap parameter pengamatan. Ketiga faktor perlakuan meningkatkan kadar hara dalam tanah seperti N, P, C-organik, pH dan KTK tanah, tetapi tidak berpengaruh nyata pada serapan hara N. Secara umum terjadi peningkatan pH tanah dari 5,9 menjadi 6,13. Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar hara P tanah dari 13,41 ppm sebelum perlakuan menjadi 14,93 ppm setelah perlakuan. Terjadi peningkatan kadar unsur P sebesar 11,33 %. Hal ini dapat terjadi karena infeksi jamur mikoriza dapat meningkatkan penyerapan unsur hara oleh miselium eksternal dengan memperluas permukaan penyerapan akar atau melalui hasil senyawa kimia yang menyebabkan lepasnya ikatan hara dalam tanah.

Pupuk kandang sapi adalah pupuk yang berasal dari kotoran maupun sisa makanan dari hewan yang ditenakan atau dikandangkan. Pupuk kandang sapi merupakan pupuk yang mengandung 0,40% N, 0,20% P₂O₅, 0,10% K₂O dan 85% H₂O. Berdasarkan penelitian Utomo (2017) menyatakan bahwa perlakuan dengan pemberian macam pupuk kandang memberikan hasil yang berbeda nyata pada presentase muncul bintil akar. Presentase muncul bintil akar yang paling tinggi yakni pada perlakuan menggunakan pupuk kandang sapi yang mencapai rerata 55%. 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 pada pemupukan 20 ton/ha kotoran sapi yaitu 4.350 gram, dan produksi umbi/tanaman terbaik pada pemupukan 20 ton/ha kotoran sapi yaitu 130.500 gram. Nilai bobot umbi/tanaman dan produksi umbi/petak tertinggi pada pemupukan dosis 20 ton/ha kotoran sapi. Selain itu, Novia (2015) menyatakan bahwa pupuk kandang kotoran sapi dosis 15 ton/ha memberikan pengaruh yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil ubi jalar, terutama pada parameter jumlah tunas panjang umbi terpanjang, bobot umbi segar pertanaman, bobot umbi segar per plot.

Pupuk kandang kambing adalah pupuk kandang yang mengandung 0,60% N, 0,30% P₂O₅, 0,17% K₂O, 60% H₂O (Lingga, 1997). Mosa (2016) menyatakan bahwa pupuk kandang (kambing/domba/ayam) untuk tanaman singkong adalah sebesar 15-20 ton/ha. Pupuk kandang dapat memperbaiki tekstur tanah karena aktivitas biologi dan bahan organik. Pupuk kandang juga menghasilkan hormon sitokinin dan giberelin. Kedua hormon tersebut dapat merangsang pertumbuhan

tanaman. Pupuk kandang juga memberikan unsur hara makro yang memang dibutuhkan tanaman.

Pupuk kandang ayam mengandung unsur hara seperti Nitrogen (N), Fosfat, Kalium dan air. Pupuk organik ini merupakan hasil penguraian sisa-sisa tumbuhan dan kotoran binatang yang dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan lembab dan hangat. Kandungan hara dan air pada pupuk kandang ayam Nitrogen 1,00. Kandungan unsur hara lebih tinggi dibanding pupuk kambing dan sapi, yaitu presentasi promer yang dikandung kotoran ayam yang masih segar adalah 1,5 % N, 1,0 % (Splittstoesser, 1984)

Menurut penelitian Eko (2016) menyatakan bahwa seluruh perlakuan memberikan efek positif terhadap pertumbuhan tanaman sehingga perlakuan yang paling efisien digunakan dalam budidaya brokoli adalah pupuk kandang sapi dengan takaran 0,75 kg pertanaman dan setara dengan 30 ton per hektar.

C. Mikoriza dan Pupuk Fosfat

Efektivitas mikoriza dipengaruhi oleh faktor lingkungan tanah yang meliputi faktor abiotik (konsentrasi hara, pH, kadar air, temperatur, pengolahan tanah, penggunaan pupuk dan pestisida) dan faktor biotik. Singkong secara fisiologis memiliki perakaran yang kurang berkembang. Akibatnya ubi kayu menjadi sangat tanggap dan tertolong pertumbuhannya dengan adanya cendawan Mikoriza arbuskula pada sistem perakarannya.

Berdasarkan hasil-hasil penelitian Santoso (1989) dan 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. Meningkatnya efisien pemupukan dengan adanya mikoriza di akar tanaman, karena mikoriza dapat memperpanjang dan memperluas jangkauan akar terhadap penyerapan unsur hara, maka serapan hara tanamanpun meningkat sehingga hasil tanaman juga akan meningkat (Husin dan Marlis, 2000).

Penelitian Mosse (1981) membuktikan bahwa mikoriza dapat menggantikan kira-kira 50% penggunaan Fosfat, 40% Nitrogen dan 25% Kalium. Keberadaan mikoriza pada perakaran tanaman mampu meningkatkan efisiensi dalam pemupukan karena mikoriza dapat memperpanjang dan memperluas jangkauan akar terhadap penyerapan unsur hara.

Mikoriza merupakan suatu bentuk asosiasi mutualisme antara cendawan (*myces*) dan perakaran (*rhiza*) tumbuhan tingkat tinggi. Simbiosis mikoriza melibatkan pertukaran fotosintat dengan hara tanah melalui sistem perakaran dan mikoriza. Mikoriza membantu tanaman dalam meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan dan membantu penyerapan hara dan air melalui jaringan miselium dalam tanah (Smith dan Read, 2008). Tanaman yang diberikan mikoriza akan bersimbiosis mutualisme dengan mikoriza yang mengakibatkan pertumbuhan dan hasilnya meningkat. Mikoriza akan membantu tanaman menyerap air, mineral, dan unsur hara terutama n hara fosfor (Gianinazzi *et al.*, 2010).

Menurut Smith dan 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; dan (3) hifa mikoriza memiliki kemampuan untuk tumbuh melampaui zona deplesi dan mendistribusikan P ke akar tanaman.

Proses terjadinya infeksi mikoriza pada akar tanaman melalui beberapa tahap, (1) Pra infeksi: spora mikoriza berkecambah membentuk appressoria, (2) Infeksi: dengan alat apressoria melakukan penetrasi ke dalam akar tanaman, (3) Pasca infeksi: setelah penetrasi pada akar, maka hifa akan tumbuh secara interselluler, arbuskular terbentuk didalam sel setelah penetrasi. Arbuskular percabangannya lebih kuat dari hifa setelah penetrasi pada dinding sel. Arbuskular hidup hanya 4- 15 hari, kemudian mengalami degenerasi dan pemendekan pada sel inang. Pada saat pembentukan arbuskula, beberapa mikoriza membentuk vesikel pada bagian 7 interselluler. Vesikel merupakan pembengkakan pada bagian apikal atau interkalar hifa, (4) Perluasan infeksi fungi mikoriza dalam akar yang terdiri dari tiga fase yaitu fase awal dimana saat infeksi primer; fase exponential dimana penyebaran, dan pertumbuhannya dalam akar lebih cepat; fase saat pertumbuhan akar dan mikoriza sama, dan (5) setelah terjadi infeksi primer dan fase awal, pertumbuhan hifa keluar dari akar dan di dalam rhizosfer tanah. Pada bagian ini struktur fungi disebut hifa eksternal yang berfungsi dalam penyerapan larutan nutrisi dalam tanah, sebagai alat transportasi nutrisi ke akar, dan melindungi akar tanaman dari patogen. Hifa eksternal tidak berseptum dan membentuk percabangan dikotom (Talanca, 2005).

Daya infeksi dan daya kecambah spora mikoriza dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, jenis kemasan yang dipakai untuk menyimpan inokulum, suhu, media tanam, jenis tanaman inang, jenis mikoriza, dan lama penyimpanan inokulum (Astiko, 2008). Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) 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 sistem percabangan hifa yang disebut arbuskul.

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. Penelitian Mosse (1981) membuktikan bahwa mikoriza dapat menggantikan kita-kita 50% penggunaan Fosfat, 40% Nitrogen dan 25% Kalium. Keberadaan mikoriza pada perakaran tanaman mampu meningkatkan efisiensi dalam pemupukan karena mikoriza dapat memperpanjang dan memperluas jangkauan akar terhadap penyerapan unsur hara. Berdasarkan penelitian Oetami (2012) menyatakan bahwa pemberian pupuk hayati mikoriza 50 g/tanaman memberikan hasil yang positif pada tanaman ubi kayu baik pada pertumbuhan maupun hasil, serta memberikan dampak positif pada reklamasi lahan pertanaman ubi kayu secara berkelanjutan. Sedangkan peningkatan efektifitas dan efisiensi budidaya ubi kayu menggunakan pupuk hayati mikoriza terbukti dengan nilai produksi yang kurang lebih hampir sama dengan produksi menggunakan pupuk kimiawi, terutama bila dilakukan dengan secara berkelanjutan.

Sukmawati dkk. (2014) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik dan inokulasi mikoriza 10 gram/tanaman memberikan pengaruh yang bervariasi pada setiap parameter pengamatan. Ketiga faktor perlakuan meningkatkan kadar hara dalam tanah seperti N, P, C-organik, pH dan KTK tanah, tetapi tidak berpengaruh nyata pada serapan hara N. Secara umum terjadi peningkatan pH tanah dari 5,9 menjadi 6,13. Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar hara P tanah dari 13,41 ppm sebelum perlakuan menjadi 14,93 ppm setelah perlakuan. Terjadi peningkatan kadar unsur P sebesar 11,33 %. Hal ini dapat terjadi karena infeksi jamur mikoriza dapat meningkatkan penyerapan unsur hara oleh miselium eksternal dengan memperluas permukaan penyerapan akar atau melalui hasil senyawa kimia yang menyebabkan lepasnya ikatan hara dalam tanah.

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. Tanaman mikoriza lebih tahan terhadap kekeringan karena pemakaian air yang lebih ekonomis. Pengaruh tidak langsung karena adanya miselin eksternal menyebabkan mikoriza efektif dalam mengagregasi butir-butir tanah sehingga kemampuan tanah menyimpan air meningkat. Aplikasi mikoriza akan membantu proses penyerapan air yang terikat cukup kuat pada pori mikro tanah, sehingga panjang musim tanam tanaman pada lahan kering diharapkan dapat terjadi sepanjang tahun (Kabelan, 2010). Meningkatnya efisiensi pemupukan dengan adanya mikoriza di akar tanaman, karena mikoriza dapat memperpanjang dan memperluas jangkauan akar terhadap penyerapan unsur hara, maka serapan hara

tanamanpun meningkat sehingga hasil tanaman juga akan meningkat (Husin dan Marlis, 2000).

Menurut Rao (1994) menyebutkan bahwa cendawan mikoriza kompatibel dengan berbagai tanaman inang. Tanaman pertanian yang telah dilaporkan terinfeksi fungi mikoriza arbuskular adalah kedelai, barley, bawang, kacang tunggak, nenas, padi gogo, pepaya, selada, singkong dan sorgum. Salah satu tanaman yang dalam perakarannya dapat ditumbuhi oleh mikoriza adalah singkong. Singkong yang bersimbiosis dengan mikoriza akan lebih tahan terhadap cekaman kekeringan yang terjadi tanah grumosol di Gunung Kidul, sehingga apabila dikombinasikan dengan berbagai macam bahan organik maka prosuktivitas singkong akan tinggi karena unsur haranya tercukupi.

Penelitian singkong yang dikombinasikan dengan mikoriza sudah dilakukan pada lahan pertanaman di Desa Pucung bedug, Kecamatan Purwonegoro, Kabupaten Banjarnegara. Hasil umbi singkong dibandingkan antara budidaya dengan aplikasi pemupukan mikoriza lebih rendah dengan budidaya yang menggunakan pupuk kimiawi/ anorganik, dengan menggunakan indikator berat total umbi per tanaman. Panen dilakukan pada saat tanaman berumur 10 bulan setelah tanam. 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 (Santoso, 1989).

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. Starter inokulum yang digunakan walaupun merupakan *mix* antara beberapa jenis spesies mikoriza, tetapi antara lain didalamnya mengandung mikoriza *Glomus manihotis*. Mikoriza spesies ini terutama memang secara alami ditemukan bersimbiosis dengan tanaman ubi jayu (*Manihot* sp.) sehingga kemungkinan besar mampu menginfeksi akar tanaman singkong, walaupun sifat mikoriza sendiri memang mampu bersimbiosis dengan hampir semua spesies tanaman.

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 pertanian di Desa Pucung bedug, 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.

Hasil penelitian Sukmawati dkk. (2014) juga menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar hara P tanah dari 13,41 ppm sebelum perlakuan menjadi 14,93 ppm setelah perlakuan. Terjadi peningkatan kadar unsur P sebesar 11,33 %. Hal ini dapat terjadi karena infeksi jamur mikoriza dapat meningkatkan penyerapan unsur hara oleh miselium eksternal dengan memperluas permukaan penyerapan akar atau melalui hasil senyawa kimia yang menyebabkan lepasnya ikatan hara dalam tanah.

Mikoriza sendiri apabila diaplikasikan pada media tanam dengan kandungan P tinggi pertumbuhannya agak terhambat, dan justru optimall fungsinya pada tanah dengan kondisi kekurangan unsur hara (Santoso, 1989). Tetapi hal ini tidak masalah apabila pada lahan tersebut diaplikasikan pupuk hayati mikoriza (tanpa penambahan pupuk anorganik) secara terus menerus dan berkesinambungan. Pupuk hayati ini justru akan memperbaiki kondisi lahan yang rusak akibat budidaya singkong secara terus menerus di lahan pertanaman tersebut. Pupuk N anorganik sendiri juga telah diklaim mencemari perairan dan merusak lapisan ozon (Kardinan dan Agus, 2002), serta merusak sifat fisik tanah.

D. Hipotesis

Diduga ada interaksi antara singkong bermikoriza dengan dosis pupuk Phosfat dan pupuk kandang dalam meningkatkan hasil pada tanaman singkong.