

IV. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Perkembangan Mikoriza

Mikoriza Vaskular Arbuskular (MVA) adalah salah satu jenis cendawan yang hidup di dalam tanah. Mikoriza Vaskular Arbuskular membentuk spora didalam tanah dan dapat berkembang baik jika berasosiasi dengan tanaman inang. Keberadaan Mikoriza Vaskular Arbuskular dalam tanah sangat bermanfaat bagi tanaman inang. Hal ini disebabkan karena MVA memiliki karakteristik hifa yang sangat tipis yang akan mengeksplorasi tanah untuk nutrisi serta dapat meningkatkan ketersediaan dan pengambilan unsur fosfor, air, dan nutrisi lainnya. Efektifitas Mikoriza dapat ditunjukkan dengan pengamatan jumlah spora dan persentase infeksi MVA.

1. Tahap *Trapping* Mikoriza

Trapping adalah perbanyakan Mikoriza yang dilakukan dengan cara menanam tanaman jagung pada tanah Mediteran Gunungkidul. Proses *trapping* ini dilakukan untuk mengetahui berapa banyak jumlah spora Mikoriza awal yang berkembangbiak yang terdapat pada tanah Mediteran sebelum dilakukan inokulasi.

Pengamatan banyaknya infeksi dan spora pada hasil *trapping* dilakukan dengan cara mengambil 3 *polybag* tanaman secara acak. Untuk pengamatan jumlah infeksi Mikoriza dilakukan pengamatan pada akar tanaman jagung dan pengamatan jumlah spora diamati dengan mengambil 100g tanah pada sekitar perakaran jagung. Adapun hasil pengamatan persentasi infeksi Mikoriza dan jumlah spora yang terdapat pada tanah Mediteran setelah *trapping* pada tabel 2.

Tabel 2. Mikoriza *Indigenous* Gunungkidul

Ulangan	Persentase Infeksi Mikoriza (%)	Jumlah Spora (spora/100g Tanah)
1	100,00	54,00
2	100,00	69,00
3	93,33	61,00
Rerata	97,78	61,33

Berdasarkan hasil pengamatan persentase infeksi Mikoriza dan jumlah spora pada proses *trapping* menunjukkan bahwa persentase infeksi Mikoriza pada tanaman jagung dari tiga ulangan didapatkan rerata 97,78% dan jumlah spora sebanyak 61,33 spora/100 g tanah. Dari hasil yang didapat maka pengaplikasian Mikoriza dalam bentuk inokulum *crude* dan pelet 40 g serta dalam bentuk inokulum murni 20 g/tanaman. Menurut Lukiwati & Simanungkalit (2001) CMA dalam bentuk *crude* inokulum diaplikasikan sebanyak 40 g/ tanaman dengan syarat infeksi Mikoriza pada akar sebesar 80% - 100% dan jumlah spora ± 60 spora/100 g tanah.

2. Perkembangan Mikoriza Selama Budidaya Singkong Renek

Mikoriza merupakan cendawan jamur yang memiliki hubungan mutualistik antara cendawan dengan akar tanaman yang kedua pihak baik cendawan maupun tanaman sama-sama mendapatkan keuntungan. Simbiosis mutualisme Mikoriza melibatkan adanya pertukaran fotosintat hara tanaman melalui sistem perakaran dan Mikoriza. Menurut Handayanto & Hairiyah (2007) cendawan Mikoriza dapat memenuhi keperluan hidupnya yaitu dengan mengambil karbohidrat dan keperluan tumbuh lainnya dari tanaman inang.

Efektifitas Mikoriza dapat ditunjukkan dengan cara mengamati jumlah persentase infeksi Mikoriza dan jumlah spora yang disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata Perkembangan Mikoriza

Perlakuan	Parameter Pengamatan					
	Persentase Infeksi Mikoriza (%)			Jumlah Spora (spora/100g Tanah)		
	Minggu Ke- 4	Minggu Ke- 8	Minggu Ke- 12	Minggu Ke- 4	Minggu Ke- 8	Minggu Ke- 12
Inokulum Mikoriza Murni	63,33a	93,33a	96,67a	65,67a	72,00a	76,33a
Inokulum Mikoriza <i>Crude</i>	61,67a	95,00a	95,00a	69,67a	76,33a	75,67a
Inokulum Mikoriza Pelet	61,67a	91,67a	96,67a	61,33a	72,33a	74,67a
Tanpa Mikoriza	46,67b	93,33a	85,00b	51,00b	55,67b	61,00a

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

a. Persentase Infeksi Mikoriza

Pengamatan persentase infeksi Mikoriza merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui pengaruh bentuk inokulasi Mikoriza terhadap pertumbuhan tanaman singkong. Persentase infeksi pada akar tanaman singkong merupakan parameter yang paling mudah diamati untuk membuktikan pengaruh inokulasi Mikoriza terhadap pertumbuhan tanaman.

Jamur Mikoriza dikatakan berasosiasi pada tanaman dan membentuk koloni ditandakan dengan adanya infeksi pada akar tanaman. Dalam berasosiasi jamur Mikoriza menginfeksi tanaman dan berkoloni di akar tanpa menimbulkan pathogenesis yang biasanya terjadi pada penginfeksi jamur patogenetik, dalam jamur Mikoriza menginfeksi akar ini tidak merusak atau membunuh tanaman inangnya tetapi keduanya berkerjasama dan saling memberikan keuntungan sehingga inang dapat tumbuh dengan baik. Rerata presentase infeksi Mikoriza pada akar tanaman singkong Renek tersaji pada tabel 3.

Berdasarkan hasil sidik ragam minggu ke 4 persentase infeksi Mikoriza pada akar tanaman singkong Renek menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan (Lampiran 3.a.1). Pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza memiliki hasil terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni hanya mencapai jumlah infeksi Mikoriza sebanyak 46,67%. Akan tetapi pemberian bentuk inokulum Mikoriza *indigenous* Gunungkidul (*crude*, murni, pelet) tidak memberikan pengaruh beda nyata terhadap persentase infeksi Mikoriza pada akar tanaman singkong varietas Renek (Tabel 3). Rata-rata jumlah persentase pemberian bentuk inokulum Mikoriza *indigenous* Gunungkidul pada akar tanaman singkong Renek sekitar 62,22%. Pemberian Mikoriza pada tanah dapat menambah kesuburan tanah dan dapat mengubah sifat tanah sehingga Mikoriza dapat berasosiasi dengan baik. Hal ini sependapat dengan Mosse (1991) bahwa distribusi hifa eksternal sangat dipengaruhi oleh kesuburan tanah baik faktor biotik dan abiotik seperti sifat kimia, sifat fisika, kandungan bahan organik, mikroflora dan mikrofauna.

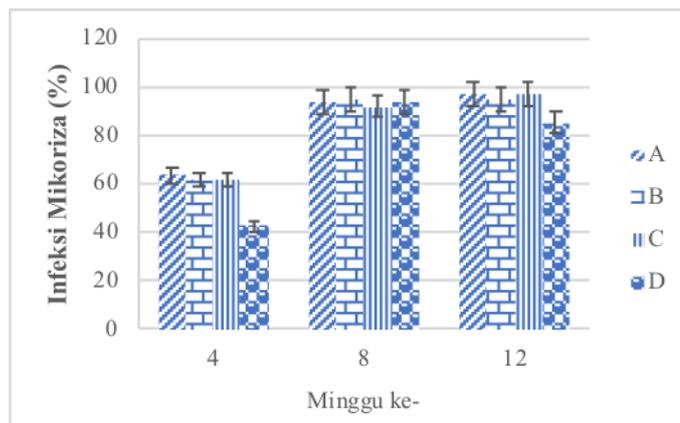
Pada minggu ke 8 berdasarkan sidik ragam menunjukkan tidak ada beda nyata pada masing-masing perlakuan (Lampiran 3.a.2). Perkembangan infeksi Mikoriza pada tanaman singkong Renek pada minggu ke 8 dengan rerata infeksi mencapai 93,33% (Tabel 3). Dibandingkan penelitian Meitasari Retno (2018) jumlah

infeksi Mikoriza pada tanaman singkong Ketan pada tanah Mediteran pada minggu ke 8 mencapai rerata sekitar 95% maka penelitian jumlah persentase spora pada tanaman singkong Renek masih berada dibawah. Hal ini diduga karena intensitas cahaya yang didapatkan oleh tanaman penelitian ini berbeda dengan intensitas cahaya yang diterima pada tanaman penelitian Retno. Hal ini didukung oleh Fakuara (1988) bahwa infeksi Mikoriza dipengaruhi oleh berbagai macam faktor, meliputi pemupukan, nutrisi tanaman, pestisida, intensitas cahaya, musim, kelembaban tanah, pH, kepadatan inokulum.

Berdasarkan hasil sidik ragam perkembangan persentase infeksi Mikoriza pada minggu ke 12 (lampiran 3.a.3) menunjukkan adanya beda nyata pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza pada tanaman singkong Renek, dimana perbedaan terlihat pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza yang memiliki hasil terendah hanya mencapai 85,00%. Akan tetapi pemberian bentuk inokulum Mikoriza *indigenous* Gunungkidul (*crude*, murni, pelet) pada minggu ke 8 tidak memberikan pengaruh beda nyata terhadap persentase infeksi Mikoriza pada akar tanaman singkong varietas Renek (Tabel 3). Rata-rata jumlah persentase pemberian bentuk inokulum Mikoriza *indigenous* Gunungkidul pada akar tanaman singkong Renek sekitar 96,11%. Hal ini dikarenakan pemberian Mikoriza pada tanah dapat menambah kesuburan tanah dan mengubah sifat tanah sehingga Mikoriza dapat berasosiasi dengan baik. Hal ini sependapat dengan Mosse (1991) bahwa distribusi hifa eksternal sangat dipengaruhi oleh kesuburan tanah baik faktor biotik dan abiotik seperti sifat kimia, sifat fisika, kandungan bahan organik, mikroflora dan mikrofauna.

Pengamatan parameter infeksi akar pada tanaman singkong Renek sangat berkaitan dengan poliferasi akar. Apabila jumlah persentase akar semakin tinggi, maka akan semakin tinggi pula tingkat poliferasi akarnya. Infeksi Mikoriza pada akar akan merangsang pertumbuhan nodul akar yang akan menjadikan anakan-anakan akar yang baru sehingga tingkat poliferasi akan meningkat.

Perkembangan persentase infeksi Mikoriza pada tanaman singkong Renek tersaji pada gambar 1.



Gambar 1. Rerata Persentase Infeksi Mikoriza

Keterangan : A = Inokulum Mikoriza Murni
 B = Inokulum Mikoriza *Crude*
 C = Inokulum Mikoriza Pelet
 D = Tanpa Mikoriza

Pada gambar 1 persentase infeksi Mikoriza pada akar tanaman singkong Renek pada minggu ke 4 menunjukkan bahwa pemberian bentuk inokulum Mikoriza (*crude*, murni dan pelet) memiliki jumlah lebih tinggi dibanding dengan perlakuan tanpa pemberian Mikoriza. Pada minggu ke 8 persentase infeksi Mikoriza masing-masing perlakuan mengalami peningkatan dan pada minggu ke 12 persentase infeksi Mikoriza masing-masing pemberian bentuk inokulum Mikoriza (murni, *crude* dan pelet) mengalami peningkatan meskipun hanya sedikit, akan tetapi pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza mengalami penurunan jumlah persentase infeksi.

Menurut standar deviasi minggu ke 4 pada gambar 1 menunjukkan bahwa dari masing-masing pemberian bentuk inokulum Mikoriza (murni, *crude* dan pelet) pada tanaman singkong Renek berbeda dengan perlakuan tanpa pemberian Mikoriza. Standar deviasi menunjukkan pemberian bentuk inokulum Mikoriza (murni, *crude* dan pelet) lebih tinggi dibanding perlakuan tanpa pemberian Mikoriza.

Pada minggu ke 8 gambar 1 menurut standar deviasi menunjukkan bahwa dari masing-masing perlakuan tidak menunjukkan berbeda. Dari perlakuan pemberian bentuk inokulum *crude*, murni, pelet dan juga tanpa pemberian Mikoriza standar deviasi menunjukkan hasil yang seragam.

Pada minggu ke 12 Menurut standar deviasi pada gambar 1 menunjukkan bahwa dari masing-masing pemberian bentuk inokulum Mikoriza (murni, *crude*

dan pelet) pada tanaman singkong Renek berbeda dengan perlakuan tanpa pemberian Mikoriza. Standar deviasi menunjukkan pemberian bentuk inokulum Mikoriza (murni, *crude* dan pelet) lebih tinggi dibanding perlakuan tanpa pemberian Mikoriza.

Hasil penelitian Meitasari Retno (2018) menunjukkan bahwa pada minggu ke 12 persentase infeksi Mikoriza pada tanaman singkong sudah mencapai 100%. Dibandingkan dengan penelitian tersebut bahwa pada penelitian ini hasil persentase infeksi Mikoriza pada akar tanaman singkong Renek masih berada dibawah dikarenakan pada minggu ke 12 persentase Mikoriza pada akar tanaman belum mencapai 100% pada setiap perlakuan akan tetapi persentase tersebut sudah memenuhi syarat infeksi Mikoriza pada tanaman inangnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Lukiawati (2001) yang menyatakan bahwa syarat minimal infeksi Mikoriza pada akar tanaman inangnya sebesar 80%-100%. Menurut Fakuara (1988) Intensitas infeksi Mikoriza dipengaruhi oleh beberapa faktor meliputi pemupukan, nutrisi tanaman, pestisida, intensitas cahaya, musim, pH, kelembaban tanah dan kepadatan inokulum. Persentase infeksi Mikoriza pada akar tanaman berhubungan dengan jumlah spora yang ada pada tanah, pada umumnya pada waktu spora membentuk miselium disekeliling akar yang menghambat perkembangan miselium pertumbuhan akar bagian luar terhambat oleh miskinnya suplai hara.

b. Jumlah Spora

Pengamatan jumlah spora digunakan untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan Mikoriza didalam zona perakaran tanah. Perkembangan dan pertumbuhan spora dipengaruhi oleh metabolisme tanaman inangnya. Menurut Suhardi (1989) bahwa perkembangan spora biasanya terjadi karena reaksi terhadap pertumbuhan akar, pertumbuhan dan produksi spora akan semakin meningkat saat tanaman inang menjadi dewasa. Pengamatan jumlah spora juga berkaitan dengan pengamatan parameter persentase infeksi Mikoriza. Semakin banyak jumlah spora yang ada pada tanah tanaman singkong Renek maka perakaran tanaman akan semakin mudah terinfeksi dengan spora yang ada. Hasil sidik ragam jumlah spora dapat dilihat pada tabel 3.

Berdasarkan sidik ragam jumlah spora pada minggu ke 4 menunjukkan ada beda nyata dari perlakuan (Lampiran 3.b.1). Pada perlakuan tanpa pemberian

Mikoriza berbeda nyata dengan perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza yakni berada pada jumlah spora terendah hanya mencapai rerata 51,00 spora/100 g tanah. Akan tetapi pemberian bentuk inokulum Mikoriza *indigenus* Gunungkidul (murni, *crude* dan pelet) terhadap singkong varietas Renek pada perkembangan jumlah spora minggu ke 4 tidak berbeda nyata dengan rata-rata jumlah spora 65,56 spora/100 g tanah (Tabel 3).

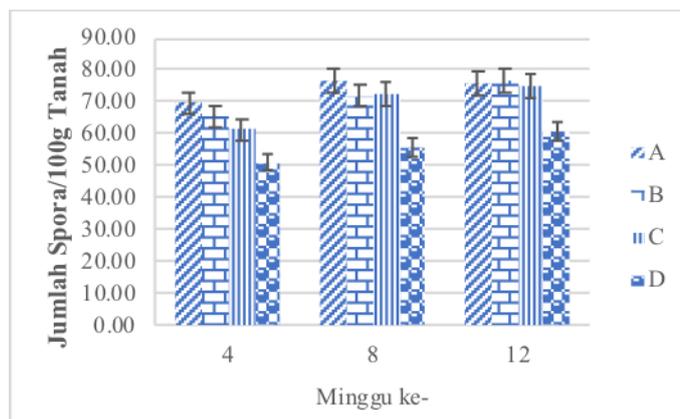
Pada minggu ke 8 berdasarkan sidik ragam menunjukkan ada beda nyata pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza (Lampiran 3.b.2). Pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza disaat minggu ke 8 berbeda nyata dengan perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza (murni, *crude* dan pelet) yakni berada pada jumlah spora terendah hanya mencapai rerata 55,67 spora/100g tanah. Akan tetapi pemberian bentuk inokulum Mikoriza *indigenus* Gunungkidul (murni, *crude* dan pelet) terhadap singkong varietas Renek pada perkembangan jumlah spora pada minggu ke 8 tidak berbeda nyata dengan rata-rata jumlah spora 73,55 spora/100 g tanah (Tabel 3).

Pada minggu ke 12 berdasarkan sidik ragam menunjukkan tidak ada beda nyata pada masing-masing perlakuan (Lampiran 3.b.3). Jumlah spora pada minggu ke 12 mengalami peningkatan dari minggu ke 4 dengan rerata jumlah spora mencapai 71,92 spora/100 g tanah (Tabel 3). Pada penelitian Widyawati (2018) pemberian Mikoriza *indigenus* Gunungkidul sebanyak 50 g/tanaman pada singkong Mentega ditanah Mediteran pada minggu ke 12 sebanyak 390 spora/100 g tanah maka penelitian ini tentang perlakuan bentuk inokulum Mikoriza pada tanaman singkong Renek masih jauh dibawah. Hal ini diduga karena perbedaan dosis Mikoriza yang diberikan pada tanaman dimana pada penelitian ini hanya 20g/tanaman untuk bentuk inokulum Mikoriza murni dan 40 g/tanaman untuk bentuk inokulum Mikoriza *crude* dan pelet yang mengakibatkan jauh perbedaan jumlah spora yang didapat. Berdasarkan pernyataan Lukiwati (2001) jumlah spora Mikoriza dalam tanah ± 60 spora/100g tanah jumlah spora penelitian ini sudah sedikit lebih tinggi yang mencapai lebih dari 60 spora/100g tanah. Akan tetapi tidak ada standar minimal atau maksimal jumlah spora yang ada pada suatu media.

Jumlah spora sangat berkaitan dengan persentase infeksi Mikoriza pada akar tanaman inang. Jika akar tanaman inang berpersentase infeksi Mikoriza tinggi maka

spora yang ada pada tanah dapat berasosiasi dengan baik. Menurut Adnan & Talanca (2005) bahwa spora Mikoriza dapat bekerja dengan efektif jika dapat berasosiasi dengan akar tanaman inangnya sehingga Mikoriza dapat berkolonisasi dan berkembang secara mutualistik.

Perkembangan jumlah spora tersaji pada gambar 2.



Gambar 2. Rerata Jumlah Spora

Keterangan : A = Inokulum Mikoriza Murni
 B = Inokulum Mikoriza *Crude*
 C = Inokulum Mikoriza Pelet
 D = Tanpa Mikoriza

Pada gambar 2 menunjukkan bahwa jumlah spora mengalami kenaikan pada setiap minggunya, akan tetapi jumlah spora pada perlakuan pemberian bentuk inokulum pelet pada minggu ke 12 tidak mengalami perubahan dari minggu ke 8. Perkembangan jumlah spora pada setiap minggunya dari minggu ke 4 sampai minggu ke 12 hampir seragam dari masing-masing perlakuan. Seiring bertambahnya umur tanaman singkong Renek maka semakin bertambah juga populasi Mikorizanya. Hal tersebut ditandai dengan meningkatnya jumlah spora dari minggu ke 4 sampai dengan minggu ke 12 dari setiap masing-masing perlakuan. Spora Mikoriza dapat bekerja efektif jika berasosiasi dengan akar tanaman sehingga Mikoriza dapat berkoloni dan berkembang secara mutualistik. Hal ini sesuai dengan pendapat Suhardi (1989).

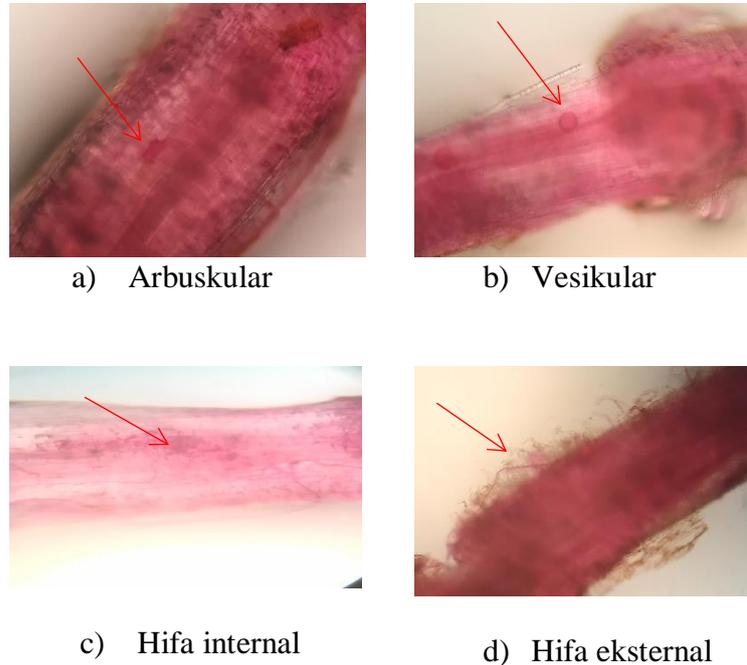
Menurut standar deviasi jumlah spora minggu ke 4, 8 dan 12 pada gambar 2 menunjukkan bahwa dari masing-masing pemberian bentuk inokulum Mikoriza (murni, *crude* dan pelet) pada tanaman singkong Renek berbeda dengan perlakuan tanpa pemberian Mikoriza. Standar deviasi menunjukkan pemberian bentuk

inokulum Mikoriza (murni, *crude* dan pelet) lebih tinggi jumlah sporanya dibanding perlakuan tanpa pemberian Mikoriza.

Rendahnya jumlah spora dipengaruhi oleh jenis tanah. Jenis tanah Mediteran yang berbahan induk batuan kapur dengan masalah utama sering kali pH diatas 7 dan kandungan bahan organik 3-4% (Hakim dkk., 1986). Sedangkan syarat kecambah Mikoriza pada tanah berbahan organik diatas 0,5 % dan dibawah 3%. Hal ini dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan spora pada media tanaman singkong Renek ditanah Mediteran seperti rendahnya produksi jumlah spora.

c. Identifikasi Mikoriza

Identifikasi Mikoriza dilakukan untuk mengidentifikasi organel-organel mikoriza yang menginfeksi jaringan korteks akar tanaman singkong Renek seperti arbuskular, vesikular, hifa internal dan hifa eksternal. Selain itu, parameter identifikasi Mikoriza juga bertujuan untuk mengetahui efektifitas Mikoriza pada tanaman inang melalui perhitungan jumlah organel yang ada pada perakaran tanaman singkong Renek. Bentuk organel Mikoriza tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Bentuk Organel Mikoriza

Identifikasi Mikoriza dapat ditunjukkan dengan cara mengamati jumlah organel-organel Mikoriza seperti arbuskular, vesikular, hifa internal, dan hifa eksternal yang disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Identifikasi Mikoriza

Perlakuan	Arbuskular (Buah)			Vesikular (Buah)			Hifa Internal (+)			Hifa Eksternal (+)		
	M-4	M-8	M-12	M-4	M-8	M-12	M-4	M-8	M-12	M-4	M-8	M-12
Inokulum Mikoriza Murni	5,07a	9,27a	7,53a	2,27a	8,33a	1,30a	1,10	1,10	1,07	1,37	1,07	1,13
Inokulum Mikoriza <i>Crude</i>	5,40a	8,80ab	3,00b	2,40a	7,00a	3,00a	1,13	1,13	0,97	1,06	1,07	1,17
Inokulum Mikoriza Pelet	4,67a	5,37b	7,77a	2,03ab	5,67a	5,03a	1,00	1,20	1,00	1,47	1,07	1,33
Tanpa Mikoriza	3,50b	5,97ab	5,83ab	1,30b	6,33a	4,70a	0,80	0,90	0,97	1,13	1,07	1,03

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

1) Arbuskular

Arbuskular adalah organel Mikoriza yang tumbuh dari luar perakaran lalu masuk kedalam jaringan perakaran dan pada akhirnya memaduki sel-sel pada perakaran tanaman inang. Menurut Brundrett (2004) organel arbuskular terbentuk 2-3 hari setelah akar terinfeksi, dimulai dengan penetrasi cabang hifa lateral yang dibentuk oleh hifa internal dan eksternal kedalam dinding sel tanaman inang.

Berdasarkan sidik ragam jumlah organel Mikoriza arbuskular pada minggu ke 4 menunjukkan adanya beda nyata dari perlakuan setiap pemberian bentuk inokulum Mikoriza (murni, *crude* dan pelet) dengan perlakuan tanpa pemberian Mikoriza (Lampiran 4.c.2.i). Pada setiap perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza (murni, *crude*, dan pelet) tidak menunjukkan beda nyata dan hasilnya seragam dengan rerata 5,05, tetapi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian Mikoriza yang hanya mencapai jumlah vesikular 3,50 pemberian bentuk inokulum Mikoriza mendapatkan hasil tertinggi.

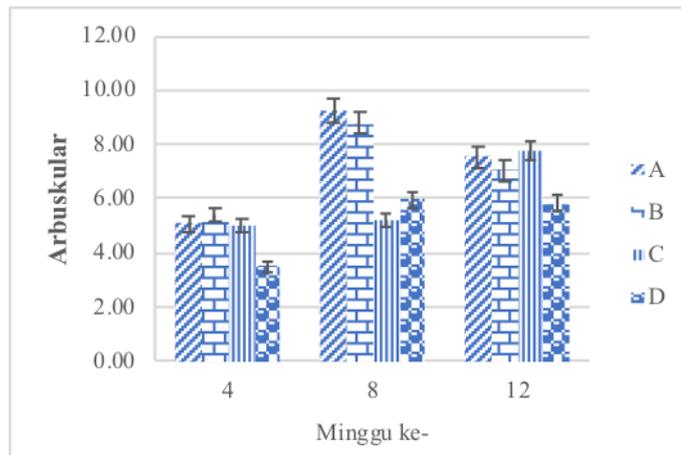
Pada minggu ke 8 sidik ragam pengamatan jumlah organel arbuskular menunjukkan beda nyata dari setiap perlakuan (Lampiran 4.c.2.ii). Rerata perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni memiliki organel arbuskular tertinggi

yakni mencapai jumlah 9,27, pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza *crude* mendapatkan jumlah 8,80 organel arbuskular, untuk tanpa pemberian Mikoriza jumlah arbuskular sebanyak 5,97, dan jumlah arbuskular terendah pada perlakuan pemberian bentuk inokulum pelet yang hanya mencapai jumlah 5,37 organel arbuskular.

Pada minggu ke 12 sidik ragam pengamatan jumlah organel arbuskular menunjukkan beda nyata dari setiap perlakuan (Lampiran 4.c.2.iii). Rerara perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza pelet memiliki organel arbuskular tertinggi yakni mencapai jumlah 7,77, pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni mendapatkan jumlah 7,53 organel arbuskular, untuk tanpa pemberian Mikoriza jumlah vesikular sebanyak 5,83, dan jumlah vesikular terendah pada perlakuan pemberian bentuk inokulum *crude* yang hanya mencapai jumlah 3,00 organel arbuskular. Perkembangan jumlah organel Mikoriza arbuskular tanaman singkong selama 12 minggu pada gambar 4.

Pada gambar 4 jumlah organel arbuskular pada akar tanaman singkong Renek pada minggu ke 4 menunjukkan bahwa pemberian bentuk inokulum Mikoriza (murni *crude* dan pelet) memiliki jumlah lebih tinggi dibanding dengan perlakuan tanpa pemberian Mikoriza. Pada minggu ke 8 jumlah organel arbuskular masing-masing perlakuan mengalami peningkatan, peningkatan tertinggi pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza *crude* dan murni. Pada minggu ke 12 jumlah organel arbuskular pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni, *crude* dan perlakuan tanpa pemberian Mikoriza mengalami penurunan, hanya pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza pelet yang mengalami peningkatan jumlah organel arbuskularnya.

Menurut standar deviasi minggu ke 4 pada gambar 4 menunjukkan bahwa jumlah organel arbuskular dari masing-masing pemberian bentuk inokulum Mikoriza (murni, *crude* dan pelet) pada tanaman singkong Renek berbeda dengan perlakuan tanpa pemberian Mikoriza. Standar deviasi menunjukkan pemberian bentuk inokulum Mikoriza (murni, *crude* dan pelet) jumlah organel arbuskularnya lebih tinggi dibanding perlakuan tanpa pemberian Mikoriza.



Gambar 4. Jumlah Arbuskular

Keterangan : A = Inokulum Mikoriza Murni
 B = Inokulum Mikoriza *Crude*
 C = Inokulum Mikoriza Pelet
 D = Tanpa Mikoriza

Pada minggu ke 8 menurut standar deviasi jumlah organel arbuskular untuk pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni dan *crude* berbeda dengan pemberian bentuk inokulum pelet dan tanpa pemberian Mikoriza. Pemberian bentuk inokulum Mikoriz murni dan *crude* menunjukkan jumlah organel arbuskular tertinggi dan jumlah organel arbuskular terendah pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza pelet.

Jumlah organel arbuskular gambar 4 pada minggu ke 12 dari masing-masing pemberian bentuk inokulum Mikoriza (murni, *crude* dan pelet) pada tanaman singkong Renek berbeda dengan perlakuan tanpa pemberian Mikoriza. Standar deviasi menunjukkan pemberian bentuk inokulum Mikoriza (murni, *crude* dan pelet) jumlah organel arbuskularnya lebih tinggi dibanding perlakuan tanpa pemberian Mikoriza.

2) Vesikular

Vesikular merupakan organel jamur Mikoriza yang berasal dari pembenkakan hifa internal. Organel Mikoriza vesikular berbentuk bulat telur yang berukuran 30 μm – 100 μm yang berisi senyawa lemak yang merupakan cadangan makanan sebagai alat untuk mempertahankan kehidupan jamur Mikoriza. Jika suplai metabolik dari tanaman inang berkurang, maka cadangan makanan tersebut digunakan oleh jamur Mikoriza untuk berkembang sehingga vesikular mengalami degentration. Jamur Mikoriza yang memiliki organel vesikular memiliki fungsi yang

peling menonjol dibandingkan dengan Mikoriza tanpa vesikular. Hal ini dimungkinkan karena kemampuannya dalam berasosiasi dengan hampir 90% jenis tanaman, sehingga dapat digunakan secara luas untuk meningkatkan ketahanan tanaman (Brundrett, 2004). Rerata perkembangan jumlah vesikular yang menginfeksi perakaran tanaman singkong Renek tersaji pada tabel 4.

Berdasarkan hasil sidik ragam jumlah organel vesikular pada minggu ke 4 menunjukkan ada pengaruh beda nyata terhadap setiap perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza (Lampiran 4.c.1.i). Rerata jumlah organel vesikular minggu ke 4 (Tabel 4) menunjukkan jumlah organel arbuskular terbanyak pada pemberian bentuk inokulum Mikoriza *Crude* yakni mencapai jumlah 2,40. Jumlah organel vesikular terbanyak kedua pada pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni yakni sebanyak 2,27, selanjutnya pada pemberian bentuk inokulum Mikoriza pelet organel vesikular sebanyak 2,03 dan jumlah organel vesikular yang paling sedikit pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza yang hanya berjumlah 1,30 organel vesikular.

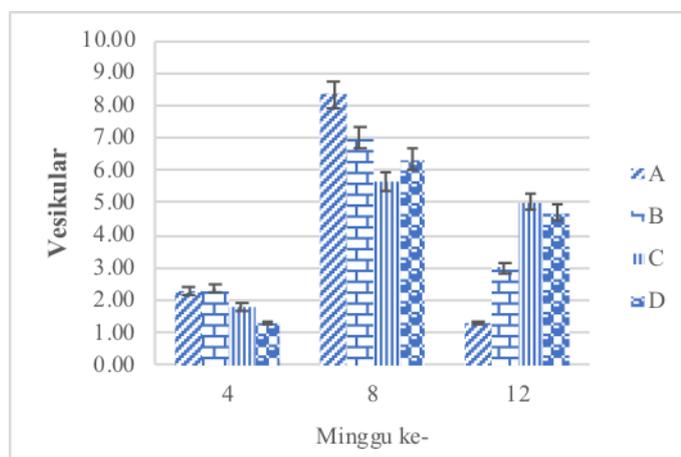
Pada minggu ke 8 berdasarkan sidik ragam jumlah organel vesikular pada setiap perlakuan tidak memberikan pengaruh beda nyata (Lampiran 4.c.1.ii). Rerata jumlah organel vesikular pada minggu ke 8 pada setiap perlakuan sekitar 6,83 (Tabel 4).

Pada minggu ke 12 berdasarkan sidik ragam jumlah organel vesikular pada setiap perlakuan tidak memberikan pengaruh beda nyata (Lampiran 4.c.1.iii). Rerata yang didapatkan pada pengamatan organel vesikular pada minggu ke 12 pada setiap perlakuan sebanyak 3,51 (Tabel 4).

Perkembangan jumlah organel Mikoriza vesikular tanaman singkong selama 12 minggu disajikan pada gambar 5.

Gambar 5 menunjukkan jumlah organel vesikular pada minggu ke 4 untuk perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza (murni, *crude* dan pelet) lebih banyak dibanding tanpa pemberian Mikoriza. Pada minggu ke 8 jumlah organel vesikular untuk masing-masing perlakuan mengalami peningkatan yang cukup tinggi dari minggu ke 4, peningkatan jumlah organel tertinggi pada pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni. pada minggu ke 12 jumlah organel vesikular dari

masing-masing perlakuan mengalami penurunan, jumlah organel vesikular terendah pada perlakuan pemberian bentuk Inokulum Mikoriza murni.



Gambar 5. Jumlah Vesikular

Keterangan : A = Inokulum Mikoriza Murni
 B = Inokulum Mikoriza *Crude*
 C = Inokulum Mikoriza Pelet
 D = Tanpa Mikoriza

Pada gambar 5 menurut standar deviasi pada minggu ke 4 bahwa pada perlakuan pemberian bentuk inokulum murni dan *crude* menunjukkan sama tetapi berbeda dengan pemberian bentuk inokulum pelet yakni pemberian bentuk inokulum murni dan *crude* lebih tinggi standar deviasinya. Untuk perlakuan tanpa pemberian Mikoriza berbeda dengan semua perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza baik *crude*, murni maupun pelet, perlakuan tanpa pemberian Mikoriza menurut standar deviasi mendapatkan jumlah terendah.

Jumlah vesikular pada minggu ke 8 berdasarkan standar deviasi menunjukkan berbeda, pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yakni dengan pemberian bentuk inokulum Mikoriza *crude*, pelet bahkan tanpa pemberian Mikoriza. Pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza *crude*, pelet dan perlakuan tanpa pemberian Mikoriza menurut standar deviasi tidak menunjukkan berbeda.

Pada minggu ke 12 berdasarkan standar deviasi jumlah vesikular untuk perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza masing-masing berbeda baik *crude*, murni maupun pelet. Untuk perlakuan tanpa pemberian Mikoriza jumlah

vesikularnya tidak berbeda dengan perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza pelet. Pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza pelet dan tanpa pemberian Mikoriza menurut standar deviasi mendapatkan jumlah vesikular tertinggi dan jumlah vesikular terendah pada pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni.

3) Hifa Internal

Hifa internal adalah organel Mikoriza yang membentuk organel arbuskular dan vesikular didalam jaringan korteks perakaran tanaman inang. Hifa internal merupakan kelompok dari EktoMikoriza yang strukturnya berbrntuk seperti jala yang keberadaannya di antara dinding sel jaringan korteks yang biasanya disebut dengan *hartig*. Skoring rerata perkembangan jumlah hifa internal yang menginfeksi perakaran tanaman singkong Renek tersaji pada tabel 4.

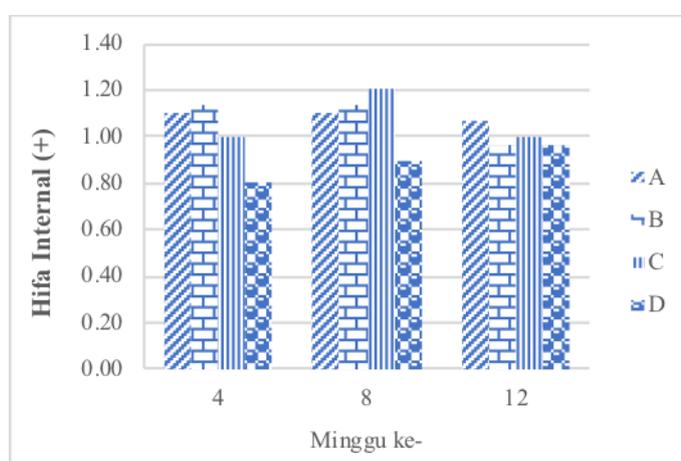
Berdasarkan tabel 4 jumlah hifa internal pada penginfeksi akar tanaman singkong Renek pada minggu ke 4 mendapatkan jumlah yang seragam antar perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza maupun perlakuan tanpa pemberian Mikoriza. Pemberian bentuk inokulum Mikoriza *crude* pada tanaman singkong Renek mendapatkan jumlah hifa internal terbanyak yakni dengan jumlah rerata 1,13+, pada pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni mendapatkan jumlah hifa internal 1,10+, untuk pemberian bentuk inokulum Mikoriza pelet jumlah rerata hifa internal sebanyak 1,00+ dan jumlah hifa internal terendah pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza yakni hanya mencapai rerata 0.08+ hifa internal.

Pada minggu ke 8 (Tabel 4) menunjukkan bahwa jumlah infeksi mikoriza organel hifa internal tertnggi pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza pelet menunjukkan rerata jumlah hifa internal sebanyak 1,20+, pada pemberian bentuk inokulum Mikoriza *crude* mendapatkan hasil dengan jumlah hifa internal rerata 1,13+, untuk pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni rerata jumlah hifa internal didapatkan sebanyak 1,10+ dan jumlah hifa internal terendah yang didapatkan pada minggu ke 8 pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza pada tanaman singkong Renek yakni hanya mencapai 0,90+.

Pada minggu ke 12 berdasarkan tabel 4 menunjukkan bahwa dari masing-masing perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza dengan perlakuan tanpa

pemberian Mikoriza pada tanaman singkong Renek mendapatkan jumlah hifa internal yang berbeda. Jumlah hifa internal tertinggi pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni dengan jumlah rerata 1,07+, pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza pelet jumlah hifa internal didapatkan dengan rerata 1,00 dan untuk hifa internal terendah pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza *crude* dan tanpa pemberian Mikoriza mendapatkan jumlah yang tidak berdeda yakni dengan rerata 0,97+.

Perkembangan jumlah organel Mikoriza hifa internal tanaman singkong selama 12 minggu disajikan pada gambar 6.



Gambar 6. Jumlah Hifa Internal

Keterangan : A = Inokulum Mikoriza Murni
 B = Inokulum Mikoriza *Crude*
 C = Inokulum Mikoriza Pelet
 D = Tanpa Mikoriza

Pada gambar 6 menunjukkan bahwa pemberian bentuk inokulum Mikoriza *crude* dan murni pada minggu ke 8 jumlah hifa internalnya tidak berubah dari minggu ke 4 sementara pada minggu ke 12 mengalami penurunan. Pada pemberian bentuk inokulum Mikoriza pelet pada minggu ke 8 mengalami peningkatan jumlah hifa internal dari minggu ke 4 dan mengalami penurunan pada minggu ke 12. Jumlah hifa dari minggu ke 4, minggu ke 8 hingga minggu ke 12 mengalami peningkatan pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza.

Berdasarkan gambar 6 menunjukkan bahwa pada minggu ke 4 jumlah hifa internal dari masing-masing pemberian bentuk inokulum Mikoriza hampir seragam. Akan tetapi jumlah hifa internal tertinggi pada pemberian bentuk inokulum Mikoriza *crude* dengan jumlah hifa internal 1,13+ dan untuk jumlah hifa

internal terendah pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza hanya dengan jumlah hifa internal 0,80+.

Pada minggu ke 8 gambar 6 menunjukkan jumlah hifa internal pada pemberian bentuk inokulum Mikoriza *crude* dan murni tidak mengalami peningkatan yakni jumlahnya sama dengan minggu ke 4 dengan jumlah hifa internal 1,13+. Jumlah hifa internal tertinggi saat minggu ke 8 pada pemberian bentuk inokulum Mikoriza pelet dengan jumlah rerata 1,20+ dan jumlah terendah pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza dengan jumlah hanya 0,90+.

Pada minggu ke 12 gambar 6 menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza mengalami penurunan jumlah hifa internal dari minggu ke 8 akan tetapi pada perlakuan tanpa pemberian bentuk Mikoriza mengalami sedikit peningkatan. Pada minggu ke 12 jumlah hifa internal tertinggi pada pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni dengan rerata jumlah 1,17+ dan terendah pada pemberian bentuk inokulum Mikoriza *crude* dan tanpa Mikoriza yakni dengan jumlah hifa internal yang sama dengan jumlah 0,97+.

4) Hifa Eksternal

Hifa eksternal merupakan kelompok dari EktroMokoriza yang merupakan hifa yang menjorok keluar dari perakaran tanaman inang dan berfungsi sebagai alat yang paling efektif dalam penyerapan unsur hara dan air. Hifa eksternal ini berada tidak masuk kedalam sel, akan tetapi hifa ini berkembang diantara dinding sel jaringan korteks. Menurut Pujianto (2001), pertumbuhan dari hifa eksternal ini terjadi ketika hifa internal sudah tumbuh pada jaringan korteks melalui jaringan epidermis. Pertumbuhan hifa secara eksternal terus berlangsung sampai tidak memungkinkan untuk terjadi pertumbuhan lagi. Bagi jamur Mikoriza, hifa eksternal berfungsi mendukung fungsi reproduksi serta untuk transportasi karbon serta hara lainnya kedalam spora. Skoring rerata perkembangan jumlah hifa eksternal yang menginfeksi perakaran tanaman singkong Renek pada tabel 4.

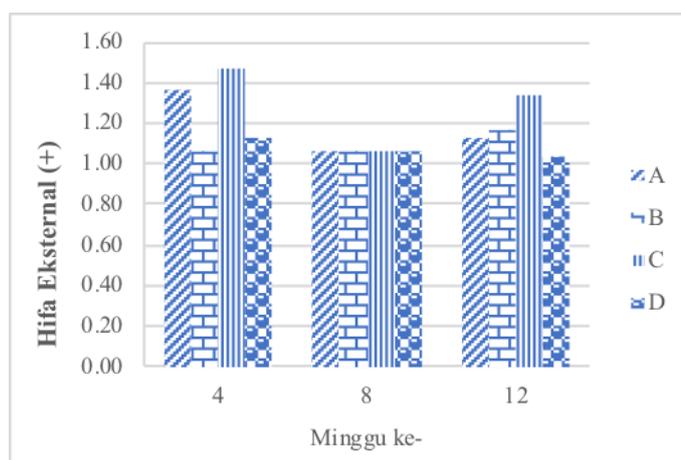
Berdasarkan tabel 4 jumlah hifa eksternal pada penginfeksi akar tanaman singkong Renek minggu ke 4 mendapatkan jumlah yang seragam antar perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza maupun perlakuan tanpa pemberian Mikoriza. Pemberian bentuk inokulum Mikoriza pelet pada tanaman singkong Renek mendapatkan jumlah hifa internal terbanyak yakni dengan jumlah rerata

1,47+, pada pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni mendapatkan jumlah hifa internal 1,37+, untuk perlakuan tanpa pemberian Mikoriza jumlah rerata hifa internal sebanyak 1,13+ dan jumlah hifa internal terendah pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza *crude* yakni hanya mencapai rerata 1,06+ hifa internal.

Pada minggu ke 8 (tabel 4) menunjukkan tidak ada perbedaan jumlah hifa eksternal pada setiap pemberian bentuk inokulum Mikoriza maupun perlakuan tanpa pemberian bentuk inokulum Mikoriza pada tanaman singkong Renek yakni keseluruhan perlakuan mendapatkan jumlah dengan rerata 1,07+.

Jumlah hifa eksternal Mikoriza pada minggu ke 12 (Tabel 4) menunjukkan bahwa setiap perlakuan mendapat jumlah rerata hifa eksternal yang berbeda. Jumlah hifa eksternal tertinggi pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza pelet yakni mencapai jumlah rerata 1,33+, pada pemberian bentuk inokulum Mikoriza *crude* mendapat jumlah hifa eksternal dengan rerata 1,17+, untuk pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni didapatkan hifa eksternal sebanyak 1,13+ dan jumlah hifa eksternal terendah pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza pada tanaman singkong Renek yakni hanya mencapai 1,03+.

Perkembangan jumlah organel Mikoriza hifa eksternal tanaman singkong selama 12 minggu disajikan pada gambar 7.



Gambar 7. Jumlah Hifa Eksternal

Keterangan : A = Inokulum Mikoriza Murni
 B = Inokulum Mikoriza *Crude*
 C = Inokulum Mikoriza Pelet
 D = Tanpa Mikoriza

Berdasarkan gambar 7 menunjukkan bahwa pada minggu ke 4 jumlah hifa eksternal dari masing-masing pemberian bentuk inokulum Mikoriza tidak seragam. Jumlah hifa eksternal tertinggi pada pemberian bentuk inokulum Mikoriza pelet dengan jumlah 1,47+ dan untuk jumlah hifa internal terendah pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza *crude* dengan jumlah hifa 1,06+.

Pada minggu ke 8 dari perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni, pelet dan tanpa pemberian mikoriza mengalami penurunan jumlah hifa eksternal dari minggu ke 4 akan tetapi pemberian bentuk inokulum Mikoriza *crude* mengalami sedikit peningkatan. Pada minggu ke 8 jumlah hifa eksternal pada masing-masing perlakuan tidak mendapatkan jumlah yang berbeda yakni hifa eksternal yang ada dengan jumlah yang sama dengan jumlah rerata 1,07+.

Pada minggu ke 12 masing-masing perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza untuk jumlah hifa eksternal mengalami peningkatan dari minggu ke 8, akan tetapi pada perlakuan tanpa Mikoriza mengalami penurunan. Pada gambar 6 menunjukkan bahwa pada saat minggu ke 12 jumlah hifa eksternal tertinggi pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza pelet dengan jumlah rerata 1,33+ dan terendah pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza dengan jumlah rerata 1,03+.

B. Perkembangan Akar Singkong Renek

Akar dalam pertumbuhan tanaman singkong Renek memiliki peran sebagai penopang tanaman agar tetap tumbuh tegak dan menyerap unsur hara serta air yang diperlukan tanaman dalam melakukan kegiatan metabolisme. Penggunaan Mikoriza terbukti mampu meningkatkan produksi singkong, karena pengaplikasian Mikoriza mampu meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara dan air melalui peluasan bidang serapan tanaman dengan adanya hifa eksternal yang ada pada akar terinfeksi Mikoriza, serta dapat memperbaiki metabolisme tanaman (Rusdi, 2002). Kemampuan tanaman terhadap daya serap unsur hara dan air yang ada dalam tanah dapat dilihat dari pengamatan panjang akar, berat segar akar, berat kering akar, serta poliferasi akar.

Rerata parameter pengamatan rerata perkembangan akar tanaman singkong Renek yang disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata Pertumbuhan Akar Singkong Renek Minggu ke- 12

Perlakuan	Parameter Pengamatan			
	Panjang Akar (cm)	Poliferasi Akar (+)	Berat Segar Akar (gram)	Berat Kering Akar (gram)
Inokulum Mikoriza Murni	23,33a	2,33	95,70a	19,19a
Inokulum Mikoriza <i>Crude</i>	19,33a	2,33	64,78a	16,49a
Inokulum Mikoriza Pelet	27,67a	3,00	63,25a	14,75a
Tanpa Mikoriza	23,00a	2,00	44,67a	8,81a

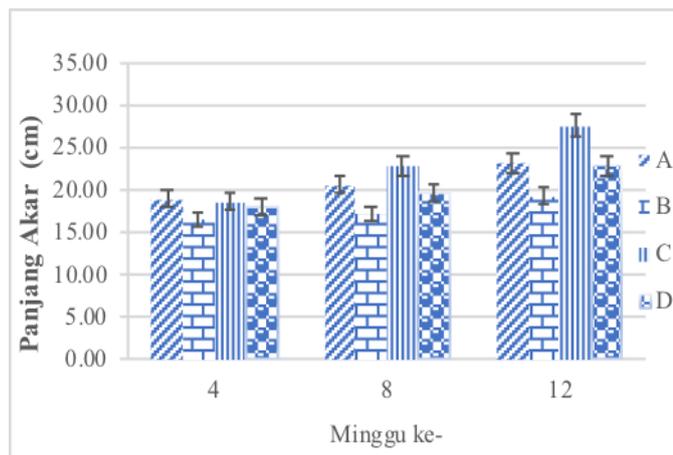
Keterangan : Rerata yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji F hitung pada taraf kesalahan 5%.

1. Panjang Akar

Sistem perakaran tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan media tumbuh tanaman. Sebagian besar nutrisi yang dibutuhkan tanaman diserap dari larutan tanah melalui akar, kecuali oksigen dan karbon yang diserap tanaman dari udara melalui daun. Menurut Lakitan (2007) Dalam penyerapan kebutuhan unsur hara dan air untuk pertumbuhan dan produksi tanaman sangat dipengaruhi dari perkembangan perakaran, semakin panjang perkembangan akar maka akan semakin banyak unsur hara dan air yang akan diserap oleh tanaman.

Berdasarkan hasil sidik ragam panjang akar pada minggu ke 12 menunjukkan bahwa dari masing-masing perlakuan tidak memberikan pengaruh yang beda nyata (Lampiran 4.d). Rerata panjang akar tanaman singkong lebih dari 20 cm (Tabel 5). Sedangkan penelitian Meitasari Retno (2017) panjang akar tanaman singkong yang ditanam pada tanah Mediteran pada minggu ke 12 mencapai kurang dari 20 cm. Apabila dibandingkan dengan penelitian tersebut, maka panjang akar tanaman singkong pada penelitian ini tergolong lebih panjang. Perkembangan panjang akar dipengaruhi oleh pembuatan lubang tanam. Pembuatan lubang tanam akan membuat akar lebih mudah dalam menembus pori-pori tanah sehingga akar dapat berkembang lebih baik.

Perkembangan panjang akar tanaman singkong selama 12 minggu disajikan pada gambar 8.



Gambar 8. Rerata Panjang Akar singkong

Keterangan : A = Inokulum Mikoriza Murni
 B = Inokulum Mikoriza *Crude*
 C = Inokulum Mikoriza Pelet
 D = Tanpa Mikoriza

Pada gambar 8 menunjukkan bahwa panjang akar tanaman singkong Renek pada semua perlakuan mengalami peningkatan dan tidak ada perbedaan panjang akar yang signifikan pada setiap pengamatannya dari minggu ke 4 sampai minggu ke 12.

Pada minggu ke 4 pada gambar 8 rerata panjang akar singkong Renek berdasarkan standar deviasi menunjukkan tidak ada beda dari setiap perlakuan baik pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza maupun tanpa pemberian Mikoriza.

Pada minggu ke 8 berdasarkan standar deviasi panjang singkong Renek untuk perlakuan pemberian bentuk Mikoriza *crude* menunjukkan berbeda dengan perlakuan yang lain. Pemberian bentuk inokulum Mikoriza *crude* berdasarkan standar deviasi menunjukkan panjang akar yang terendah, sementara untuk pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni, pelet dan tanpa pemberian Mikoriza berdasarkan standar deviasi tidak berbeda.

Berdasarkan standar deviasi pada minggu ke 12 masing-masing perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza menunjukkan berbeda. Panjang akar singkong Renek menurut standar deviasi tertinggi pada pemberian bentuk inokulum Mikoriza pelet dan panjang akar singkong terendah pada pemberian bentuk inokulum Mikoriza *crude*.

Kondisi tanah Mediteran di Gunungkidul berbahan induk batuan kapur yang bertekstur keras serta kurangnya ketersediaan unsurhara dan air pada tanah yang

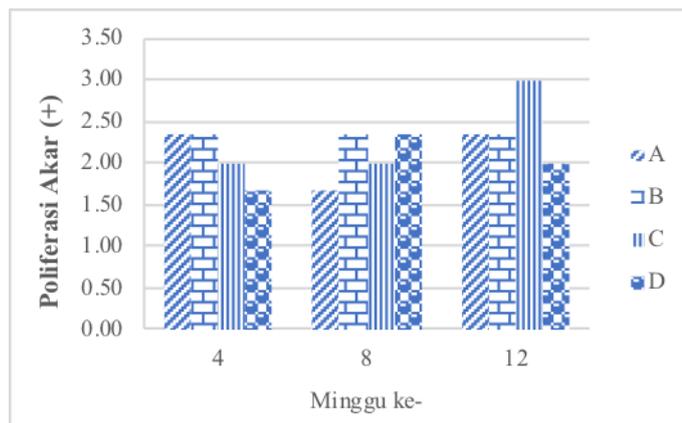
membuat perakaran tanaman singkong Renek sulit untuk berkembang. Perkembangan perakaran tanaman juga dipengaruhi dengan infeksi Mikoriza pada akar tanaman. Jumlah infeksi Mikoriza pada pemberian bentuk Mikoriza pelet merupakan hasil presentase yang tinggi. Hal ini selaras dengan perkembangan panjang akar, panjang akar yang diberi Mikoriza dengan bentuk inokulum pelet merupakan hasil terpanjang dari perlakuan lainnya. Hal ini karena penginfeksi Mikoriza pada akar tanaman mampu memperluas dan memperpanjang akar tanaman karena adanya hifa eksternal yang dibentuk oleh Mikoriza yang menyebabkan bertambahnya permukaan adsorpsi sehingga tanaman mampu meningkatkan penyerapan unsur hara dan air yang diserap oleh akar.

2. Poliferasi Akar

Akar memiliki kemampuan untuk tumbuh dan berkembang baik secara vertikal maupun horizontal. Pengamatan poliferasi akar menunjukkan seberapa besar jumlah perkembangan akar tanaman baik secara vertikal maupun horizontal sehingga dapat diketahui seberapa kemampuan akar tanaman dapat menjangkau serapan unsur hara dan air dalam media tanam. Menurut Wuryaningsih dkk. (2010) Dalam perkembangannya akar membentuk bulu-bulu akar yang berasal dari benjolan sel epidermis bagian akar paling luar yang terbentuk pada ujung akar. Bulu-bulu akar mampu menembus partikel tanah sehingga dapat memperluas permukaan kontak akar dengan tanah. Poliferasi akar menggambarkan daerah perluasan akar, karena akar mengalami pertumbuhan. Skoring rerata perkembangan poliferasi akar tanaman singkong Renek disajikan pada tabel 5.

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan persebaran akar tanaman singkong Renek pada minggu ke 12 dengan perlakuan pemberian inokulum Mikoriza pelet cenderung lebih baik yakni mencapai skoring poliferasi 3,00+. Sementara pada perlakuan pemberian inokulum Mikoriza *crude* dan murni memiliki skoring poliferasi yang seragam yakni 2,33+ dan skoring terendah pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza yang hanya mencapai skoring 2,00+.

Perkembangan poliferasi akar disajikan pada gambar 9.



Gambar 9. Rerata Poliferasi Akar

Keterangan : A = Inokulum Mikoriza Murni
 B = Inokulum Mikoriza *Crude*
 C = Inokulum Mikoriza Pelet
 D = Tanpa Mikoriza

Gambar 9 rerata poliferasi akar menunjukkan bahwa pemberian inokulum Mikoriza *crude* tidak mengalami peningkatan dari minggu ke 4 sampai minggu ke 12. Pada perlakuan pemberian inokulum Mikoriza murni minggu ke 4 dan minggu ke 12 memiliki jumlah poliferasi sama tetapi pada minggu ke 8 mengalami penurunan. Untuk perlakuan pemberian inokulum Mikoriza pelet pada minggu ke 8 dari minggu ke 4 tidak mengalami peningkatan, pada minggu ke 12 mengalami peningkatan. Untuk tanpa pemberian Mikoriza dari minggu ke 4 ke minggu ke 8 mengalami peningkatan tetapi pada minggu ke 12 mengalami penurunan harkat poliferasinya.

Pada minggu ke 4 berdasarkan gambar 9 menunjukkan bahwa untuk perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni dan *crude* merupakan jumlah harkat poliferasi tertinggi dengan harkat yang sama dengan rerata sekitar 3,33+ dan harkat terendah pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza dengan rerata harkat sekitar 1,67+.

Harkat poliferasi tertinggi pada minggu ke 8 pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza *crude* dan tanpa pemberian Mikoriza dengan rerata jumlah harkat yang sama 2,33+ sedangkan pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni mendapatkan rerata harkat poliferasi terendah sekitar 1,67+.

Pada minggu ke 12 perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza pelet pada gambar 8 menunjukkan harkat poliferasi tertinggi dengan rerata harkat 3,00+

dibanding dengan pemberian bentuk inokulum Mikoriza *crude* dan murni. sementara pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza mendapatkan harkat poliferasi terendah dengan hanya mencapai rerata harkat 2,00+.

Parameter perkembangan poliferasi akar sangat dipengaruhi oleh persentase infeksi Mikoriza pada akar. Menurut Salisbury & Ross (1995) Mikoriza juga membuat jala-jala hifa internal diantara sel korteks, yang kemudian meruak keluar menuju tanah untuk menyerap air dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Hifa internal Mikoriza dapat membantu akar tanaman inang untuk memperluas penyerapan unsur hara, sehingga ini berkaitan dengan parameter poliferasi akar tanaman.

Kemampuan daya serap nutrisi unsur hara dan air setiap tanaman berbeda-beda sehingga akan berbeda juga pembentukan dan perkembangan akarnya. Rendahnya ketersediaan unsur hara dan air membuat zona penyerapan perakaran lebih sempit, serta kurangnya air untuk proses fotosintesis. Pemberian bahan organik dapat meningkatkan ketersediaan air dalam tanah sehingga unsur hara dapat diserap oleh tanaman karena telah berubah menjadi ion. Akar dan ion akan diserap oleh tanaman kemudian akan merangsang pertumbuhan akar tersebut.

3. Berat Segar Akar

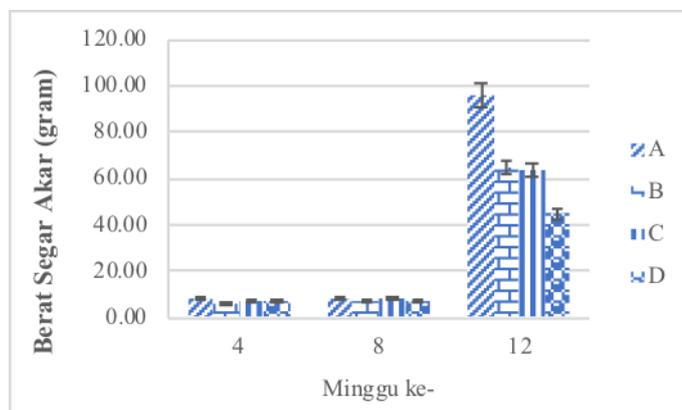
Berat segar akar sangat penting dan erat hubungannya dengan pengambilan air dan nutrisi. Berat segar akar menunjukkan sedikit dan banyaknya kapasitas fotosintat yang terbentuk serta air yang diserap dari tanah yang disimpan pada perakaran. Perbedaan fisik pada akar dan jumlah perakaran pada singkong juga akan mempengaruhi berat segar akar.

Hasil sidik ragam dari berat segar akar yang disajikan pada minggu ke 12 dapat dilihat bahwa dari masing-masing perlakuan tidak memberikan pengaruh beda nyata (Lampiran 4.e). Rerata berat segar akar tanaman singkong Renek pada minggu ke 12 sebanyak 67,61g (Tabel 5). Sedangkan penelitian Meitasari Retno (2017) berat segar akar tanaman singkong pada tanah Mediteran pada minggu ke 12 mencapai 11,17g. Apabila dibandingkan dengan penelitian tersebut, maka berat segar akar singkong pada penelitian ini lebih berat.

Parameter penimbangan berat segar akar berkaitan dengan parameter sebelumnya yaitu panjang akar tanaman singkong Renek. Pada parameter panjang

akar pada pada penelitian pemberian bentuk inokulum Mikoriza pada tanaman singkong Renek lebih panjang dibandingkan dengan penelitian Meitasari. Hal tersebut juga tidak terlepas dari pembuatan lubang tanam pada penelitian ini.

Perkembangan berat segar akar disajikan pada gambar 10.



Gambar 10. Rerata Berat Segar Akar

Keterangan : A = Inokulum Mikoriza Murni
 B = Inokulum Mikoriza *Crude*
 C = Inokulum Mikoriza Pelet
 D = Tanpa Mikoriza

Berdasarkan gambar 10 menunjukkan bahwa berat segar akar dari minggu ke 4 sampai minggu ke 12 mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa akar tanaman singkong Renek memiliki berat segar akar yang semakin tinggi bersamaan dengan bertambahnya umur tanaman. Berat segar akar tanaman singkong Renek pada minggu ke 4 sampai dengan minggu ke 8 mengalami peningkatan tetapi hampir seragam. Peningkatan sangat terlihat pada minggu ke 12, hal tersebut dikarenakan semakin bertambahnya umur singkong pada minggu ke 12 sebagian akar singkong sudah terbentuk umbi-umbi kecil yang membuat berat segar akar tanaman singkong meningkat sangat tinggi.

Berat segar akar pada minggu ke 4 menunjukkan ada beda menurut standar deviasi. Pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza *crude* menunjukkan hasil terendah dibanding perlakuan lainnya. Standar deviasi pada perlakuan bentuk inokulum Mikoriza murni dan pelet serta perlakuan tanpa pemberian Mikoriza tidak menunjukkan berbeda.

Pada minggu ke 8 gambar 10 menurut standar deviasi rerata berat segar akar tanaman singkong Renek menunjukkan bahwa dari masing-masing perlakuan tidak menunjukkan berbeda. Dari perlakuan pemberian bentuk inokulum murni, *crude*,

pelet dan juga tanpa pemberian Mikoriza standar deviasi menunjukkan hasil yang seragam.

Berat segar akar pada minggu ke 12 berdasarkan standar deviasi menunjukkan berbeda. Berat segar akar singkong Renek berdasarkan standar deviasi pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni menunjukkan berat yang tertinggi dibanding perlakuan bentuk inokulum lainnya. Berat segar akar terendah pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza terhadap tanaman singkong Renek.

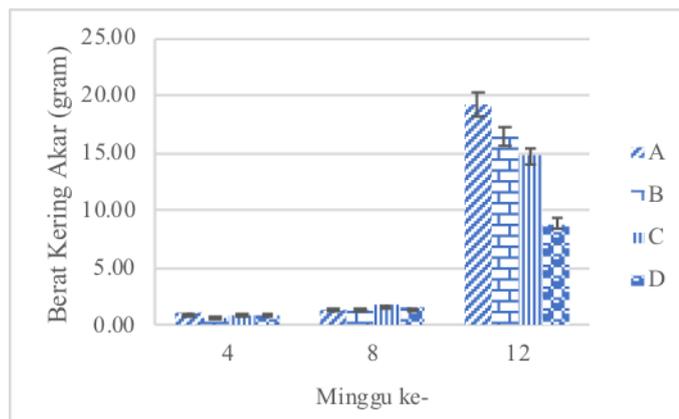
4. Berat Kering Akar

Akar merupakan bagian dari organ tubuh tanaman yang berfungsi untuk menyerap air dan unsur hara yang berbentuk larutan yang kemudian digunakan untuk proses pertumbuhan tanaman. Berat kering akar adalah hasil akumulasi kering (fotosintat) pada proses fotosintesis yang tersimpan pada akar tanaman. Perkembangan berat kering akar tanaman singkong Renek disajikan pada tabel 5.

Hasil sidik ragam terhadap berat kering akar tanaman singkong Renek pada minggu ke 12 menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan tidak memberikan pengaruh beda nyata (Lampiran 4.f). Rerata berat kering akar tanaman singkong Renek pada minggu ke 12 sebanyak 14,81g (Tabel 5). Berat kering akar tanaman singkong Renek menunjukkan pengaruh yang selaras dengan hasil berat segar akar tanaman singkong Renek, semakin tinggi berat segar akar menyebabkan penyerapan unsur hara dan air juga semakin banyak sehingga proses fotosintesis berjalan dengan lancar dan hasil fotosintat (bobot kering) juga akan semakin meningkat. Menurut Isnaini & Endang (2009) unsur hara yang diserap tanaman akan memberikan kontribusi terhadap penambahan bobot kering pada seluruh organ tanaman termasuk akar.

Pengamatan parameter berat kering akar sangat berkaitan dengan pengamatan berat segar akar, hasil berat kering akar akan mengikuti pada berat awal yakni berat segar akar. Hasil terberat pada penimbangan parameter berat segar akar oleh pemberian bentuk inokulum Mikoriza juga akan menjadikan hasil terberat pada penimbangan berat kering akar.

Perkembangan berat kering akar tanaman singkong Renek disajikan pada gambar 11.



Gambar 11. Rerata Berat Kering Akar

Keterangan : A = Inokulum Mikoriza Murni
 B = Inokulum Mikoriza *Crude*
 C = Inokulum Mikoriza Pelet
 D = Tanpa Mikoriza

Berdasarkan gambar 11 menunjukkan bahwa pada minggu ke 4 dan ke 8 rerata dari setiap perlakuan mengalami peningkatan yang hanya sedikit dan hampir seragam. Pada minggu ke 12 berat kering akar tanaman singkong Renek mengalami peningkatan yang sangat tinggi, hal ini setara dengan berat basah akar tanaman singkong Renek yang semakin hari akan mengalami pertumbuhan sehingga perakaran yang bertambah dan sebagian akar sudah berkembang menjadi umbi sehingga mempengaruhi peningkatan berat kering akar.

Berat kering akar pada minggu ke 4 berdasarkan standar deviasi menunjukkan berbeda. Berat kering akar singkong Renek berdasarkan standar deviasi pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni menunjukkan berat yang tertinggi dibanding perlakuan bentuk inokulum *crude*, pelet maupun pada tanpa pemberian Mikoriza.

Pada minggu ke 8 gambar 11 menurut standar deviasi rerata berat kering akar tanaman singkong Renek menunjukkan bahwa dari masing-masing perlakuan tidak menunjukkan berbeda. Dari perlakuan pemberian bentuk inokulum murni, *crude*, pelet dan juga tanpa pemberian Mikoriza standar deviasi menunjukkan hasil yang seragam.

Berat kering akar tanaman singkong Renek gambar 11 pada minggu ke 12 dari masing-masing pemberian bentuk inokulum Mikoriza (murni, *crude* dan pelet) pada tanaman singkong Renek berbeda dengan perlakuan tanpa pemberian Mikoriza. Standar deviasi menunjukkan pemberian bentuk inokulum Mikoriza

(murni, *crude* dan pelet) berat kering akar tanaman singkong Renek lebih berat dibanding perlakuan tanpa pemberian Mikoriza.

C. Perkembangan Tajuk Singkong Renek

Perkembangan tajuk tanaman ditandai dengan kenaikan volume yang bersifat *irreversible* (tidak dapat kembali). Perkembangan tajuk pada tanaman disebabkan karena adanya pembelahan, pengembangan dan diferensiasi sel. Pertumbuhan tanaman yang baik menurut Sitompul & Guritno (1995) dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar tanaman itu sendiri. Faktor lingkungan yang mempengaruhi tanaman diantaranya adalah ketersediaan air, unsur hara, iklim dan adanya hama dan penyakit (Gardner *et al.*, 1991). Perkembangan tajuk dapat diamati dengan adanya perubahan ukuran misalnya tinggi tanaman, berat segar tajuk, berat kering tajuk, jumlah daun serta luas daun.

Hasil sidik ragam perkembangan tajuk tanaman singkong varietas Renek pada minggu ke 12 disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Rerata Pertumbuhan Tajuk Singkong Renek Minggu ke- 12

Perlakuan	Parameter Pengamatan				
	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Luas Daun (cm ²)	Berat Segar Tajuk (gram)	Berat Kering Tajuk (gram)
Inokulum Mikoriza Murni	55,44a	19,89a	3316,7a	166,56a	38,68a
Inokulum Mikoriza <i>Crude</i>	67,89a	16,44a	3412,7a	176,54a	38,60a
Inokulum Mikoriza Pelet	63,33a	27,00a	3732,7a	186,09a	42,83a
Tanpa Mikoriza	72,67a	31,22a	2126,3b	101,72a	21,15a

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

1. Tinggi Tanaman

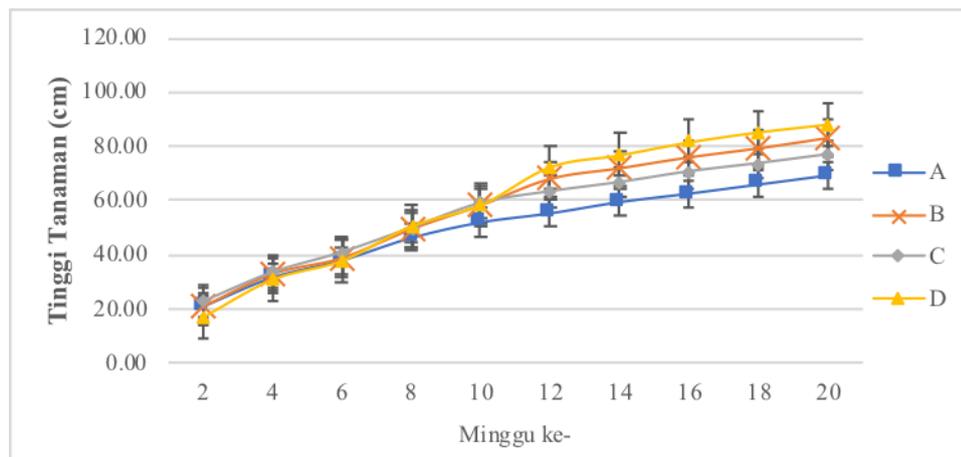
Pengamatan tinggi tanaman merupakan parameter yang paling pokok dalam melakukan penelitian budidaya tanaman. Tanaman akan dinyatakan hidup apabila tanaman mengalami perubahan pada tinggi tanaman. Menurut Sastrahidayat (2011) bahwa untuk melakukan pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan mengukur batas pertumbuhan terbawah sampai dengan batas pertumbuhan teratas pada tanaman. Pertambahan tinggi pada tanaman merupakan hasil dari proses pembelahan dan pembesaran sel pada batang.

Hasil sidik ragam tinggi tanaman singkong Renek minggu ke 12 menunjukkan tidak ada beda nyata pada setiap masing-masing perlakuan (Lampiran 4.g). Rerata tinggi tanaman singkong pada seriap perlakuan memiliki tinggi 64,83 cm (Tabel 6). Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya Retno Meitasari (2018) tinggi tanaman pada minggu ke 12 memiliki rerata hanya dibawah 25 cm. Melihat perbandingan tersebut penelitian ini lebih tinggi. Hal ini diduga juga tidak terlepas dari pembuatan lubang tanam pada penelitian ini dimana akar akan semakin mudah menembus tanah yang bertekstur keras sehingga akar mampu menyerap unsur hara dan air yang lebih yang menjadikan pertumbuhan tanaman lebih tinggi.

Menurut Kamal (2011) produksi tanaman pangan pada dasarnya dapat dilihat sebagai hasil suatu proses interaksi antara tanaman dengan lingkungannya, sehingga kondusifitas lingkungan tumbuh dapat mengoptimalkan produksi tanaman pangan sesuai dengan genetiknya. Dalam masa pertumbuhan dan produksi, tanaman pangan mengambil dan memanfaatkan sumberdaya yang ada pada sekitarnya atau faktor lingkungan yakni udara, air maupun cahaya.

Parameter tinggi tanaman berkaitan dengan parameter lainnya seperti berat basah akar dan berat kering akar. Hal tersebut saling berkaitan karena dipengaruhi oleh unsur hara dan air yang diserap oleh tanaman melalui perakaran. Semakin tinggi nilai berat basah dan kering akar akan semakin tinggi juga pertumbuhan tanaman.

Rerata perkembangan tinggi tanaman setiap minggunya disajikan pada gambar 12.



Gambar 12. Rerata Tinggi Tanaman

Keterangan : A = Inokulum Mikoriza Murni
 B = Inokulum Mikoriza *Crude*
 C = Inokulum Mikoriza Pelet
 D = Tanpa Mikoriza

Pada gambar 12 menunjukkan bahwa perkembangan tinggi tanaman dari minggu ke 2 sampai minggu ke 20 semakin meningkat setiap minggunya. Pada minggu ke 2 sampai dengan minggu ke 10 menunjukkan bahwa perkembangan tinggi tanaman cukup cepat dibanding dengan minggu ke 12 sampai dengan minggu ke 20. Hal ini dikarenakan bahwa pada minggu ke 2 sampai minggu ke 12 tanaman singkong Renek masih pada fase vegetatif dan pada minggu 12 sebagian akar tanaman singkong Renek sudah terbentuk umbi sehingga nutrisi unsur hara dan air yang diserap akar serta hasil fotosintesis tidak hanya terfokus pada tajuk tanaman.

Menurut standar deviasi rerata tinggi tanaman gambar 12 menunjukkan bahwa pada pengamatan yang dilakukan 2 minggu sekali dari minggu ke 2 sampai dengan minggu ke 20 tidak ada beda antar masing-masing perlakuan.

Pada proses budidaya tanaman singkong, iklim sangat mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan tanaman singkong. Tanaman singkong membutuhkan curah hujan 150-200 mm saat tanaman berumur 1-3 bulan, ketika tanaman berumur 4-7 bulan membutuhkan 250-300 mm, dan saat menjelang panen singkong memerlukan curah hujan 100-150 mm (Saleh dkk., 2016). Sementara saat penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai waktu panen pada bulan September yang pada saat itu tepat musim kemarau dimana tidak ada curah hujan sama sekali. Hal tersebut yang menjadikan tanaman singkong kurang akan ketersediaan air sehingga pertumbuhan dan perkembangannya tidak maksimal.

Masyarakat Gunungkidul sendiri untuk budidaya tanaman singkong itu dilakukan penanaman pada saat memasuki musim penghujan yakni pada bulan Oktober-Desember. Hal tersebut sependapat dengan Sarjiah & Gatot (2018) singkong varietas Gambyong yang ditanam pada bulan Oktober mendapatkan pertumbuhan dan perkembangan serta hasil yang tertinggi.

2. Jumlah Daun

Daun sangat berhubungan dengan aktifitas fotosintesis karena daun mengandung klorofil yang digunakan tanaman untuk proses fotosintesis. Fotosintesis akan semakin cepat jika jumlah daun tanaman juga semakin banyak sehingga tanaman akan tumbuh dan berkembang dengan subur (Apriyanti, 2012). Rerata jumlah daun tanaman singkong Renek tersaji pada tabel 6.

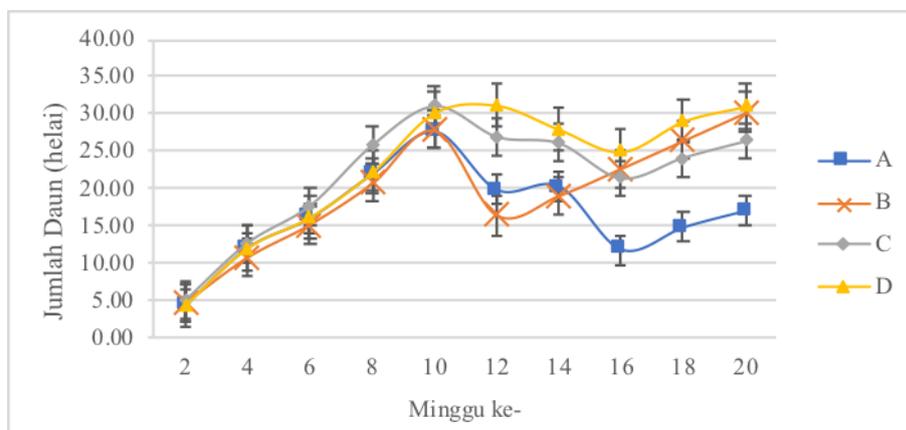
Hasil sidik ragam jumlah daun tanaman singkong Renek pada minggu ke 12 menunjukkan tidak adanya beda nyata dari masing-masing perlakuan (Lampiran 3.j). Rerata jumlah daun tanaman singkong masing-masing perlakuan berkisar ± 23 helai (Tabel 6). Jika dibandingkan dengan penelitian Retno Meitasari (2018) tanaman singkong Renek yang ditanam pada tanah Mediteran pada minggu ke 12 dengan rerata jumlah daun tanaman sekitar 20 helai maka penelitian ini jumlah daun singkong renek dianggap masih tinggi. Hal ini diduga karena pada penelitian ini proses pembelahan dan pembesaran sel lebih besar sehingga pembentukan daun juga lebih banyak.

Pengamatan jumlah daun sangat berkaitan dengan parameter tinggi tanaman. Dengan bertambahnya umur tanaman, tanaman juga akan mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Pertumbuhan tanaman dapat ditandai dengan bertambahnya tinggi tanaman, penambahan tinggi tanaman akan diikuti dengan penambahan jumlah daun pada tanaman.

Perkembangan jumlah daun tanaman singkong Renek pada minggu ke 2 sampai dengan minggu ke 20 disajikan pada gambar 13.

Gambar 13 menunjukkan bahwa dari minggu ke 2 sampai dengan minggu ke 10 jumlah daun tanaman pada masing-masing perlakuan mengalami peningkatan. Sedangkan pada minggu ke 12 sampai minggu ke 16 tanaman singkong mengalami penurunan jumlah daun pada masing-masing perlakuan dan jumlah daun

mengalami kenaikan lagi pada minggu ke 18 sampai dengan minggu ke 20 pada masing-masing perlakuan.



Gambar 13. Rerata Jumlah Daun

Keterangan : A = Inokulum Mikoriza Murni
 B = Inokulum Mikoriza *Crude*
 C = Inokulum Mikoriza Pelet
 D = Tanpa Mikoriza

Penurunan jumlah daun yang terjadi pada masing-masing perlakuan tanaman singkong di minggu ke 12 sampai dengan minggu ke 16 disebabkan adanya serangan patogen tungau merah yang menjadikan daun dari tanaman singkong mengalami kekeringan dan daun mengalami kerontokan (Lampiran 4.f.5) hal tersebut yang menyebabkan penurunan jumlah daun tanaman singkong.

Tungau merah merusak sel-sel mesofil dan meng-isap 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 mengu-rangi kemampuan tanaman untuk berfotosintesis (Fasulo, 2009).

3. Luas Daun

Lajunya proses fotosintesis dipengaruhi oleh besarnya jumlah daun pada tanaman, pengamatan luas daun didasarkan sebagaimana fungsi daun sebagai penerima cahaya untuk proses fotosintesis (Apriyanti, 2002). Penambahan luas

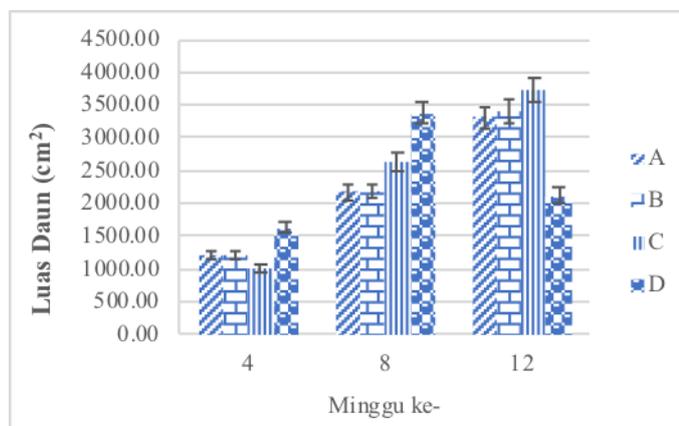
daun merupakan proses pembelahan dan pembesaran sel. Rerata luas daun tanaman singkong Renek tersaji pada tabel 6.

Hasil sidik ragam luas daun tanaman singkong Renek pada minggu ke 12 (Lampiran 3.k) menunjukkan hasil luas daun berbeda nyata pada pemberian bentuk inokulum Mikoriza (Murni, *crude* dan pelet) dengan tanpa pemberian Mikoriza. Pada masing-masing pemberian bentuk inokulum Mikoriza luas daun lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pemberian Mikoriza, akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap masing-masing perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikorizanya (tabel 6). Hal ini berarti bahwa pemberian bentuk inokulum pada tanaman memberikan pengaruh terhadap luas daun tanaman singkong Renek. Hal tersebut diduga karena pemberian bentuk inokulum pada tanaman singkong Renek mempengaruhi gerakan dan akumulasi karbohidrat dan auksin yang dibutuhkan tanaman untuk menginisiasi pertumbuhan luas daun, sehingga luas daun tanaman singkong Renek yang diberikan perlakuan pengaplikasian bentuk inokulum Mikoriza membuat daun tanaman singkong renek lebih lebar dibandingkan dengan tanpa pemberian Mikoriza.

Pengamatan luas daun sangat berhubungan erat dengan parameter pertumbuhan tanaman singkong terutama jumlah daun. Semakin banyak jumlah daun pada tanaman singkong Renek maka semakin besar juga nilai luas daun yang dimiliki singkong Renek. Menurut Fahn (1995) bahwa daun merupakan satuan aspek terpenting dalam pertumbuhan tanaman dalam penyusunan substrat. Substrat sangat diperlukan tanaman untuk pembentukan karbohidrat yang diperoleh dari proses fotosintesis ditentukan oleh luas daun.

Parameter luas daun biasanya sangat berkaitan dengan parameter jumlah daun. Dimana akan semakin luas daun yang didapat apabila jumlah daun yang dimiliki tanaman semakin banyak. Akan tetapi pada penelitian ini jumlah daun tidak mempengaruhi luasan daun, dimana jumlah daun tertinggi pada tanaman tanpa perlakuan pemberian Mikoriza tetapi untuk luas daun tertinggi pada tanaman yang diberi Mikoriza dalam bentuk inokulum pelet. Hal ini dikarenakan pada daun tanaman dengan tanaman tanpa tanpa Mikoriza memiliki daun yang lebih kecil dibandingkan dengan daun tanaman yang diberi Mikoriza dalam bentuk inokulum.

Perkembangan luas daun pada tanaman singkong Renek tersaji pada gambar 14.



Gambar 14. Rerata Luas Daun

Keterangan : A = Inokulum Mikoriza Murni
 B = Inokulum Mikoriza *Crude*
 C = Inokulum Mikoriza Pelet
 D = Tanpa Mikoriza

Pada gambar 14 menunjukkan bahwa luas daun tanaman singkong Renek pada pemberian inokulum Mikoriza *crude*, murni dan pelet dari minggu ke 4 sampai dengan minggu ke 12 mengalami peningkatan yang seragam. Pada perlakuan tanaman yang tidak diberi Mikoriza pada minggu ke 8 mengalami kenaikan luas daun, akan tetapi pada minggu ke 12 mengalami penurunan. Penurunan luas daun tanaman singkong minggu ke 12 pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza ini karena berkurangnya jumlah daun karena mengalami kerontokan dan kering yang disebabkan terserangnya tungau merah pada tanaman.

Menurut standar deviasi rerata luas daun tanaman singkong Renek pada minggu ke 4 menunjukkan berbeda. Berdasarkan standar deviasi menunjukkan bahwa luas daun tanaman singkong tertinggi pada minggu ke 4 dengan perlakuan tanpa pemberian Mikoriza dan luas daun terendah pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza pelet.

Pada minggu ke 8 rerata perkembangan luas daun tanaman singkong Renek berdasarkan standar deviasi menunjukkan berbeda. Pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni dan *crude* tidak menunjukkan berbeda akan tetapi berbeda dengan pemberian bentuk inokulum Mikoriza pelet yang memiliki luas daun lebih tinggi. Pada minggu ke 8 standar deviasi menunjukkan pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza pada tanaman singkong memiliki luas daun yang tertinggi dibandingkan

dengan perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza baik murni, *crude* maupun pelet.

Perkembangan luas daun singkong Renek pada minggu ke 12 menurut standar deviasi pada masing-masing pemberian bentuk inokulum Mikoriza tidak menunjukkan berbeda akan tetapi menunjukkan berbeda dengan perlakuan tanpa pemberian Mikoriza pada tanaman singkong Renek. Luas daun yang diberi perlakuan bentuk inokulum Mikoriza mempunyai luas daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan luas daun yang tanpa diberi Mikoriza pada tanaman singkong Renek.

4. Berat Segar Tajuk

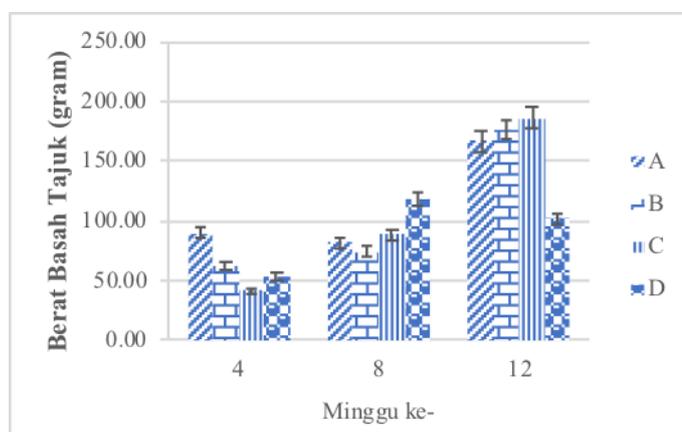
Berat segar tajuk menunjukkan akumulasi hasil dari proses fotosintesis tanaman yang tersimpan pada tajuk tanaman. Berat segar tanaman dipengaruhi jumlah kandungan air yang berada pada jaringan tanaman serta hasil metabolisme dan jumlah unsur hara yang tersedia. Nitrogen merupakan unsur paling penting dalam fotosintesis, karena Nitrogen merupakan unsur yang membentuk kloroplas sebagai tempat hidup zat hijau daun yaitu klorofil. Semakin banyak nitrogen yang diserap tanaman maka akan semakin banyak kloroplas yang dibentuk dan semakin cepat proses fotosintesis.

Tanaman dengan pertumbuhan yang baik akan mempunyai berat tajuk yang tinggi. Tajuk yang masih segar menyimpan air di rongga-rongga pada jaringan selnya, hal ini yang membuat partikel-partikel air yang ada pada sel jaringan menyumbang berat pada tajuk tanaman, sehingga saat tajuk kering akan terlihat massa yang sesungguhnya yang lebih rendah dibandingkan adanya partikel air saat tajuk basah. Seperti pendapat Munuhuttu (2014) bahwa berat tajuk adalah gabungan dari perkembangan dan pertumbuhan jaringan seperti tinggi tanaman, jumlah daun yang dipengaruhi oleh adanya partikel unsur hara dan air yang ada pada jaringan sel.

Rerata hasil sidik ragam berat segar tajuk pada minggu ke 12 disajikan pada tabel 6. Pada tabel 6 menunjukkan tidak menandakan beda nyata (Lampiran 3.h). Hal ini berarti berat segar tajuk memiliki berat yang seragam. Rerata berat segar tajuk pada penelitian ini pada minggu ke 12 mencapai 157,73 g/tanaman, jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya Widyawati (2018) yang memberikan

Mikoriza *indigenus* Gunungkidul Pada singkong Mentega pada minggu ke 12 yang mencapai berat segar tajuk 111,88 g/tanaman, maka berat basah tajuk penelitian ini berada lebih berat. Faktor yang mempengaruhi tingginya berat segar tajuk adalah tingginya penyerapan air dan unsur hara oleh perakaran tanaman singkong yang digunakan tanaman untuk pembelahan sel pada tajuk tanaman singkong sehingga tajuk memiliki diameter yang besar. Besarnya diameter batang dan daun menyebabkan banyaknya tempat untuk kandungan air yang membuat berat segar tanaman menjadi berat. Perkembangan berat segar tajuk disajikan pada gambar 15.

Pada gambar 15 menunjukkan bahwa pada perlakuan pemberian inokulum Mikoriza murni, pada minggu ke 8 mengalami penurunan berat segar tajuk dan mengalami peningkatan pada minggu ke 12. Pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza *crude* dan pelet mengalami peningkatan setiap minggunya dari minggu ke 4, 8 sampai dengan minggu ke 12. Berat basah tajuk pada tanaman yang tanpa pemberian Mikoriza pada minggu ke 4 mengalami peningkatan dari minggu ke 4 akantetapi pada minggu ke 12 mengalami penurunan.



Gambar 15. Rerata Berat Segar Tajuk

Keterangan : A = Inokulum Mikoriza *Crude*
 B = Inokulum Mikoriza Murni
 C = Inokulum Mikoriza Pelet
 D = Tanpa Mikoriza

Pada gambar 15 berat segar tajuk tanaman singkong Renek berdasarkan standar deviasi dari masing-masing perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda. Berat basah tajuk tertinggi pada minggu ke 4 pada tanaman yang diberi bentuk

inokulum Mikoriza murni, sementara berat basah tajuk terendah ditunjukkan pada perlakuan pemberian bentuk inokulum pelet.

Menurut standar deviasi berat segar tajuk tanaman singkong pada minggu ke 8 dengan masing-masing perlakuan pemberian bentuk inokulum baik murni, *crude* maupun pelet berbeda dengan perlakuan tanpa pemberian Mikoriza. Pada pemberian bentuk inokulum murni, *crude* maupun pelet tidak berbeda namun berbeda dengan perlakuan tanpa Mikoriza yang menunjukkan lebih tinggi berat segar akarnya dibandingkan dengan perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza.

Berat basah tajuk tanaman singkong Renek gambar 15 pada minggu ke 12 dari masing-masing pemberian bentuk inokulum Mikoriza (murni, *crude* dan pelet) pada tanaman singkong Renek berbeda dengan perlakuan tanpa pemberian Mikoriza. Standar deviasi menunjukkan pemberian bentuk inokulum Mikoriza (murni, *crude* dan pelet) berat basah tajuk singkong Renek lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pemberian Mikoriza.

Banyak faktor yang menyebabkan penurunan hasil berat segar tajuk, hal ini berkaitan dengan parameter jumlah dan luas daun. Serangan patogen tungau merah (Lampiran 4.f.5) yang menyebabkan berkurangnya jumlah daun dan luas daun menyebabkan berat tajuk juga berkurang. Menurut Fasulo (2009) penyerangan tungau merah pada daun tanaman menyebabkan bercak coklat yang semakin lama akan mengering, serangan ratusan tungau merah dapat menyebabkan ribuan luka dan mengering yang lama-lama daun akan rontok, dengan demikian secara nyata dapat mengurangi luas daun dan kemampuan tanaman dalam berfotosintesis. Dengan demikian maka berat segar tajuk akan menurun.

5. Berat Kering Tajuk

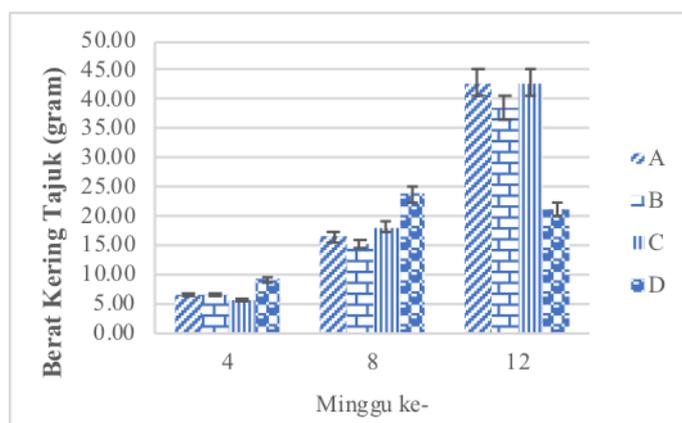
Berat kering tajuk tanaman singkong menunjukkan akumulasi bahan kering hasil dari proses fotosintesis tanaman. Hasil fotosintesis yang didistribusikan tidak hanya menghasilkan organ tanaman seperti daun akar dan batang, namun juga disimpan sebagai cadangan makanan (Gardner, 1991).

Berdasarkan hasil sidik ragam berat kering tajuk tanaman singkong Renek pada minggu ke 12 menunjukkan tidak terdapat pengaruh beda nyata (Lampiran 3.i). Hal ini menunjukkan bahwa seriap masing-masing perlakuan tidak berpengaruh pada berat kering tajuk tanaman. Rerata berat kering tajuk pada minggu ke 12 memiliki

berat 35,32g pertanaman (Tabel 6). Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya Widyawati (2018) yang memberikan Mikoriza *indigenus* Gunungkidul Pada singkong Mentega pada minggu ke 12 yang mencapai berat kering tajuk 22,88g pertanaman, maka parameter berat kering tajuk penelitian ini lebih berat.

Berat kering tajuk sangat berhubungan dengan berat basah tajuk, apabila berat segar tajuk tinggi maka berat kering tajuk juga tinggi. Menurut Fitter & Hay (1981) menyatakan bahwa 90% berat kering akar adalah hasil dari fotosintesis yang tersimpan pada organ tertentu tanaman. Perbedaan berat kering tajuk juga disebabkan oleh banyaknya serapan nutrisi hara dan air yang disetap akar masing-masing tanaman.

Rerata berat kering tajuk singkong Renek disajikan pada gambar 16.



Gambar 16. Rerata Berat Kering Tajuk

Keterangan : A = Inokulum Mikoriza Murni
 B = Inokulum Mikoriza *Crude*
 C = Inokulum Mikoriza Pelet
 D = Tanpa Mikoriza

Pada gambar 16 menunjukkan bahwa pemberian inokulum murni, *crude* dan pelet mengalami peningkatan pada setiap minggunya, peningkatan berat kering tajuk tergolong seragam. Akan tetapi pada perlakuan tanaman tanpa diberi Mikoriza pada minggu ke 12 mengalami penurunan. Hal ini selaras dengan hasil berat basah tajuk dimana pada perlakuan pemberian inokulum murni, *crude* dan pelet mengalami peningkatan setiap minggunya dan pada minggu ke 12 perlakuan tanpa pemberian Mikoriza mengalami penurunan.

Menurut standar deviasi berat kering tajuk tanaman singkong pada minggu ke 4 dan minggu ke 8 dengan masing-masing perlakuan pemberian bentuk

inokulum baik murni, *crude* maupun pelet berbeda dengan perlakuan tanpa pemberian Mikoriza. Pada pemberian bentuk inokulum murni, *crude* maupun pelet tidak berbeda namun berbeda dengan perlakuan tanpa Mikoriza yang menunjukkan lebih tinggi berat kering akarnya dibandingkan dengan perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza.

Menurut standar deviasi minggu ke 12 pada gambar 14 menunjukkan bahwa berat kering akar dari masing-masing pemberian bentuk inokulum Mikoriza (murni, *crude* dan pelet) pada tanaman singkong Renek berbeda dengan perlakuan tanpa pemberian Mikoriza. Standar deviasi menunjukkan pemberian bentuk inokulum Mikoriza (murni, *crude* dan pelet) berat kering tajuk tanamannya lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pemberian Mikoriza.

D. Hasil Singkong Renek

Hasil utama dari budidaya tanaman singkong Renek adalah umbi. Pada penelitian ini singkong Renek dipanen setelah minggu ke 20 pada saat umur singkong Renek 150 hari setelah tanam. Adapun parameter yang diamati dari hasil panen tanaman singkong Renek meliputi jumlah umbi per tanaman, panjang singkong, diameter singkong, berat singkong dan hasil singkong dalam ton/ha. Rerata hasil panen tanaman singkong tersaji pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Singkong Renek

Parameter Pengamatan					
Perlakuan	Jumlah Umbi per Tanaman (buah)	Panjang Singkong (cm)	Diameter Singkong (cm)	Berat Singkong (gram)	Hasil Singkong (Ton/Ha)
Inokulum Mikoriza Murni	4,00a	14,65a	2,50a	380,0a	3,80a
Inokulum Mikoriza <i>Crude</i>	3,22a	13,87a	2,97a	251,6a	2,52a
Inokulum Mikoriza Pelet	3,11a	13,46a	2,12a	208,9a	2,09a
Tanpa Mikoriza	2,67a	11,13a	2,15a	169,4a	1,70a

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

1. Jumlah Umbi per Tanaman

Jumlah umbi pada tanaman singkong merupakan indikator berapa banyak hasil panen yang didapat dari masing-masing perlakuan yang diberikan, selain itu jumlah umbi merupakan tolak ukur keberhasilan dalam budidaya tanaman singkong. Rerata jumlah umbi tanaman singkong Renek disajikan pada tabel 7.

Hasil sidik ragam jumlah umbi tanaman singkong Renek minggu ke 20 (Lampiran 3.1) menunjukkan bahwa tidak ada beda nyata pada setiap perlakuan yang diberikan dengan rerata jumlah umbi 3,25 helai per tanaman. Hal ini diduga pemberian bentuk inokulum pada tanaman singkong Renek tidak mempengaruhi gerakan dan akumulasi karbohidrat dan auksin yang dibutuhkan tanaman untuk menginisiasi akar guna pertumbuhan umbi.

Parameter jumlah umbi berkaitan dengan tinggi tanaman singkong Renek. Hal ini dikarenakan semakin tinggi tanaman menandakan intensitas cahaya didapatkan semakin maksimal maka akan meningkatnya jumlah umbi yang dihasilkan. Hal ini sependapat dengan Yuwono dkk. (2006) bahwa pertumbuhan dan produksi tanaman tidak hanya ditentukan oleh unsur hara dan air yang cukup, tetapi juga memerlukan lingkungan yang baik termasuk sifat fisik dan biologis tanah serta intensitas cahaya yang didapat. Berdasarkan penelitian Setya Aji (2019) jumlah umbi yang dihasilkan pada tanaman singkong Renek yang dipanen pada minggu ke 20 memiliki rerata 8,67 helai per tanaman, penelitian ini masih berada pada hasil yang rendah yakni hanya mencapai rerata sekitar 3,25 helai per tanaman. Hal ini diduga karena perbedaan kondisi lingkungan dan media tanam, serta kurangnya ketersediaan air yang dibutuhkan oleh tanaman singkong. Hal ini didukung oleh Sumartono (2013) bahwa pembentukan umbi sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, media tanam serta oksigen sebagai akibat aerasi tanah yang jelek seringkali dapat menghambat pembelahan dan perkembangan sel dalam umbi serta perkembangan umbi baru.

2. Panjang Singkong Renek

Panjang umbi merupakan salah satu parameter pengamatan yang dilakukan saat panen. Pada umumnya pertumbuhan panjang umbi singkong terus mengalami peningkatan. Pengamatan panjang singkong Renek merupakan indikasi dari hasil

perpanjangan sel-sel dibelakang meristem. Rerata panjang umbi tanaman singkong Renek disajikan pada tabel 7.

Hasil sidik ragam panjang umbi tanaman singkong Renek pada minggu ke 20 tidak menunjukkan beda nyata pada setiap perlakuan yang diberikan (Lampiran 3.m). Rerata panjang singkong pada penelitian ini sekitar 13,28 cm (Tabel 7). Jika dibandingkan penelitian sebelumnya Setya Aji (2019) dengan menghasilkan rerata panjang singkong Renek pada minggu ke 20 sekitar 18,01 cm bahwa penelitian ini masih berada dibawah.

Panjang dan pendeknya umbi singkong diduga karena pengaruh ketersediaan air dan mineral yang ada pada tanah. Sependapat dengan Bahri (2013) bahwa Saat musim hujan oksigen yang didapat menjadi berkurang sehingga air didalam tanah menjadi jenuh sehingga akar tanaman bergerak kesamping untuk mencari sumber airnya. Akar akan bergerak menuju sumber air dalam tanah, sehingga ukuran panjang pendeknya akar sangat dipengaruhi oleh tersedianya air dan mineral dalam tanah, serta kelembaban tanah.

3. Diameter Singkong Renek

Diameter singkong merupakan salah satu parameter yang dilakukan pada saat panen singkong. Selain pengamatan jumlah dan panjang umbi, pengamatan diameter singkong juga sangat penting dilakukan. Dengan melihat perbedaan diameter singkong maka akan mengetahui pengaruh dari setiap perlakuan yang diberikan. Rerata Diameter umbi singkong disajikan pada tabel 7.

Hasil sidik ragam diameter singkong Renek pada minggu ke 20 tidak menunjukkan beda nyata pada setiap perlakuan yang diberikan (Lampiran 3.n). Rerata diameter singkong pada penelitian ini sekitar 2,44 cm (Tabel 7). Jika dibandingkan penelitian sebelumnya Setya Aji (2019) dengan menghasilkan diameter singkong Renek pada minggu ke 20 sekitar 4,19 cm bahwa penelitian ini masih berada dibawah. Hal ini diduga karena pada kondisi lahan penelitian dimana adanya pepohonan besar disekitar lahan pertanian yang menaungi sebagian dari tanaman singkong Renek sehingga tanaman tidak mendapatkan intensitas cahaya yang maksimal. Hal ini didukung oleh Wargiono (1979) menyebutkan bahwa besar kecilnya umbi sangat dipengaruhi oleh kondisi lahan serta korelasi aktivitas fotosintesis yang tinggi.

Parameter diameter singkong berkaitan dengan parameter lainnya seperti bobot segar akar dan berat kering akar. Hal tersebut saling berkaitan dikarenakan bobot segar akar yang semakin berat menandakan tidak adanya persaingan perebutan unsur hara dan nutrisi dapat terserap dengan sempurna yang akan berpengaruh terhadap bertambah diameter ubi. Menurut Rofiq (2011) Ubi pada tanaman singkong merupakan akar tanaman yang mengalami pembelahan dan pembesaran sel, yang kemudian berfungsi sebagai penampung kelebihan hasil fotosintat yang dihasilkan tanaman di daun.

4. Berat Singkong Renek

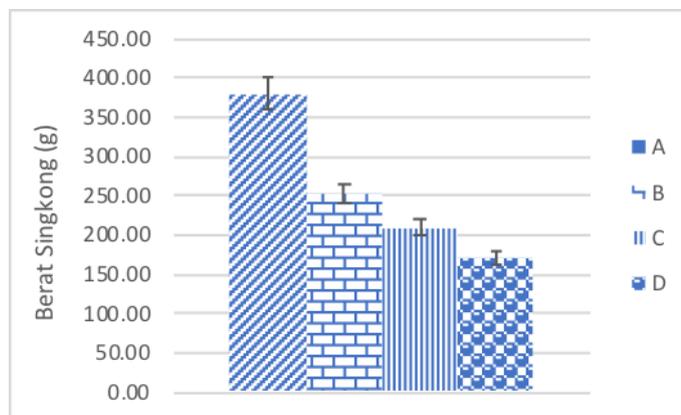
Pengamatan berat singkong dilakukan untuk mengetahui perbedaan berat singkong pada masing-masing perlakuan yang diberikan. Rerata berat singkong Renek disajikan pada tabel 7.

Berdasarkan sidik ragam menunjukkan bahwa pada setiap perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata (Lampiran 3.o). Berat singkong pada setiap perlakuan tidak jauh berbeda. Rerata yang dihasilkan pada berat singkong Renek yakni sekitar 252,48 g pertanaman (Tabel 7). Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Setya Aji (2019) yang mampu mencapai hasil berat singkong mencapai rerata sekitar 4.900 g pertanaman maka penelitian ini jauh dibawah. Kurangnya hasil berat singkong ini diduga karena faktor musim yang mempengaruhi, dimana kurangnya ketersediaan air yang dibutuhkan tanaman dikarenakan pada saat penelitian memasuki musim kemarau.

Parameter berat singkong berkaitan dengan parameter lainnya seperti jumlah umbi per tanaman singkong Renek. Semakin banyak jumlah umbi yang terdapat pada tanaman singkong maka akan semakin tinggi nilai berat singkong yang didapat. Tidak maksimalnya hasil singkong juga bias dikarenakan belum cukupnya umur singkong untuk dipanen pada sat minggu ke 20. Menurut Susilawati dkk., (2008). Hasil yang produktif untuk masa panen singkong kayu varietas Renek adalah pada saat berusia 8 bulan. Rerata berat singkong singkong Renek disajikan pada gambar 17.

Pada gambar 17 menunjukkan bahwa berat singkong varietas Renek pada masing-masing perlakuan memiliki berat yang berbeda. Berdasarkan standar

deviasi berat singkong tertinggi pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni dan berat singkong terendah pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza pada tanaman singkong Renek.



Gambar 17. Rerata Berat Singkong

Keterangan : A = Inokulum Mikoriza Murni
 B = Inokulum Mikoriza *Crude*
 C = Inokulum Mikoriza Pelet
 D = Tanpa Mikoriza

5. Hasil Singkong Renek

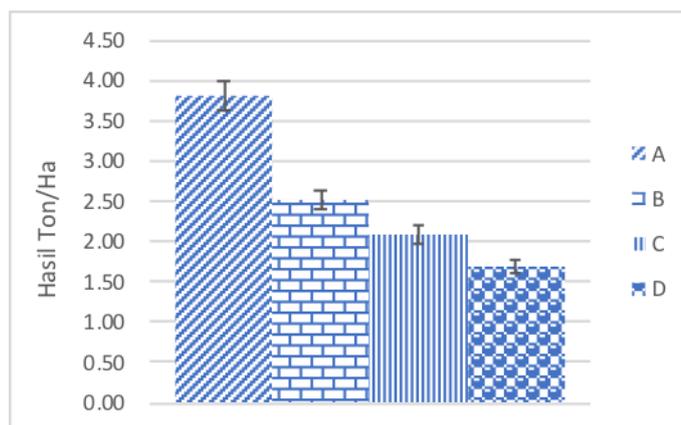
Hasil singkong Renek didapatkan dari berat singkong per perlakuan selanjutnya ditransformasi menjadi berat ton/ha. Pada akhir setelah panen didapatkan hasil singkong ton/ha, dari sini dapat diketahui seberapa produksi perhektar dari setiap perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza pada hasil singkong Renek. Rata-rata hasil akhir singkong disajikan pada tabel 7.

Berdasarkan sidik ragam menunjukkan tidak ada beda nyata dari setiap masing-masing perlakuan (Lampiran 3.p). Rerata yang dihasilkan pada hasil singkong Renek yang dihasilkan yakni sekitar 2,53 ton/ha (Tabel 7). Pada penelitian sebelumnya Pradana (2018) hasil singkong varietas Gatotkaca yang ditanam pada tanah Mediteran Gunungkidul mampu menghasilkan 15,57 ton/ha. Jika dibandingkan dengan penelitian tersebut maka pemberian bentuk inokulum Mikoriza pada singkong varietas Renek masih dibawah. Hal tersebut diduga karena perbedaan musim tanam dan kondisi lahan penelitian.

Kurangnya maksimal dari hasil yang diperoleh dikarenakan faktor alam pada saat penelitian dimulai tepat memasuki musim kemarau yang menjadikan tanaman kekurangan air untuk pertumbuhannya, dan juga tanaman singkong yang

dipanen belum mencapai pada waktu umur panen singkong, dimana masyarakat Gunungkidul selalu memanen tanaman singkong pada saat berumur lebih dari 9 bulan. Hal ini sependapat dengan Susilawati dkk., (2008) bahwasanya umur panen tanaman singkong Renek yang maksimal berada pada saat tanaman singkong berumur 8 bulan setelah tanam.

Rerata hasil singkong Renek ton/ha disajikan pada gambar 18.



Gambar 18. Rerata Hasil Singkong Ton/Ha

Keterangan : A = Inokulum Mikoriza Murni
 B = Inokulum Mikoriza *Crude*
 C = Inokulum Mikoriza Pelet
 D = Tanpa Mikoriza

Pada gambar 18 hasil singkong varietas Renek ton/ha menunjukkan sama halnya dengan berat singkong. Pada masing-masing perlakuan, hasil singkong ton/ha menunjukkan hasil yang berbeda. Hasil singkong ton/ha tertinggi pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni dan hasil terendah pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza pada tanaman singkong Renek.

Berdasarkan semua parameter pengamatan dan pertumbuhan singkong varietas Renek menunjukkan bahwa pada setiap perlakuan memberikan hasil yang berbeda pada setiap parameternya. Pemberian bentuk inokulum Mikoriza *indigenous* Gunungkidul pada minggu ke 4 dan ke 12 memiliki hasil baik terhadap persentase infeksi Mikoriza dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian mikoriza, tetapi tidak memberikan pengaruh beda nyata untuk setiap bentuk Mikorizanya. Pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni, pelet dan *crude* pada minggu ke 12 mendapatkan hasil persentase mikoriza rerata 96,11% dibanding dengan perlakuan tanpa pemberian Mikoriza yang hanya 85,00%. Pada minggu ke

8 parameter persentase infeksi Mikoriza pada setiap perlakuan tidak memberikan pengaruh yang beda nyata. Untuk parameter pengamatan jumlah spora, pada minggu ke 4 dan ke 8 pemberian bentuk inokulum Mikoriza memberikan pengaruh yang baik dibanding perlakuan tanpa pemberian mikoriza, akan tetapi pada pemberian sesama bentuk inokulum tidak memberikan pengaruh beda nyata. Pada minggu ke 12 setiap parameter jumlah spora tidak memberikan pengaruh beda nyata.

Berdasarkan parameter perkembangan akar tanaman, perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza *indigenous* Gunungkidul dan tanpa pemberian Mikoriza pada tanaman singkong Renek tidak memberikan pengaruh beda nyata terhadap panjang akar, berat segar akar serta berat kering akar. Akan tetapi pada parameter pengamatan poliferasi akar, pemberian bentuk inokulum Mikoriza pelet memiliki nilai tertinggi yakni 3,00+ dan hasil poliferasi akar terendah pada perlakuan tanpa diberikan Mikoriza pada tanaman singkong Renek.

Berdasarkan parameter perkembangan tajuk tanaman singkong Renek, pemberian bentuk inokulum Mikoriza *indigenous* Gunungkidul dan tanpa pemberian Mikoriza terhadap singkong varietas Renek tidak memberikan pengaruh beda nyata pada parameter pengamatan tinggi tanaman, berat segar tajuk, berat kering tajuk dan jumlah daun. Akan tetapi, memberikan pengaruh beda nyata pada parameter pengamatan luas daun singkong varietas Renek. Luas daun terendah pada tanaman yang tanpa diberikan Mikoriza, tetapi luas daun tidak berbeda nyata pada pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni, *crude* dan pelet.

Pada penelitian ini, melihat dari parameter hasil tanaman singkong varietas Renek menurut sidik ragam tidak memberikan pengaruh beda nyata hal ini ditunjukkan dari parameter jumlah umbi pertanaman, panjang singkong, diameter singkong, berat singkong dan hasil singkong dalam ton/ha menunjukkan tidak ada hasil yang berbeda nyata, dimana hasil yang didapat dari masing-masing parameter menunjukkan seragam. Akan tetapi berdasarkan standar deviasi hasil singkong dengan parameter berat singkong dan hasil singkong ton/ha menunjukkan hasil yang berbeda. Berat singkong dan hasil singkong ton/ha tertinggi berdasarkan standar deviasi pada perlakuan pemberian bentuk inokulum Mikoriza murni dan untuk yang terendah pada perlakuan tanpa pemberian Mikoriza.