

IV. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Perkembangan Mikoriza

1. Jumlah Spora

Pengamatan jumlah spora dilakukan untuk mengetahui perkembangan spora yang ada di dalam perakaran tanaman singkong selama pertumbuhan singkong. Awal masa penanaman singkong telah diberikan mikoriza dengan jumlah spora sekitar 440 spora/100 gram (Aristyandini,2017). Saat minggu ke 12 pengamatan jumlah spora dilakukan dengan jumlah spora 520-696 spora/100 gram (Retno,2017).

Jumlah spora menunjukkan bahwa jumlahnya tidak jauh beda antar setiap perlakuan. Jumlah dari awal penanaman sampai minggu ke 12 mengalami kenaikan, akan tetapi pada tanaman singkong umur 6 bulan jumlah spora mengalami penurunan dari perlakuan mikoriza dengan dosis P 70, 80 dan 100 kg/ha pupuk kandang sapi jumlahnya sekitar 260-350 spora/100 gram, untuk perlakuan pupuk kandang kambing jumlahnya sekitar 220-450 spora/100 gram, dan yang untuk perlakuan pupuk kandang ayam jumlahnya sekitar 150-380.

Tabel 1. Jumlah Spora pada umur singkong 6 bulan (gram)

Faktor		Jumlah Spora/100 g
Pupuk Phosfat	70%	333,33
	80%	240,00
	100%	300,00
Pupuk Organik	Sapi	310,00
	Kambing	300,00
	Ayam	253,33

Rata-rata jumlah spora yang tertinggi faktor dosis Phosfat yaitu dosis 70% dengan rata-rata jumlah spora 333,33. Pada faktor pupuk organik yang tertinggi yaitu pada pupuk kandang sapi dengan rata-rata jumlah spora 310,00. Jumlah spora setiap perlakuan dari syarat dari penelitian sebelumnya yaitu jumlah spora \pm spora 60/100 gram tanah (Lukiwati dkk., 2001).

Penurunan jumlah spora bisa terjadi karena pengaruh pergantian musim dari kemarau ke musim hujan, Indonesia memiliki musim yaitu pada saat awal bulan Desember mulai musim penghujan dari itu mikoriza mengalami penurunan jumlah spora yang diduga dipengaruhi oleh aliran air, sebelum peralihan musim mikoriza mampu berkembang seiring dengan meningkatnya pertumbuhan tanaman, karena faktor yang mempengaruhi tanaman inang akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan mikoriza Yulianita, dkk. (2012). Mikoriza akan lebih berkembang jika pada keadaan tanah mengalami kekeringan.

Selain itu, menurut Suhardi. (1989) menyatakan bahwa rendahnya produksi spora ditanah yaitu disebabkan energi hasil fotosintesis yang disimpan diakar tanaman singkong yang digunakan oleh Mikoriza hanya cukup untuk pertumbuhan hifa ataupun organel Mikoriza lainnya kecuali spora sehingga persentase infeksi akar yang tinggi tidak diiringi dengan pembentukan spora yang tinggi juga, selain itu dengan banyaknya air membuat Mikoriza jauh dari perakaran sehingga sulit untuk menginfeksi akar tanaman, didukung penelitian sebelumnya, Menurut Smith (2003), keberadaan spora endomikoriza di alam cenderung menurun jumlahnya pada musim penghujan karena sebagian spora-spora tersebut telah bergerminasi membentuk hifa-hifa di dalam tanah.

B. Pertumbuhan Tanaman Singkong

1. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman merupakan parameter yang wajib dilakukan dalam setiap penelitian budidaya tanaman. Pertumbuhan baik atau tidaknya dilihat dari pengamatan tinggi tanaman.

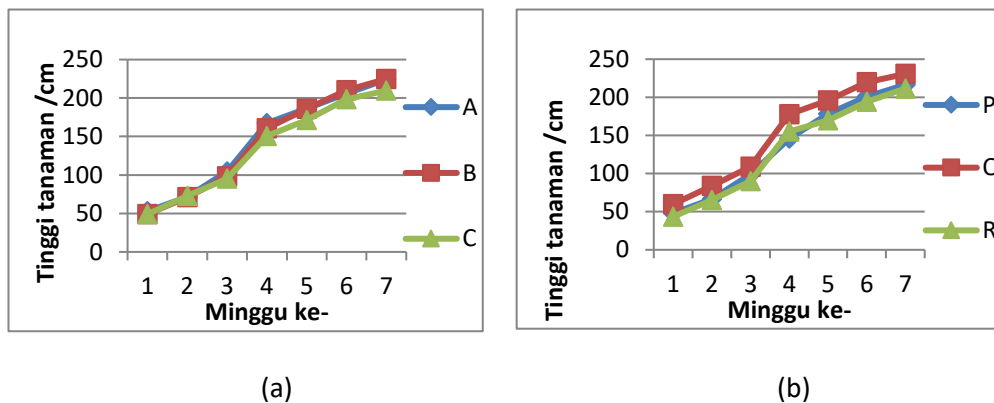
Menurut Sastrahidayat (2011) menyatakan bahwa pengamatan tinggi tanaman dibuat dari batas terbawah pertumbuhan sampai batas teratas pertumbuhan tanaman yaitu batang teratas tanaman. Rerata tinggi tanaman singkong umur 6 bulan disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Pertumbuhan tinggi tanaman singkong 6 bulan (cm)

Perlakuan pupuk organik	Dosis Fosfat			Rerata
	70 kg/h	80 kg/h	100 kg/h	
Pupuk kandang sapi	244,67	241,67	241,00	242,45 a
Pupuk kandang kambing	221,33	221,33	233,00	225,22 a
Pupuk kandang ayam	246,33	241,00	234,00	240,44 a
Rerata	237,44 p	234,67 p	236,45 p	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata pada uji F dengan $\alpha = 5\%$ (-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan

Berdasarkan hasil sidik ragam tinggi tanaman (lampiran a) menunjukkan tidak ada interaksi dan tidak beda nyata antar dosis fosfat dengan macam pupuk organik. Pada tabel 2 pertumbuhan tinggi tanaman dengan pupuk organik rata-rata yang didapat yaitu 234,56 cm dan pada dosis pupuk Fosfat yaitu 236,54 cm. Pada Menurut Gardner (1991) untuk dapat tumbuh tanaman memerlukan sintesis protein yang merupakan hasil metabolisme. Perkembangan tinggi tanaman disajikan pada gambar 2.



Keterangan :

- | | |
|----------------------------------|--------------------------|
| A: Dosis pupuk Phosfat 70 kg/ha | A: Pupuk kandang sapi |
| B: Dosis pupuk Phosfat 80 kg/ha | B: Pupuk kandang kambing |
| C: Dosis pupuk Phosfat 100 kg/ha | C: Pupuk kandang ayam |

Gambar 2. grafik tinggi tanaman singkong(a) Faktor Phosfat (b) Faktor organic

Berdasarkan gambar 2 dapat diketahui bahwa pertumbuhan tanaman singkong terjadi peningkatan dari minggu ke 2 sampai minggu ke 14. Peningkatan tersebut tergolong tinggi pada setiap pengamatannya. Pengaruh pemberian dosis pupuk Phosfat terhadap berbagai pupuk organik membuat peningkatan tiap minggunya. Peningkatan tinggi tanaman yang tergolong tinggi ini terjadi karena tanaman sedang dalam masa pertumbuhan awal (*fase logaritmik pada curva sigmoid*) sehingga pertumbuhannya selalu meningkat sampai tanaman menuju fase stasioner (pertumbuhan berlangsung secara konstan).

Dalam pembentukan umbi, tanaman ubikayu sangat memerlukan hara P dan K yang cukup (Howeler, 1981). Serapan hara P dan K yang cukup oleh tanaman, selain meningkatkan bobot umbi juga meningkatkan kadar pati dan penurunan kandungan HCN dalam umbi (Howeler, 1985)

Fungsi biologis bahan organik adalah sebagai sumber energi dan makanan mikroorganisme tanah sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme

tanah yang sangat bermanfaat dalam penyediaan hara tanaman. Dengan demikian pemberian pupuk organik pada akhirnya akan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Badan Litbang Pertanian, 2005).

2. Jumlah Daun

Jumlah daun juga sebagai parameter untuk melihat apakah tanaman itu sehat dan tumbuh. Daun sendiri merupakan tempat dimana zat-zat organik karbondioksia dan air diubah menjadi senyawa organik dan energi dalam proses fotosintesis. Semakin tinggi pertumbuhan singkong maka banyak jumlah daunnya, Gardner dkk., (1991) menyatakan bahwa produksi tanaman budidaya pada dasarnya tergantung pada ukuran dan banyaknya tempat untuk berfotosintesis. Semakin banyak dan semakin luas daun, maka proses fotosintesis akan semakin mudah. Rerata jumlah daun singkong disajikan pada tabel 3.

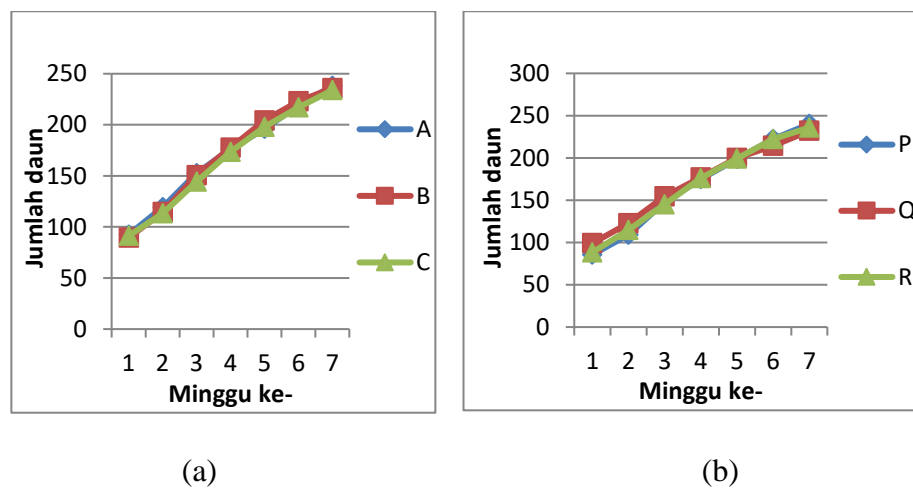
Tabel 3. Pertumbuhan jumlah daun singkong umur 6 bulan (helai)

Perlakuan pupuk organik	Dosis Fosfat			Rerata
	70 kg/h	80 kg/h	100 kg/h	
Pupuk kandang sapi	238,00	211,00	205,00	218,00 a
Pupuk kandang kambing	205,00	237,33	230,67	224,33 a
Pupuk kandang ayam	231,00	214,33	215,22	219,67 a
Rerata	224,67 p	220,89 p	216,45 p	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata pada uji F dengan $\alpha = 5\%$ (-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan

Hasil sidik ragam jumlah daun lampiran (3b) menunjukan tidak ada interaksi dan tidak beda nyata antara pemberian dosis pupuk Fosfat dengan macam pupuk organik. Pemberian dosis pupuk. Pada tabel 3 pertumbuhan jumlah daun dengan

pupuk organik rata-rata yang didapat yaitu 221,56 helai dan pada dosis pupuk Phosfat yaitu 220,21 helai. Pemberian dosis pupuk Phosfat sudah cukup diserap oleh singkong akan tetapi dalam proses vegetatif singkong kekurangan unsur N. Menurut Lakitan (1993) menyatakan bahwa dengan unsur N pada tanaman berasosisasi dengan pembentukan klorofil daun sehingga meningkatkan fotosintesis untuk memacu daun tanaman. Perkembangan jumlah daun minggu ke 2 sampai minggu ke 14 disajikan dalam gambar 3.



Keterangan :

A: Dosis pupuk Phosfat 70 kg/ha

B: Dosis pupuk Phosfat 80 kg/ha

C: Dosis pupuk Phosfat 100 kg/ha

P: Pupuk kandang sapi

Q: Pupuk kandang kambing

R: Pupuk kandang ayam

Gambar 3. Grafik jumlah daun singkong (a) Faktor dosis pupuk Phosfat (b) Faktor pupuk organik

Pertumbuhan pada gambar (a) menunjukkan faktor pupuk Phosfat mengalami peningkatan dari minggu ke 8 hingga minggu ke 14 dan pertumbuhan jumlah daunnya dari setiap pupuk kandang seragam berarti pemberian dosis pupuk Phosfat terhadap singkong saat fase vegetatif berfungsi sebagai sumber energi. Fungsi unsur hara N yaitu membentuk protein dan klorofil, fungsi unsur P sebagai sumber energi yang membantu tanaman dalam perkembangan fase vegetatif. Sampai umur

singkong umur 5 bulan unsur penyerapan P diperlukan dalam pertumbuhan daun. Walaupun sebagian tanaman yang diberi pupuk kandang daunnya mengalami kerontokan pada pada saat umur 6 bulan sebelum panen dengan ditandai daun menguning Hadisuwito (2012).

Pertumbuhan pada gambar (b) jumlah daun singkong menunjukkan pada faktor pupuk organik memiliki kenaikan yang seragam, namun pada minggu ke 10 pupuk kandang ayam pertumbuhan daunnya tidak terlalu tinggi seperti pupuk kandang kambing dan sapi yang dari ke 8 sudah mengalami pertumbuhan yang cukup banyak pada daunnya. Pertumbuhan jumlah daun mengalami kenaikan itu dipengaruhi tanaman itu sendiri, lingkungan sekitar, dan cuaca. Berdasarkan penelitian Arfan (2015) menyatakan bahwa aplikasi pupuk organik pada tanaman jagung berpengaruh nyata meningkatkan C-Organik tanah pada akhir masa vegetatif yaitu sebesar 0,53%.

C. Hasil Singkong

1. Jumlah umbi

Pengamatan jumlah umbi dilakukan pada saat panen. Pada saat panen dengan adanya jumlah umbi kita dapat mengetahui berapa besar hasil panen yang didapatkan, selain itu jumlah umbi menjadi tolak ukur keberhasilan dalam budidaya singkong. bahwa pembentukan umbi sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan atau media tanam, kekurangan oksigen sebagai akibat aerasi tanah yang jelek seringkali dapat menghambat pembelahan dan pembesaran sel dalam akar-akar umbi serta perkembangan umbi. Rerata jumlah umbi singkong disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata Jumlah umbi segar singkong umur 6 bulan

Perlakuan pupuk kandang	Dosis Phosfat			Rerata
	70 kg/h	80 kg/h	100 kg/h	
Pupuk kandang sapi	9,33	13,00	12,00	10,78 a
Pupuk kandang kambing	11,00	8,66	8,33	9,33 a
Pupuk kandang ayam	10,33	10,66	11,33	11,44 a
Rerata	10,22 p	10,78 p	10,56 p	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji F hitung pada taraf kesalahan $\alpha=5\%$. (-) menunjukkan tidak adanya interaksi.

Hasil sidik ragam jumlah umbi minggu ke 14 (Lampiran 3c) menunjukkan bahwa tidak ada interaksi dan tidak beda nyata kombinasi dosis pupuk Posfat dan berbagai macam pupuk organik. Sama hal dengan pengaruh jumlah daun dan tinggi tanaman, berarti pemberian dosis pupuk Posfat tidak berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah umbi singkong.

Pada tabel 4 perlakuan dosis pupuk Phosfat dengan rata-rata 10,53 dan perlakuan pupuk organik dengan rata-rata 10,23, Sama hal dengan pengaruh jumlah daun dan tinggi tanaman. Hal ini karena kondisi tanahnya termasuk berlempung dan padat saat musim hujan sehingga unsur haranya masuk. Menurut Yuwono dkk., (2006) pertumbuhan dan produksi maksimal tanaman tidak hanya ditentukan oleh hara yang cukup (sifat kimia), dan seimbang tetapi juga memerlukan lingkungan yang baik termasuk sifat fisik, dan biologis tanah.

2. Diameter umbi

Diameter umbi salah satu pengamatan yang dilakukan pada saat panen. Pada saat panen selain parameter jumlah umbi, diameter umbi juga penting dalam hasil budidaya singkong karena dengan melihat diameter umbi maka pengatahui

seberapa pengaruhnya terhadap hasil umbi. Rerata Diameter umbi singkong disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata Diameter umbi singkong umur 6 bulan (cm)

Perlakuan pupuk organik	Dosis Phosfat			Rerata
	70 kg/h	80 kg/h	100 kg/h	
Pupuk kandang sapi	30,70	34,49	28,26	31,15 a
Pupuk kandang kambing	33,14	30,90	30,34	31,47 a
Pupuk kandang ayam	29,73	31,13	27,52	29,46 a
Rerata	31,20 p	32,18 p	28,71 p	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata uji F dengan $\alpha = 5\%$ (-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan

Hasil sidik ragam diameter umbi (Lampiran 3d) menunjukkan bahwa tidak ada interaksi dan beda nyata antar dosis pupuk Posfat dengan macam pupuk organik. Singkong dengan pupuk organik memiliki nilai rerata diameter singkong tertinggi yaitu 30,71 cm dan pupuk Phosfat 30,45 cm. Hal ini dipengaruhi setiap tanaman memiliki kemampuan yang berbeda dalam menyerap unsur hara (Farida, 2004). Pada tabel 5 tanaman yang diberi pupuk kandang kambing adalah 31,47 lebih tinggi dari pada yang sebelumnya.

Selain itu karena curah hujan tinggi hingga membuat oksigen kurang yang masuk ke dalam tanaman. Jumlah umbi yang banyak juga akan mempengaruhi diameter umbi, karena dengan umbi yang banyak tidak tentu dibarengi diameter yang besar.

3. Panjang umbi

Salah satu pengamatan panjang umbi yang dilakukan pada saat panen. Pada saat panen dengan adanya panjang umbi kita dapat mengetahui apakah umbi tersebut lebih hasilnya lebih ke panjang dari pada diameter. Panjang umbi diukur dari pangkal sampai ujung umbi dengan menggunakan alat ukur penggaris.

Sebagian besar nutrisi yang dibutuhkan tanaman diserap dan larutan tanah melalui akar, konsep ini menekankan bahwa potensi pertumbuhan panjang akar perlu dicapai sepenuhnya untuk mendapatkan potensi pertumbuhan panjang ubi. Rerata panjang umbi singkong disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Rerata Panjang umbi singkong umur 6 bulan (cm)

Perlakuan pupuk organik	Dosis Phosfat			Rerata
	70 kg/h	80 kg/h	100 kg/h	
Pupuk kandang sapi	21,00	21,00	22,01	22,44 a
Pupuk kandang kambing	23,94	21,86	21,51	21,34 a
Pupuk kandang ayam	22,61	24,64	21,10	22,79 a
Rerata	22,52 p	22,50 p	21,54 p	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata uji F dengan $\alpha = 5\%$ (-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan

Hasil sidik ragam Panjang umbi (Lampiran a) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi dan tidak beda nyata antara perlakuan pemberian berbagai macam pupuk kandang kambing, sapi, dan ayam. Hal ini karena umbi tumbuh panjang tetapi tidak dengan diameter yang lebar. Hasil rata-rata panjang umbi singkong pada perlakuan pupuk kandang organik 22,29 cm, dan rata-rata perlakuan dosis pupuk Phosfat yaitu 22,10 cm. ukuran panjang pendeknya akar sangat dipengaruhi

oleh tersedianya air dan mineral dalam tanah, serta kelembaban tanah (Bahri, 2013). Saat musim hujan oksigen yang didapat menjadi berkurang sehingga air didalam tanah menjadi jenuh sehingga akar tanaman bergerak kesamping untuk mencari sumber airnya. Berdasarkan hasil pengamatan terakhir panjang umbi, terlihat faktor berbagai pupuk kandang memiliki panjang umbi yang berbeda, ini karena unsur hara yang diserap dari setiap singkong berbeda-beda.

4. Berat umbi

Khrisnamoorthy (1975) mengemukakan bahwa giberelin meningkatkan ukuran sel (pembesaran sel) dan peningkatan jumlah sel (pembelahan sel). Pemanenan umbi terbaik yaitu pada umur 6-8 bulan setelah penanaman (Susilawati *et al.*,2008). Rerata berat umbi disajikan pada tabel 7.

Tabel 7 Rerata Berat umbi singkong umur 6 bulan (kg)

Perlakuan pupuk organik	Dosis Fosfat			Rerata
	70 kg/h	80 kg/h	100 kg/h	
Pupuk kandang sapi	1,66	2,06	1,83	1,86 a
Pupuk kandang kambing	1,80	1,23	1,20	1,94 a
Pupuk kandang ayam	1,83	2,06	1,91	1,41 a
Rerata	1,77 p	1,79 p	1,65 p	(-)

Keterangan : Rerata yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata uji F dengan $\alpha = 5\%$ (-) menunjukkan tidak ada interaksi antar perlakuan

Hasil sidik ragam berat umbi (Lampiran 3f) menunjukkan bahwa dosis pupuk dengan macam pupuk kandang tidak ada interaksi akan tetapi terjadi beda nyata pada pengaruh macam pupuk organik yaitu sapi, kambing, ayam.

Pada tabel 7 didapatkan rata-rata berat umbi dengan perlakuan pupuk organik yaitu 1,73 kg dan perlakuan dosis pupuk Phosfat 1,74 kg. Seperti halnya dengan diameter umbi, setiap macam varietas juga dikasih perlakuan memiliki penyerapan yang berbeda-beda, sehingga pada saat pembesaran umbi pada tanaman, menghasilkan umbi yang berbeda-beda, didukung penelitian sebelumnya. Salisbury dan Ross (1995) serta Sitompul dan Guritno (1995) menyatakan bahwa berat segar tanaman dapat menunjukkan aktivitas metabolisme tanaman dan nilai berat basah tanaman dipengaruhi oleh kandungan air jaringan, unsur hara dan hasil metabolisme. Khrisnamoorthy (1981) mengemukakan bahwa giberelin meningkatkan ukuran sel (pembesaran sel) dan peningkatan jumlah sel (pembelahan sel).

Pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun pada tanaman singkong dengan perlakuan pupuk organik dan dosis pupuk Phosfat tidak berpengaruh pada pertumbuhan tanaman singkong. Dari data yang diperoleh tinggi singkong Perbedaan dari semua parameter mempengaruhi hasil umbi yang ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain berat umbi, jumlah umbi, Panjang umbi, diameter umbi. Terlihat dari ketiga yang diberi pupuk kandang di Gunung Kidul yaitu pupuk kandang sapi untuk dikembangkan karena mudah didapat masyarakat di Gunungkidul. Pada perlakuan dosis pupuk Phosfat tidak mempengaruhi pada pertumbuhan singkong dan hasil singkong oleh karena itu dosis pupuk Phosfat yang dipakai yaitu yang terendah untuk meminimalisir pengeluaran biaya.