

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Identifikasi MVA

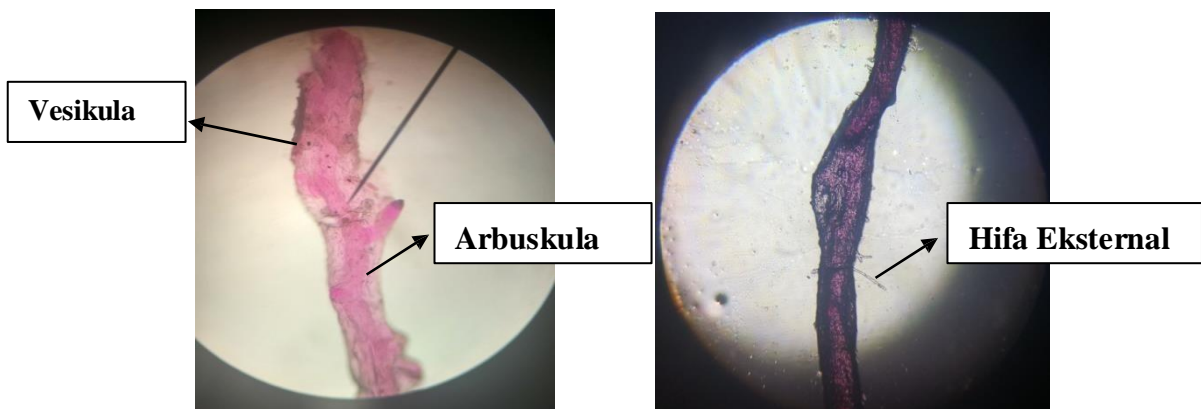
Mikoriza Vesikular Arbuskular adalah salah satu cendawan yang hidup di dalam tanah. Mikoriza Vesikular Arbuskular membentuk spora di dalam tanah dan dapat berkembang baik jika berasosiasi dengan tanaman inang. Infeksi Mikoriza Vesikular Arbuskular ditandai dengan adanya hifa. Asosiasi dimulai saat hifa di dalam tanah merespon akar diikuti pertumbuhan hifa, membangun suatu kontak dan tumbuh di sepanjang permukaan akar. Mikoriza memiliki karakteristik hifa yang sangat tipis ini yang akan mengeksplorasi tanah untuk nutrisi, mengangkut nutrisi ke tanaman dan membantu mengikat partikel tanah dan antara akar pada tanaman yang sama efektivitas Mikoriza dapat ditunjukkan dengan pengamatan jumlah spora dan persentase infeksi MVA. Adapun hasil pengamatan persentase infeksi MVA dan jumlah spora pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengamatan Infeksi MVA dan Jumlah Spora dari Hasil Kultur Pot.

Ulangan	Infeksi MVA (%)	Jumlah spora ( $10^5/\text{gram}$ )
1.	100	5,0
2.	80	10,5
3.	100	5,0
Rerata	93	6,8

#### 1. Infeksi MVA

Persentase Mikoriza Vesikular Arbuskular bertujuan untuk mengetahui persentasi mikoriza yang mampu menginfeksi akar tanaman jagung manis. Pada awal penelitian mikoriza didapatkan dari perbanyakan kultur pot (Lampiran 5a) selama 2,5 bulan. Visualisasi hasil identifikasi mikoriza disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hifa vesikel, arbuskul dan eksternal pada akar tanaman jagung manis.

Hasil pengamatan infeksi mikoriza menunjukkan bahwa akar tanaman jagung terinfeksi oleh mikoriza berdasarkan adanya struktur mikoriza berupa Vesikula dan arbuskula. Vesikel merupakan struktur yang memiliki dinding tipis berbentuk bulat, lonjong atau teratur. Struktur ini mengandung senyawa lipid dan sebagai tempat cadangan makanan. Selain itu terdapat struktur arbuskul yang merupakan struktur didalam akar yang membentuk seperti pohon berasal dari cabang – cabang hifa. Arbuskula yang merupakan hifa bercabang halus yang terbentuk dalam sel kortek dapat meningkatkan 2-3 kali luas permukaan plasmolema akar yang merupakan perantara dalam perpindahan hara bagi tanaman dan jamur. Sedangkan hifa eksternal berfungsi mendukung jamur reproduksi serta untuk transportasi karbon serta hara lainnya kedalam spora, selain itu fungsinya untuk menyerap unsur hara dari dalam tanah yang bisa digunakan oleh tanaman ( Simanungkalit dkk., 2006).

Berdasarkan Tabel 1 rerata infeksi mikoriza pada akar sebesar 93 %. Menurut Simanungkalit (2006) untuk *crude* inokulum mikoriza dengan syarat infeksi mikoriza pada akar sebesar 80 – 100 % maka untuk *crude* inokulum mikoriza pada kultur pot sudah sesuai dan memenuhi syarat yang ditentukan maka campuran potongan akar bermikoriza diperlukan 40 gram/tanaman.

## 2. Jumlah Spora

Perhitungan jumlah spora bertujuan untuk mengetahui jumlah mikoriza yang mampu berkembangbiak pada kultur pot. Perhitungan spora dari tanah yaitu dengan penyaringan secara basah dan dekantasi. Ciri spora mikoriza vesikular arbuskular (Gambar 2).



Gambar 2. Spora Mikoriza

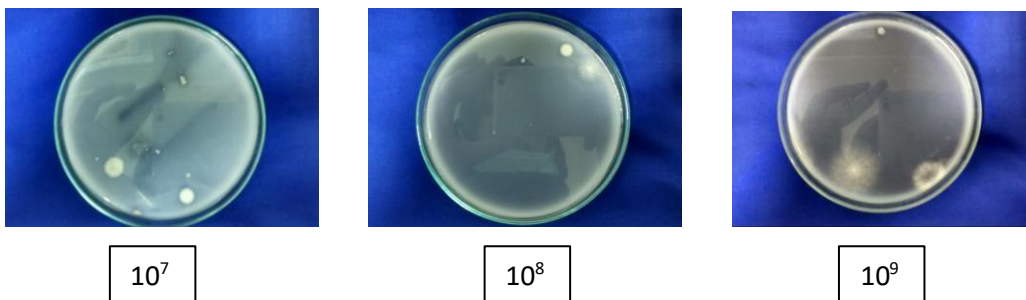
Tanah dari kultur pot disaring dan didapatkan data sebagai berikut (Tabel 1). Menurut Simanungkalit (2006) untuk *crude* inokulum mikoriza dengan syarat spora mikoriza yaitu sebesar  $\pm 60$  spora / 100 gram tanah sedangkan dari hasil pengamatan kultur pot (Tabel 1) didapatkan  $6,8 \times 10^5$  spora/ gram maka untuk *crude* inokulum mikoriza pada kultur pot sudah sesuai dan memenuhi syarat yang ditentukan maka campuran potongan akar bermikoriza diperlukan 40 gram/tanaman.

### **B. Isolasi dan Identifikasi Bakteri dan Jamur Pelarut Fosfat pada kotoran Walet**

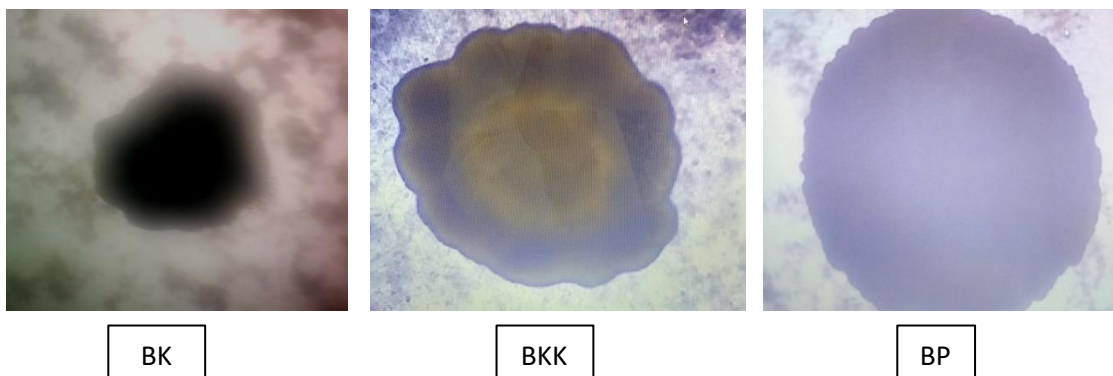
Isolasi adalah memisahkan mikroba dari alam dan menumbuhkannya pada media tertentu. Mikroba yang diisolasi berasal dari kotoran Walet yang sudah lama didiamkan. Pada daerah Buntok, Kabupaten Barito Selatan, Kalimantan Tengah telah ditemukan kotoran Walet yang didiamkan selama tiga tahun, kotoran Walet tersebut kemudian diisolasi untuk diidentifikasi bentuk dan sifatnya.

## 1. Bakteri Pelarut Fosfat pada Kotoran Walet

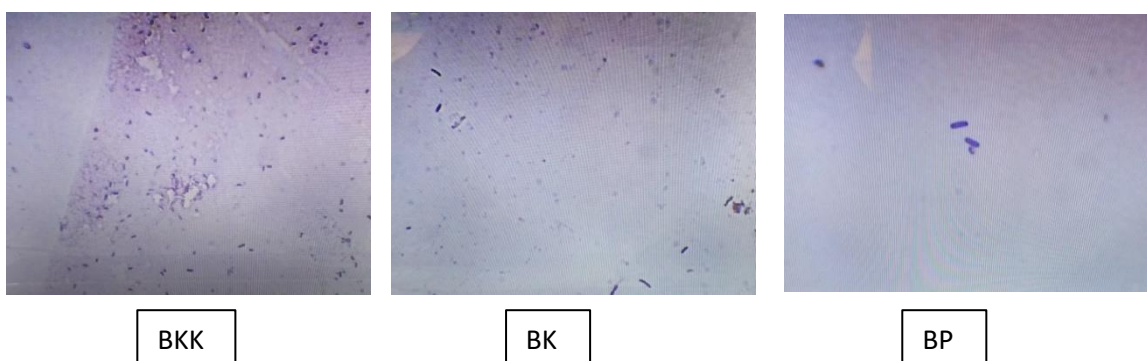
Identifikasi dilakukan untuk memastikan bahwa terdapat bakteri yang telah ditentukan pada inokulum kotoran Walet . Identifikasi bakteri pelarut fosfat meliputi karakteristik koloni dan sel, karakteristik koloni dilakukan dengan membiakan isolat bakteri pelarut fosfat pada medium Pikovskaya's Agar (PA) dengan menggunakan metode permukaan (*surface plating method*). Karakteristik koloni dilakukan pada koloni tunggal yang tumbuh kemudian diamati gambar bakteri yang disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil *surface plating* isolat kotoran walet pada media Pikovskaya's Agar (PA).



Gambar 4. Karakteristik koloni Bakteri Pelarut Fosfat secara mikroskopis dengan perbesaran 400 kali



Gambar 5. Hasil cat gram dari koloni Bakteri Pelarut Fosfat secara mikroskopis dengan perbesaran 400 kali

Pada Gambar 3 menunjukkan hasil koloni bakteri pelarut fosfat pada media PA dengan metode *surface planting* terdapat 3 bakteri yaitu bakteri kuning keemasan (BKK), bakteri kuning (BK) dan bakteri putih (BP) seperti gambar 4 dapat diketahui karakteristik bakteri pelarut fosfat seperti (warna, Diameter, bentuk koloni, bentuk tepi, elavasi dan struktur dalam) dan sedangkan pada gambar 5 dari hasil cat gram untuk mengetahui sifat dan bentuk sel dari isolat. Ciri bakteri pelarut fosfat yaitu adanya zona bening pada tepi bakteri. Adapun deskripsi bakteri pelarut fosfat dilihat dari hasil karekteristik bentuk koloni dan bentuk sel pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Identifikasi dan Karakteristik Bakteri Pelarut Fosfat

Identifikasi	Bakteri Putih	Bakteri Kuning	Bakteri Kuning Keemasan
Warna	Putih	Kuning	Kuning Keemasan
Diameter Bakteri	0,23cm	0,075 cm	0,35 cm
Jari-jari Zona Pelarut Fosfar	0,02 mm	0,01 mm	0,01mm
Bentuk Koloni	<i>Circular</i>	<i>Curled</i>	<i>Curled</i>
Tepi	<i>Undulate</i>	<i>Undulate</i>	<i>Undulate</i>
Elavasi	<i>Convex</i>	<i>Convex</i>	<i>Effuse</i>
Struktur Dalam	<i>Opaque</i>	<i>Opaque</i>	<i>Coarsely Granular</i>
Sifat Aerobisitas	<i>Fakultatif</i>	<i>Anaerob</i>	<i>Aerob</i>
Cat Gram	<i>Positif</i>	<i>Positif</i>	<i>Positif</i>
Bentuk Sel	<i>Basil</i>	<i>Basil</i>	<i>Basil</i>

Dari hasil identifikasi bakteri dapat dilihat bahwa bakteri memiliki karakteristik berbeda- beda. Bakteri Putih mempunyai bentuk koloni *Circular*, bentuk tepi *Undulate*. struktur dalam nya *Opaque* dan elavasinya *Convex* . Sifat aerobisitas yang dimiliki oleh bakteri putih adalah *fakultatif* yang ditandai dengan adanya substat padat dibagian tengah hingga dasar tabung pada media PC. Hasil cat gram bakteri putih adalah memiliki warna ungu yang berarti memiliki sifat gram positif dengan bentuk sel *bacil*. Menurut Sutedjo (1991) hasil reaksi perwarnaan gram dapat menentukan bentuk sel dan sifat dinding sel bakteri tersebut . Saat dilakukan pengencatan gram, dinding sel bakteri akan mengalami denaturasi protein oleh pencucian alkohol. Protein menjadi keras dan kaku, pori mengecil, permeabilitas menurun sehingga kompleks ungu kristal iodium dipertahankan dan sel tetap berwarna ungu. Menurut Albert *et al.*, (1998) menyebutkan bahwa salah satu jenis bakteri pelarut fosfat adalah memiliki bentuk basil dan cat gram positif. Beberapa bakteri pelarut fosfat yang memiliki bentuk sel *basil* dan cat gram positif adalah genus *Bacillus* sp maka diduga bakteri putih adalah bakteri *Bacillus* sp.

Bakteri kuning mempunyai bentuk koloni *Curled*, bentuk tepi *undulate*. struktur dalamnya *Opaque* dan elavasinya *Convex*. Sifat aerobisitas yang dimiliki oleh bakteri kuning adalah *anaerob* yang ditandai dengan adanya substrat padat pada dasar tabung yang berisi media PC. Hasil cat gram bakteri kuning adalah memiliki warna ungu yang berarti memiliki sifat gram positif dengan bentuk sel *bacil*. Menurut Albert *et al.*, (2002) menyebutkan bahwa salah satu jenis bakteri pelarut fosfat adalah memiliki bentuk *basil*, cat gram positif dan memiliki aerobisitas anaerobik . Beberapa bakteri pelarut fosfat yang memiliki bentuk sel *basil* dan cat gram positif adalah genus *Bacillus subtilis*.

Bakteri kuning keemasan memiliki bentuk koloni *Curled*, bentuk tepi *Undulate*, struktur dalamnya *Coarsely Granular* dan elavasinya *effuse*. Sifat aerobisitas yang dimiliki oleh bakteri kuning keemasan adalah *aerob* yang ditandai dengan adanya substrat padat pada atas tabung yang berisi media PC. Hasil cat gram bakteri kuning adalah memiliki warna ungu yang berarti memiliki sifat gram positif dengan bentuk sel *basil*. Menurut Albert *et al.*, (2002) menyebutkan bahwa salah satu jenis bakteri pelarut fosfat adalah memiliki warna kuning keemasan, bentuk *basil*, cat gram positif dan memiliki aerobisitas aerobik . Beberapa bakteri pelarut fosfat yang memiliki bentuk sel *basil* dan cat gram positif adalah genus *Brevibacterium*.

## 2. Jamur Pelarut Fosfat pada Kotoran Walet

Identifikasi jamur menggunakan mikroskop tujuannya untuk memastikan bahwa terdapat jamur yang telah ditentukan pada inokulum kotoran walet. Identifikasi jamur pelarut fosfat dilakukan dengan memperbanyak isolat jamur pelarut fosfat pada medium PA (Pikovskaya's Agar) menggunakan metode permukaan (*surface plating method*). Beberapa isolat jamur yang telah dimurnikan. kemudian diidentifikasi dan dikarakterisasi berdasarkan warna, diameter dan morfologi jamur (spora dan miselia). Adapun hasil karakterisasi jamur tersaji dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Identifikasi Dan Karakterisasi Isolat Jamur Pelarut Fosfat

<b>Identifikasi</b>	<b>Jamur</b>
Warna	Hijau
Diameter Jamur	0,55 cm
Jari-Jari Pelarut Fosfat	0,05 mm
Miselial	Bersekak
Spora	<i>Ascomycota</i>
Jamur Spora	$12 \times 10^7$

Berdasarkan hasil identifikasi dan karakteristik (Tabel 3) koloni jamur yang dapat dimurnikan yaitu jamur hijau muda. Jamur hijau muda memiliki bentuk spora yang menyerupai bunga dan berkantung, filum / divisi *Ascomycota* memiliki bentuk miselia bersekat dan memiliki inti yang banyak juga mengandung spora seperti kantung. Secara bentuk spora diduga jamur hijau yang memiliki bentuk spora berkantung diduga masuk dalam filum *Ascomycota* (Sriyanto,2012). Filum *Ascomycota* ada yang yang membentuk askus dan ada yang tidak membentuk askus (ujung hifa) seperti disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6 Karakteristik koloni Jamur Pelarut Fosfat secara mikroskopis dengan perbesaran 400 kali

Berdasarkan hasil karakteristik (Tabel 3) bentuk spora jamur cenderung lebih mirip *Aspergillus* hal tersebut berdasarkan gambar (Gambar 6) bentuk spora yang mirip dengan spora *Aspergillus sp.* Didukung oleh penelitian Masniawati dkk., (2013) yang mengemukakan bahwa *Aspergillus* memiliki hifa bersekat dan memiliki warna koloni hijau.

### **C. Aplikasi MVA dan Kotoran Walet**

Jamur Mikoriza memiliki karakteristik hifa sangat tipis hifa ini yang akan mengeksplorasi tanah untuk nutrisi, mengangkut nutrisi ke tanaman, dan membantu mengikat partikel tanah. Hifa membentuk jaringan sekitar partikel tanah. antara akar



dan partikel tanah dan antara akar pada tanaman yang sama. Efektivitas Mikoriza dapat ditunjukkan dengan pengamatan jumlah spora dan presentase infeksi MVA sedangkan kotoran Walet mempunyai manfaat yaitu meningkatkan kesuburan tanah, meningkatkan jumlah mikroorganisme dan aktifitas metabolik jasad mikro di dalam tanah penyumbang unsur P ke dalam tanah serta meningkatkan pertumbuhan akar dan tunas, aplikasi pupuk organik kotoran Walet mampu memperbaiki kondisi tanah baik fisik, kimia maupun biologis tanah, tidak hanya bahan organik yang dikandung oleh kotoran Walet diduga kotoran Walet juga terkandung bakteri fosfat dan jamur fosfat . Efektivitas kotoran walet dapat ditunjukkan dengan perkembangan bakteri dan jamur pada tanah pasir.

### 1. Mikoriza

Mikoriza merupakan suatu hubungan simbiotik mutualisme antara jamur tertentu dengan perakaran tanaman tingkat tinggi. Efektivitas Mikoriza dapat ditunjukkan dengan pengamatan jumlah spora dan presentase infeksi MVA. Adapun hasil rerata persentase infeksi MVA dan jumlah spora disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata persentase infeksi mikoriza pada minggu ke 3

Perlakuan	Infeksi MVA (%)	Jumlah Spora (spora/gram)
Pupuk SP-36 100% dosis anjuran + MVA	90,00a	307,00a
Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % + MVA	90,00a	280,66b
Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 %	63,33b	106,00d
Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % + MVA	90,00a	156,00c
Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 %	66,67b	97,33d

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

### a. Infeksi MVA

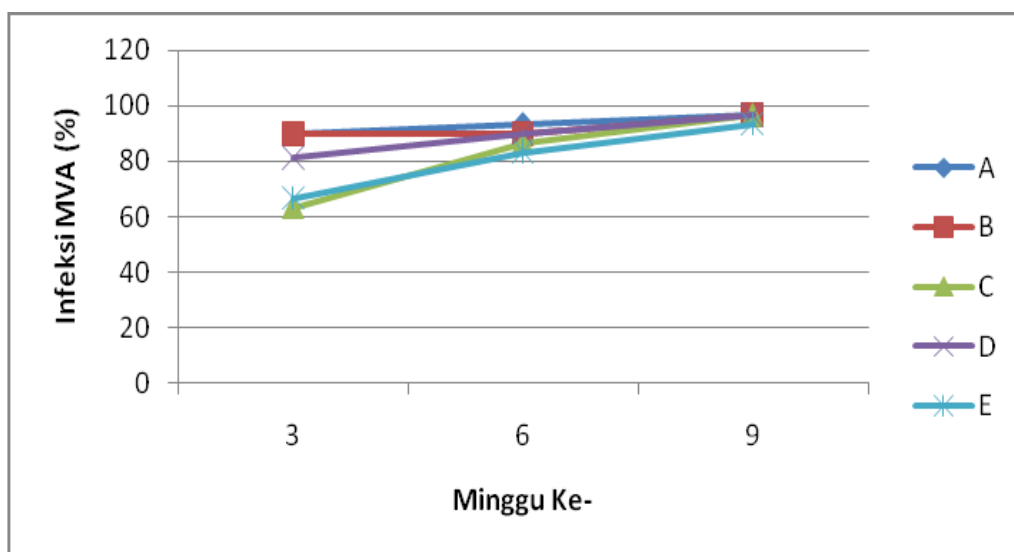
Kolonisasi akar merupakan parameter yang paling mudah diamati untuk menilai pengaruh inokulasi mikoriza terhadap pertumbuhan tanaman. Suatu akar tanaman jagung manis dikatakan terinfeksi oleh mikoriza apabila terdapat salah satu struktur mikoriza yang terbentuk. Struktur mikoriza tersebut yakni vesikel, arbuskula dan hifa eksternal. Simbiosis antara Mikoriza Vesikula Arbuskula (MVA) dengan akar jagung manis dapat dilihat dengan melakukan analisis infeksi MVA.

Hasil analisis infeksi MVA menunjukkan bahwa perlakuanimbangan pemberian pupuk SP-36 dan berbagai inokulum berbeda nyata (lampiran 4a). Minggu ke-3 perlakuan pupuk SP-36 100% dosis anjuran + MVA, perlakuan pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % + MVA dan perlakuan pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % + MVA yaitu terinfeksi MVA sebesar 90 % berbeda nyata dengan perlakuan pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % terinfeksi sebesar 63,33 % dan Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % terinfeksi sebesar 66,67 %.

Hal tersebut diduga karena tidak ada pemberian inokulum MVA pada perlakuan tersebut sehingga mikoriza *indigeneous* pada tanah pasir belum menginfeksi tanaman secara maksimal pada perlakuan pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % dan pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % . Menurut Rosliani dkk. (2006) pada setelah umur 28 HST mikoriza dapat menginfeksi akar tanaman mentimun secara sempurna.

Perkembangan kolonisasi akar oleh mikoriza selama 9 minggu faktor inokulum dan pemberianimbangan pupuk sesuai perlakuan disajikan pada gambar 7 menunjukkan

bahwa persentase infeksi mikoriza perlakuan macam inokulum mengalami peningkatan dari minggu ke-3 hingga minggu ke-9 dan pada minggu ke 6 hingga minggu ke-9 perlakuan macam inokulum dan imbangan pupuk SP-36 yang berbeda saling mempengaruhi persentase infeksi mikoriza. Menurut penelitian Yudhy dan Inorih (2009) eksudat akar tanaman dapat memberikan kondisi yang sesuai untuk pertumbuhan inokulum sehingga dapat mendukung kolonisasi akar oleh mikoriza *indigenus*.



Gambar 7. Infeksi Mikoriza Vesikula Arbuskula

Keterangan :

- A : Pupuk SP-36 100% dosis anjuran + MVA
- B : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % + MVA
- C : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 %
- D : Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % + MVA
- E : Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 %

Pada minggu ke 3 perlakuan pemberian pupuk SP-36 dan kotoran walet 25 % dan pemberian pupuk SP -36 mengalami kenaikan yang drastis sampai minggu ke 6. Hal ini diduga adanya interaksi mikoriza *indigenus* dan mikoriza menginfeksi akar setelah 38 HST. Pada minggu ke-9 pada perlakuan inokulasi maupun tanpa inokulasi mikoriza memiliki persentase infeksi mikoriza yang tidak beda nyata (lampiran 4a) dikarenakan sudah terdapat mikoriza *indigenus* pasir pantai yang cukup.

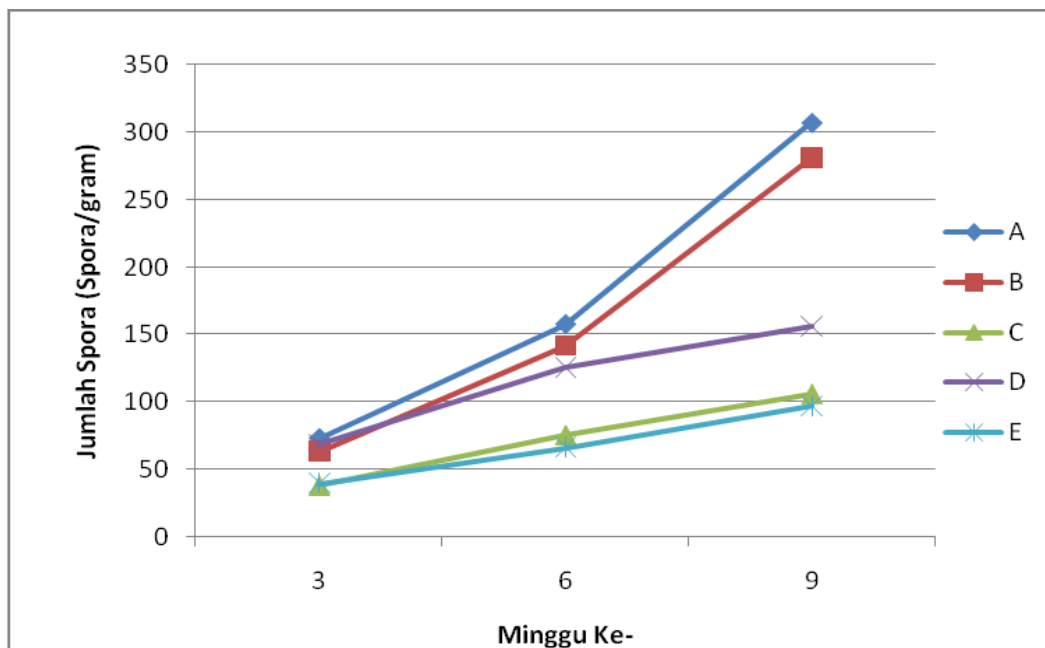
### **b. Jumlah spora**

Jumlah spora merupakan indikator pertumbuhan dan perkembangan spora mikoriza didalam tanah. Perkembangan spora mikoriza didalam tanah bergantung pada metabolisme tanaman inang.

Hasil analisis jumlah spora menunjukkan bahwa perlakuan macam inokulum dan imbangan pupuk SP-36 berbeda nyata (lampiran 4b). Perlakuan imbangan pupuk SP-36 100 % dosis anjuran dan MVA memberikan hasil terbaik yaitu 307,00 spora/ gram diikuti perlakuan imbangan pupuk SP-36 75 % dosis anjuran, kotoran Walet 25 % dan MVA 280,66 spora / gram, imbangan pupuk SP-36 50 % dosis anjuran dan kotoran Walet 50 % 156,00 spora/gram, imbangan pupuk SP-36 50 % dosis anjuran dan kotoran Walet 50 % 106,00 spora/gram dan imbangan pupuk SP-36 50 % dosis anjuran dan kotoran Walet 25 % 97,33 spora/gram.

Hal tersebut diduga dosis inokulum spora MVA yang berbeda mempengaruhi perkembangan jumlah spora pada tanah setiap perlakuan dan adanya persaingan antara mikoriza. Bakteri pelarut fosfat dan jamur pelarut fosfat akan sumber karbon yang ada. Hal ini didukung pada pengamatan infeksi MVA diketahui mikoriza dapat menginfeksi akar tanaman secara sempurna setelah umur 28 HST (Rosliani dkk.) dengan terinfeksi mikoriza pada tanaman jagung manis yang meningkat maka diduga spora akan meningkat juga pada media. Menurut Fitler (1989) spora yang dihasilkan oleh cendawan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) terbentuk di atas eksternatikal hifa yang melewati permukaan akar. Menurut Medina dkk. (2007) interaksi antara mikoriza, bakteri dan jamur tergantung pada faktor yang menguntungkan dan merugikan di sekitarnya. Aktivitas mikroba dapat memproduksi zat yang menguntungkan bagi

Arbuskula Mikoriza namun persaingan untuk metabolit antara mikroba dengan mikoriza dapat menurunkan efektivitas ketiganya. Adapun perkembangan jumlah spora disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Jumlah spora Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA)

Keterangan :

- A : Pupuk SP-36 100% dosis anjuran + MVA
- B : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % + MVA
- C : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 %
- D : Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % + MVA
- E : Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 %

Pada minggu ke 6 perlakuan pupuk SP-36 100 % dan MVA dan perlakuan pupuk SP-36 , kotoran Walet 25 % dan MVA mengalami kenaikan drastis sampai minggu ke 9. Hal ini diduga karena kandungan mikoriza *indigenus* didalam pasir sudah ada ditambah dengan perlakuan sehingga kandungan spora meningkat . Seiring bertambahnya umur tanaman maka populasi mikoriza bertambah. Hal tersebut ditandai dengan meningkatnya jumlah spora hingga pada minggu ke-9 untuk masing-masing perlakuan. Spora mikoriza dapat bekerja efektif jika berasosiasi dengan akar tanaman

sehingga mikoriza dapat berkolonisasi dan berkembang secara mutualistik (Talanca dan Adnan, 2005).

### c. Bakteri dan Jamur Pelarut Fosfat

Dinamika populasi bakteri dan jamur pelarut fosfat dari berbagai perlakuan dapat diketahui melalui perhitungan jumlah koloni yang tumbuh sesuai bentuk dan koloni masing – masing pada rhizosfer tanaman jagung. Pengamatan dinamika populasi bakteri dan jamur pelarut fosfat dilakukan pada minggu ke 3 , 6 dan 9 sejak tanam dengan menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC). Adapun rerata populasi bakteri dan jamur pelarut fosfat minggu ke-9 pada Tabel 7.

Tabel 5. Rerata Populasi Bakteri dan Jamur Pelarut Fosfat minggu ke-9\*\*.

Perlakuan	Bakteri pelarut fosfat (Cfu/10 <sup>7</sup> )
Pupuk SP-36 100% dosis anjuran + MVA	0,0b
Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % + MVA	12,0b
Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 %	358,8a
Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % + MVA	197,0a
Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 %	207,3a

Keterangan : angka rerata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama dalam satu kolom menunjukkan ada beda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf 5%  
 \*\*data ditranformasi arc sin

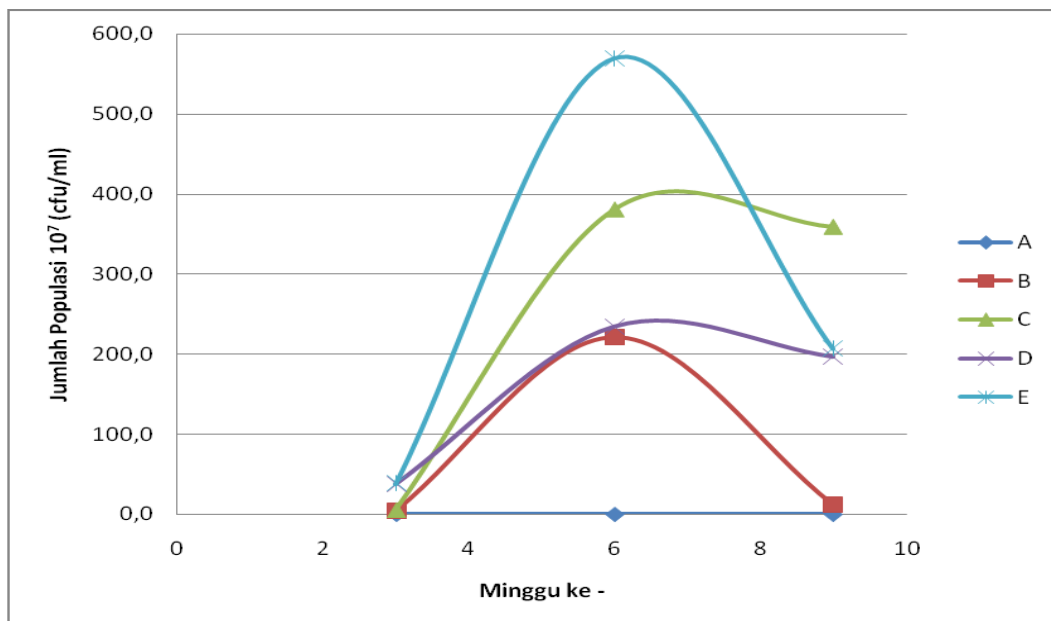
Hasil analisis jumlah bakteri dan jamur pelarut fosfat menunjukkan bahwa perlakuan macam inokulum dan imbangan pupuk SP-36 berbeda nyata ( lampiran 4.c). Perlakuan imbangan pupuk SP-36 75 % dosis anjuran dan kotoran Walet 25 % memiliki populasi bakteri dan jamur pelarut fosfat mencapai 358,8 x 10<sup>7</sup>. Perlakuan imbangan pupuk SP-36 50% dosis anjuran dan kotoran Walet 50 % memiliki populasi bakteri dan

jamur pelarut fosfat mencapai  $207,3 \times 10^7$ . Perlakuanimbangan pupuk SP-36 50 % dosis anjuran, kotoran Walet 50 % dan MVA memiliki populasi bakteri dan jamur pelarut fosfat mencapai  $197,0 \times 10^7$  berbeda nyata dengan perlakuanimbangan pupuk SP-36 75 % dosis anjuran dan kotoran Walet 25 % memiliki populasi bakteri dan jamur pelarut fosfat mencapai  $12,0 \times 10^7$  dan tidak ada populasi bakteri maupun jamur pelarut fosfat pada perlakuanimbangan pupuk SP-36 100% dosis anjuran dan MVA.

Hal tersebut diduga dosis pemberian kotoran Walet yang berbeda mempengaruhi perkembangan jumlah populasi bakteri dan jamur pelarut fosfat pada tanah setiap perlakuan. Menurut Rao (1994) dalam Gunawan (2009) rhizosfer dicirikan oleh banyaknya kegiatan mikroorganisme karena adanya eksudat akar yang merupakan substrat yang dibutuhkan oleh mikroorganisme. Oleh karena itu seluruh organisme dalam tanah harus berkompetisi dalam mendapatkan makanan dari eksudat akar. Menurut Gunawan (2009) menyatakan bahwa jumlah populasi mikroba dalam tanah dipengaruhi oleh tipe dan jumlah eksudat akar yang dipengaruhi oleh spesies tanaman, umur dan kondisi lingkungan tempat tanaman tumbuh. Adapun dinamika populasi bakteri dan jamur pelarut fosfat seperti disajikan pada Gambar 9. Hasil pengamatan populasi mikoriza pada perlakuan pemberian pupuk SP-36 50 % dan kotoran Walet 50 % mengalami kenaikan drastis diduga karena kandungan kotoran Walet yang berkomposisi unsur hara, bakteri dan jamur pelarut fosfat dan pemberian lebih banyak daripada perlakuan lainnya.

Berdasarkan Gambar 9 fase pertumbuhan bakteri dan jamur dapat dibagi menjadi 4 fase yaitu fase Lag, fase *Logaritma*, fase *Stationer* dan fase Kematian. Fase *Lag* adalah fase penyesuaian bakteri dengan lingkungan baru. Ketika sel telah

menyusaiakan diri dengan lingkungan yang baru maka sel mulai membelah hingga populasi yang maksimum terlihat pada gambar 9, pada semua perlakuan mengalami pembelahan sel dari minggu ke 3 dan memasuki fase *Log* yang ditandai dengan terjadinya pertumbuhan yang cepat. Fase *Log* terjadi pada minggu ke 6 pada perlakuan pupuk SP-36 75 % dosis anjuran, kotoran Walet 25 % dan MVA dan perlakuan pupuk SP-36 50 % dosis anjuran dan kotoran Walet 50 % sedangkan pada perlakuan pupuk SP-36 75 % dosis anjuran dan kotoran Walet 25 % dan perlakuan pupuk SP-36 50 % dosis anjuran , kotoran Walet 50 % dan MVA diduga memasuki fase *Log* pada minggu 6 minggu 4 hari. Hal ini diduga dikarenakan nutrisi pada media yang berbeda sehingga mempengaruhi derajat pertumbuhan.



Gambar 9. Dinamika populasi Bakteri dan Jamur Pelarut Fosfat

Keterangan :

- A : Pupuk SP-36 100% dosis anjuran + MVA
- B : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % + MVA
- C : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 %
- D : Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % + MVA
- E : Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 %



Fase *Stationer* terjadi pada saat laju pertumbuhan bakteri sama dengan laju kematiannya, sehingga jumlah bakteri dan jamur akan tetap. Keseimbangan jumlah keseluruhan bakteri dan jamur ini terjadi karena adanya pengurangan derajat pembelahan sel. Hal ini disebabkan oleh kadar nutrisi yang berkurang dan terjadi akumulasi produk toksik sehingga mengganggu pembelahan sel. Terlihat pada gambar 9 terjadi fase *Stationer* disemua perlakuan setelah mengalami fase *Log* diduga sampai minggu ke 7 . Fase *Stationer* ini dilanjutkan dengan fase Kematian ditandai dengan meningkatnya laju kematian yang melampaui laju pertumbuhan sehingga secara keseluruhan terjadi penurunan populasi bakteri dan jamur. Fase ini terlihat pada dari minggu ke 7 dan diduga sampai minggu ke 11 kecuali pada perlakuan pemberian pupuk SP-36 75 % dosis anjuran, kotoran walet 25 % dan MVA. Hal ini diduga karena pemberian kotoran walet yang sedikit dan adanya persaingan eksudat didalam media.

## **2. Pertumbuhan dan Perkembangan Jagung Manis**

Tanaman selama masa hidupnya menghasilkan biomassa yang digunakan untuk membentuk bagian-bagian tubuhnya yang terjadi seiring dengan umur tanaman. Biomassa yang dihasilkan oleh tanaman sangat dipengaruhi oleh baik tidaknya pertumbuhan vegetatif tanamannya. jika pertumbuhan vegetatifnya baik maka akan semakin besar pula biomassa yang dihasilkan. Hasil rerata pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung manis tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata hasil pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung minggu ke 9.

Perlakuan	Rerata Pertumbuhan tanaman jagung manis							
	Panjang Akar (cm)	Bobot segar akar (g)	Bobot kering akar (g)	Tinggi Tanaman (cm)	Bobot segar tanaman (g)	Bobot Kering Tanaman (g)	Jumlah Daun (helai)	Luas daun (cm <sup>2</sup> )
A	57,85a	140,11a	13,96a	232,94a	424,37a	77,98a	12,55ab	3830,90a
B	67,86a	107,80a	9,15a	210,46a	385,51a	67,81a	12,44ab	3501,20a
C	72,94a	99,96a	11,19a	231,61a	378,55a	81,00a	13,00a	3579,90a
D	66,71a	76,23a	8,04a	237,96a	359,09a	66,55a	12,00b	3775,00a
E	66,23a	126,72a	11,00a	222,29a	411,74a	73,25a	12,11b	3714,20a

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

Keterangan :

A : Pupuk SP-36 100% dosis anjuran + MVA

B : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % + MVA

C : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 %

D : Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % + MVA

E : Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 %

#### a. Panjang Akar

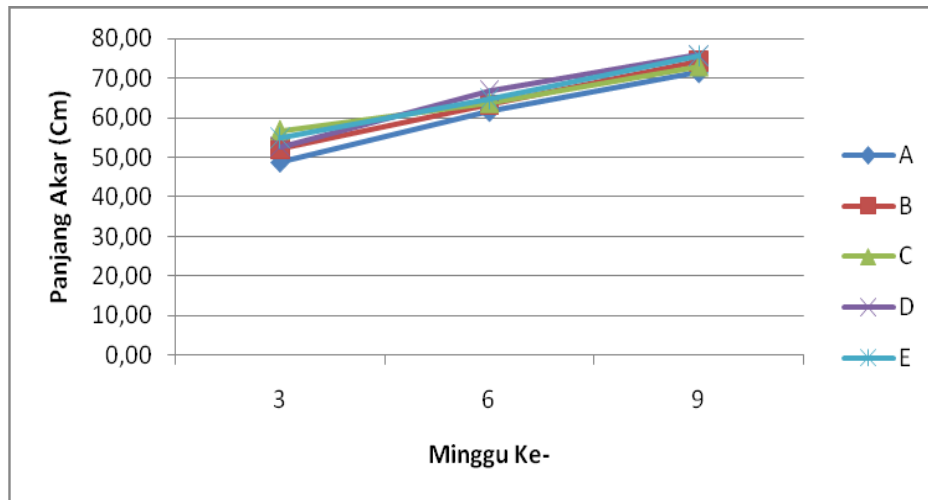
Panjang akar merupakan hasil perpanjangan sel – sel di belakang maristem ujung. Sistem perakaran tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan media tumbuh tanaman. Sebagian besar nutrisi yang dibutuhkan tanaman diserap dan larutan tanah melalui akar, konsep ini menekankan bahwa potensi pertumbuhan akar perlu dicapai sepenuhnya untuk mendapatkan potensi pertumbuhan bagian atas tanaman, konsep lain yang berkembang kemudian kendali lingkungan yang menekankan faktor lingkungan sebagai yang menentukan pertumbuhan akar. Parameter panjang akar diamati untuk melihat pengaruh imbalan dosis pupuk SP-36, pemberian kotoran walet dan inokulum MVA terhadap perkembangan akar tanaman jagung manis.

Hasil sidik ragam parameter panjang akar menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata (lampiran 4d). Rerata panjang akar pada setiap perlakuan minggu ke 9 disajikan pada Tabel 6 nilai masing –masing perlakuan yaitu : perlakuanimbangan pupuk SP-36 75 % dosis anjuran dan kotoran Walet 25 % 72,94 cm, pupuk SP-36 75 % dosis anjuran, kotoran Walet 25% dan MVA 67,86 cm, pupuk SP-36 50 % dosis anjuran , kotoran Walet 50 % dan MVA 66,71 cm dan pupuk SP-36 50 % dosis anjuran dan kotoran Walet 50 % 66,23 cm.

Menurut Gardner, dkk. (1991) akar tanaman jagung dapat mencapai panjang 25 cm sehingga dalam mencari sumber air tanah lebih efektif. Jika dibandingkan dengan literatur tersebut maka pada penelitian ini memiliki panjang akar yang sesuai. Salah satu faktor penentu perkembangan akar tanaman adalah media tanah. kondisi lingkungan tanah, mikroorganisme dalam media dan ketersediaan hara pada tanah relatif sama.

Pengamatan panjang akar relatif sama (tidak beda nyata) hal ini juga didukung dengan pengamatan infeksi MVA dan spora pada minggu ke 9 tidak beda nyata. Inokulasi mikoriza mempengaruhi tidak beda nyata terhadap panjang akar karena media yang digunakan sama yaitu media pasir mengandung mikoriza *indigenus*. Menurut De la Cruz (1989) menyatakan bahwa cendawan endomikoriza secara efektif menghasilkan hormon pertumbuhan terutama auksin. Auksin mempengaruhi pemanjangan sel termasuk akar.

Perkembangan rerata parameter panjang akar tanaman jagung manis tersaji pada Gambar 10.



Gambar 10. Perkembangan rerata panjang akar tanaman jagung manis

Keterangan :

A : Pupuk SP-36 100% dosis anjuran + MVA

B : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % + MVA

C : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 %

D: Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % + MVA

E: Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 %

Pada Gambar 10 menunjukkan adanya peningkatan pertumbuhan panjang akar pada minggu ke 3, minggu ke 6 dan minggu ke 9. Akar mengalami pertumbuhan seiring bertambahnya umur tanaman. Pada umur 18-35 HST akar tanaman mengalami pertumbuhan yang sangat cepat dan penyebaran di tanah sangat cepat, kemudian pertumbuhan akar akan diperlambat seiring berjalannya laju pertumbuhan generatif (Deptan, 2010).

Pada Gambar 10 menunjukkan rerata panjang akar semua perlakuan hampir sama. Hal tersebut diduga ketersediaan unsur hara yang sama pada media sehingga tidak ada akar yang lebih panjang yang signifikan. Kurangnya unsur hara merangsang akar tumbuh lebih panjang untuk mencari atau mencukupi unsur hara nya. Salah satu unsur hara yang tercukupi yaitu unsur hara P pada tanaman. P berfungsi merangsang

perkembangan akar sehingga tanaman akan lebih tahan terhadap kekeringan, mempercepat masa panen dan memperkuat tanaman.

Soepardi (1983) mengemukakan peranan P antara lain penting untuk pertumbuhan sel, pembentukan akar halus dan rambut akar, memperkuat jerami agar tanaman tidak mudah rebah, memperbaiki kualitas tanaman, pembentukan bunga, buah dan biji serta memperkuat daya tahan terhadap penyakit. Fosfor juga berperan pada pertumbuhan benih, akar, bunga dan buah. Struktur perakaran yg sempurna memberikan daya serap nutrisi yang lebih baik dibantu dengan adanya mikroorganisme pembantu yaitu mikoriza *indigenous*.

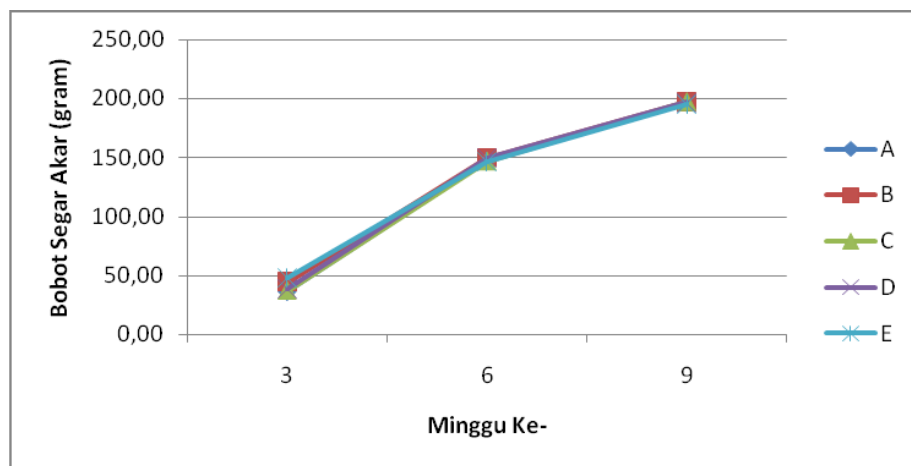
**a. Bobot Segar Akar**

Akar merupakan organ tanaman yang berfungsi dalam menyerap unsur hara dalam bentuk larutan yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung manis. Akar dalam pertumbuhan tanaman jagung memiliki peran sebagai penopang tanaman agar dapat tumbuh tegak dan menyerap unsur hara dan air yang diperlukan tanaman dalam melakukan kegiatan metabolismenya.

Hasil sidik ragam bobot segar akar menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata (lampiran 4e). Pada minggu ke 9 diketahui bahwa rerata bobot segar akar masing – masing perlakuan yaitu pada perlakuanimbangan pupuk SP-36 100% dosis anjuran dan MVA 140,11 gram. perlakuanimbangan pupuk SP-36 50 % dosis anjuran dan kotoran Walet 50% 126,72 gram, perlakuanimbangan pupuk SP-36 75 % dosis anjuran, kotoran Walet 25 % dan MVA 107,80 gram,perlakuanimbangan pupuk 75% dosis anjuran dan kotoran Walet 25 %

99,96 gram dan imbangan pupuk SP-36 50 % dosis anjuran, kotoran Walet 50 % dan MVA 76,23 gram.

Hal tersebut diduga unsur hara yang tercukupi termasuk unsur P untuk tanaman dan media yang digunakan mengandung mikoriza *indigenus* sehingga penyerapan air dan unsur hara pada tanaman relatif sama dikarenakan mikoriza *indigenus* mempengaruhi panjang akar sehingga bobot segar akar, semakin panjang akar maka semakin meningkat berat segar akar (Agus, 2015).



Gambar 11. Perkembangan rerata bobot segar akar tanaman jagung manis minggu 3,6 dan 9.

Keterangan :

A : Pupuk SP-36 100% dosis anjuran + MVA

B : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % + MVA

C : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 %

D: Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % + MVA

E: Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 %

Pengamatan bobot segar akar dilakukan pada minggu ke 3, minggu ke 6 dan minggu ke 9. Grafik perkembangan rerata bobot segar akar pada Gambar 11 menunjukkan peningkatan dari minggu ke 3, 6 dan 9. Perkembangan tersebut menunjukkan bahwa seiring bertambahnya umur tanaman jagung manis maka berat segar akar tanaman semakin meningkat. Pengamatan bobot akar relatif sama (tidak

beda nyata) hal ini juga didukung dengan pengamatan infeksi MVA dan spora pada minggu ke 9 tidak beda nyata. Inokulasi mikoriza mempengaruhi tidak beda nyata terhadap panjang akar karena media yang digunakan sama yaitu media pasir mengandung mikoriza *indigenus*.

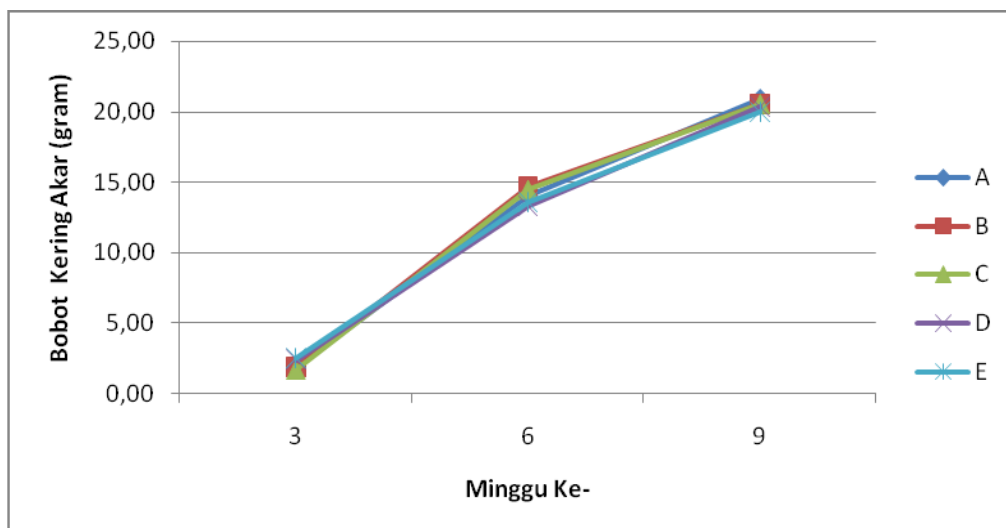
Bobot segar akar sangat penting dan erat hubungannya dengan pengambilan air dan nutrisi. Bobot segar akar merupakan berat akar yang masih memiliki kandungan air yang sangat tinggi yang menjadi komponen penyusun utama. Kapasitas pengambilan air dan nutrisi oleh akar dapat diketahui melalui metode pengukuran bobot segar akar. Selain itu dengan media mengandung mikoriza *indigenus* menyebabkan permukaan akar lebih luas dan benang-benang hifa meningkatkan kemampuan tanaman menyerap air dan hara dari dalam tanah.

#### **b. Bobot Kering Akar**

Bobot kering akar merupakan akumulasi fotositat dari fotosintesis pada organ akar. Bobot kering akar merupakan indikator banyaknya fotositat yang terbentuk guna absorpsi nutrisi atau unsur hara dari tanah.

Hasil sidik ragam bobot kering akar menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata (lampiran 4f). Pada minggu ke 9 diketahui bahwa rerata bobot kering akar masing – masing perlakuan yaitu pada perlakuanimbangan pupuk SP-36 100% dosis anjuran dan MVA 13,96 gram, perlakuanimbangan pupuk 75% dosis anjuran dan kotoran Walet 25 % 11,19 gram, perlakuanimbangan pupuk SP-36 50 % dosis anjuran dan kotoran Walet 50% 11,00 gram, perlakuanimbangan pupuk SP-36 75 % dosis anjuran , kotoran Walet 25 % dan MVA 9,15 gram danimbangan pupuk SP-36 50 % dosis anjuran, kotoran Walet 50 % dan MVA 8,04

gram. Parameter bobot segar akar mempengaruhi bobot kering karena penyerapan air dan unsur hara pada tanaman. Pengamatan bobot kering akar relatif sama (tidak beda nyata) hal ini juga didukung dengan pengamatan infeksi MVA dan spora pada minggu ke 9 tidak beda nyata. Inokulasi mikoriza mempengaruhi tidak beda nyata terhadap panjang akar karena media yang digunakan sama yaitu media pasir mengandung mikoriza *indigenus*. Disajikan pada Gambar 12 Perkembangan rerata bobot kering akar tanaman jagung manis minggu 3,6 dan 9.



Gambar 12. Perkembangan rerata bobot kering akar tanaman jagung manis minggu 3,6 dan 9.

Keterangan :

A : Pupuk SP-36 100% dosis anjuran + MVA

B : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % + MVA

C : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 %

D : Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % + MVA

E : Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 %

Gambar 12 menunjukkan kenaikan rerata bobot kering meningkat dengan bertambah waktu. Pada minggu ke 3 rerata bobot akar meningkat drastis, hal ini diduga tanaman berfokus pada fase generatif sedangkan dari minggu ke 6 memasuki fase vegetatif yaitu pembungaan dan pembuahan. Pada minggu 3,6 dan 9 bobot kering akar



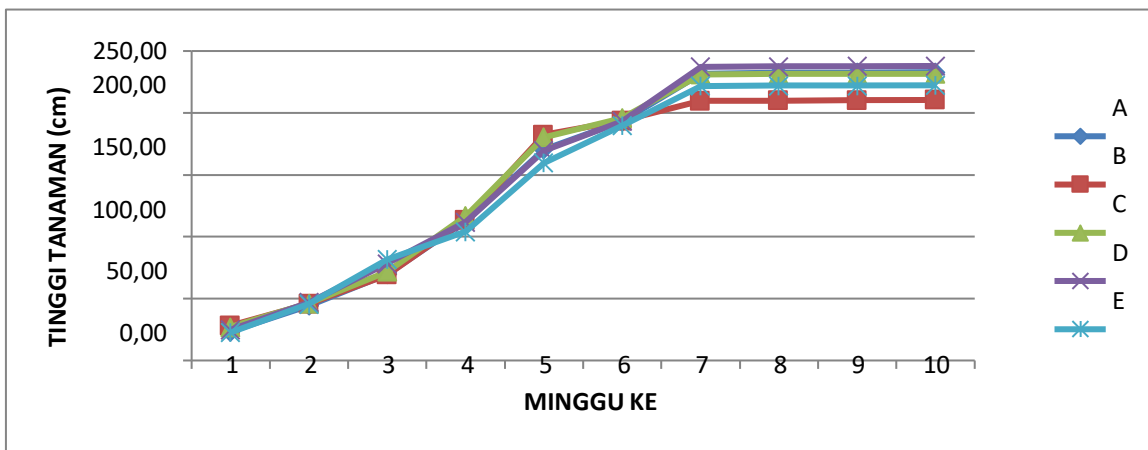
pada semua perlakuan relatif sama. Bobot kering akar tanaman jagung manis menunjukkan pengaruh yang selaras dengan hasil bobot segar akar tanaman jagung manis, semakin tinggi bobot segar akar menyebabkan penyerapan air dan unsur hara menjadi lebih maksimal sehingga proses fotosintesis berjalan dengan lancar dan hasil fotosintat (bobot kering akar) juga tinggi.

**c. Tinggi Tanaman**

Batang merupakan salah satu organ vegetatif sehingga untuk melihat pertumbuhan vegetatif tanaman dilakukan dengan pengukuran tinggi tanaman. Tanaman semakin tinggi disebabkan oleh meningkatnya jumlah sel dan pembesaran sel pada jaringan meristem. Perkembangan tinggi tanaman diamati dari minggu ke 1 sampai ke 10. Hasil sidik ragam tinggi tanaman menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata (lampiran 4g). Pada minggu ke 10 diketahui bahwa rerata tinggi tanaman masing – masing perlakuan yaitu perlakuan pupuk SP-36 50 % dosis anjuran, kotoran Walet 50 % dan MVA 237,96 cm, diikuti perlakuan imbangan pupuk SP-36 100 % sesuai anjuran dan MVA yaitu 232,94 cm, perlakuan imbangan pupuk SP-36 75 % dan kotoran Walet 25 % 231,61 cm dan terendah yaitu perlakuan imbangan pupuk SP-36 pupuk SP-36 75 % dosis anjuran, kotoran Walet 25 % dan MVA yaitu 210,46 cm.

Berdasarkan Rudy (2015) tinggi tanaman jagung manis relatif memiliki rata – rata 191 cm maka tinggi tanaman semua perlakuan melebihi tinggi rata –rata. Hal ini diduga karena unsur hara termasuk unsur hara P pada semua perlakuan tercukupi untuk pertumbuhan tanaman. Menurut Arifin dkk. (2009) kekurangan unsur P akan menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat (kerdil) karena unsur P merupakan

penyusun gula fosfat yang berperan dalam nukleotida dan berperan penting dalam metabolisme energi. Selain itu, peranan P merupakan fungsi terpenting karena hal ini mempengaruhi proses lain dalam tanaman. Kehadiran P dibutuhkan untuk reaksi biokimiawi penting seperti : Pemindahan ion, kerja osmotik, reaksi fotosintesis dan glikolisis. Jika unsur P telah tercukupi maka tanaman akan lebih tahan terhadap serangan penyakit, terutama penyakit yang disebabkan oleh cendawan dan unsur P juga akan menghambat pengaruh nitrogen yang akan merangsang infeksi cendawan. Disajikan pada gambar 13 perkembangan tinggi tanaman jagung manis.



Gambar 13 Perkembangan Tinggi Tanaman Jagung Manis

Keterangan :

- A : Pupuk SP-36 100% dosis anjuran + MVA
- B : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % + MVA
- C : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 %
- D : Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % + MVA
- E : Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 %

Gambar 13 menunjukkan pada minggu 1 sampai minggu ke 5 terjadi pertumbuhan yang eksponensial pada tanaman jagung manis relatif sama tetapi minggu ke 5 sampai minggu ke 7 pada perlakuan pupuk SP-36 75 % , kotoran Walet 25 % + MVA mengalami yang lebih lambat dari semua perlakuan. Hal ini diduga perlakuan

pupuk SP-36 75 % . kotoran Walet 25 % + MVA mengalami pertumbuhan generatif lebih cepat dari semua perlakuan. ini dikarena kandungan P yang cukup banyak.

Menurut John (1999) pengaruh kekurangan P pada tanaman akan menunda fase generatif pada tanaman jagung manis maupun sebaliknya. Pada fase ini bunga jantan dan perkembangan tongkol dimulai. Tanaman mulai menyerap hara dalam jumlah banyak sehingga diperlukan kondisi lingkungan tanah yang baik. Pada proses pembungaan kebutuhan fosfor akan meningkat drastis karena kebutuhan energi meningkat dan fosfor adalah komponen penyusun enzim dan ATP yang berguna dalam proses tranfer energi. Fosfor berperan dalam pemecahan karbohidrat untuk energi. penyimpanan dan peredarannya ke seluruh tanaman dalam bentuk ADP dan ATP . Fosfor diserap dalam bentuk ion hidrogen fosfat  $H_2PO_4^-$ .

Jenis spesies tanaman dan faktor genetiknya merupakan faktor penting yang mempengaruhi dinamika fosfor dan efisiensi pemupukan fosfor dalam tanah (Nagar. 2002). Sehingga dengan perlakuanimbangan pupuk SP – 36 50 %, kotoran Walet 50 % dan MVA ketersediaan P pada tanah untuk tanaman tercukupi karena kandungan P pada kotoran walet sekitar 14 % ditambah dengan bantuan mikoriza. Mikoriza berperan penting dalam penyerapan unsur hara esensial terutama unsur P.

Jaringan hifa eksternal dari mikoriza akan memperluas bidang serapan air dan hara. Disamping itu ukuran hifa yang lebih halus dari bulu-bulu akar memungkinkan hifa bisa menyusup ke pori-pori tanah yang paling kecil (mikro) sehingga hifa bisa menyerap air pada kondisi kadar air tanah yang sangat rendah (Killham, 1994). Serapan air yang lebih besar oleh tanaman bermikoriza. juga membawa unsur hara yang mudah

larut dan terbawa oleh aliran masa seperti N, K dan S sehingga serapan unsur tersebut juga makin meningkat.

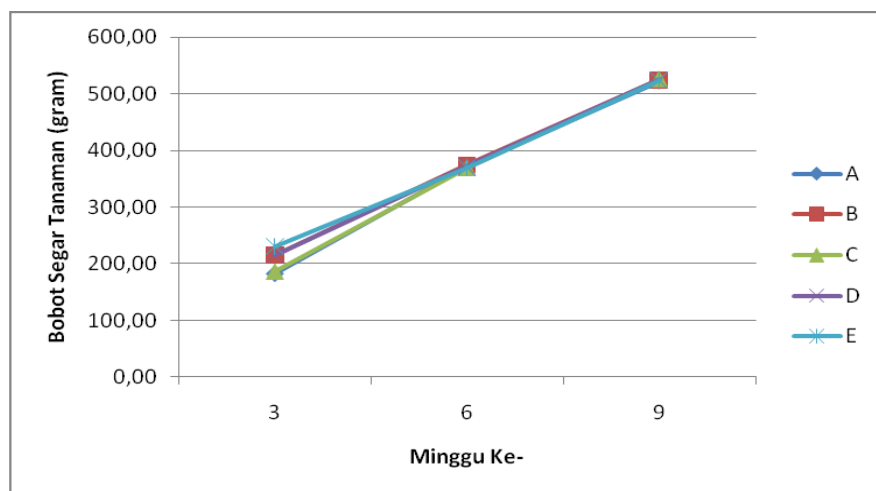
**d. Bobot Segar Tanaman**

Pertumbuhan tanaman pada dasarnya disebabkan oleh pembesaran sel dan pembelahan sel. Berdasarkan pada kenyataan ini, maka jumlah sel dapat digunakan sebagai indikator pertumbuhan tanaman dan organ tanaman. Bobot tanaman dapat digunakan sebagai indikator pertumbuhan dalam hal ini dapat dilakukan dengan dua pendekatan yaitu berdasarkan bobot segar dan bobot kering (Lakitan, 1996). Bobot segar tanaman menunjukkan kandungan air yang berada dalam jaringan tanaman jagung manis.

Hasil sidik ragam bobot segar tanaman menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata (lampiran 4h) pada minggu ke 10 diketahui bahwa rerata bobot segar tanaman masing –masing perlakuan yaitu perlakuanimbangan pupuk SP-36 100% dosis anjuran dan MVA 424,37 gram diikutiimbangan pupuk SP – 36 dosis anjuran dan kotoran Walet 50 % 411,74 gram ,imbangan pupuk SP-36 75 % dosis anjuran, kotoran Walet 25 % dan MVA 385,51 gram,imbangan pupuk SP-36 75 % dan kotoran Walet 25 % 378,55 gram danimbangan pupuk SP-36 50 % dosis anjuran , kotoran Walet 50 % dan MVA yaitu 385,09 gram. Hal ini diduga lingkungan, penyiraman dan media yang digunakan sama. Media pasir yang digunakan diduga mengandung mikoriza *indigenus* yang mempengaruhi tidak nyata terhadap berat segar tanaman. Menurut De la Cruz (1981) menyatakan bahwa cendawan endomikoriza secara efektif menghasilkan hormon pertumbuhan terutama auksin. Sedangkan Krikun (1991) menemukan bahwa tanaman yang terinfeksi mikoriza

mengandung sitokinin dengan konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan tanaman yang tidak terinfeksi. Menurut Prawiranata, Harran dan Tjondronegoro (1981) pengaruh fisiologis sitokinin adalah mendorong pembesaran sel dan penghambatan penuaan daun sedangkan auksin terhadap pemanjangan sel. Hal ini mendukung meningkatnya bobot segar tanaman karena berat segar tanaman dari bobot segar akar dan bobot segar tajuk yang dipengaruhi oleh hormon.

Rerata perkembangan bobot segar tanaman setiap minggunya berdasarkan perlakuan imbangan pupuk SP-36 tersaji pada Gambar 14.



Gambar 14. Rerata bobot segar tanaman jagung manis minggu 3, 6 dan 9  
Keterangan :

- A : Pupuk SP-36 100% dosis anjuran + MVA
- B : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % + MVA
- C : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 %
- D: Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % + MVA
- E: Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 %

Pada gambar 14 menunjukkan bahwa pada perlakuan pupuk SP-36 75 % dosis anjuran dan kotoran walet 25 % mempunyai bobot segar terendah pada minggu ke 3. Hal ini diduga karena mikoriza belum menginfeksi tanaman perlakuan ini sehingga

pengangkutan air ke tanaman belum maksimal akan tetapi pada minggu selanjutnya rerata bobot segar tanaman relatif sama.

Air merupakan bagian yang esensial bagi protoplasma dan membentuk 80-90% bobot segar jaringan yang tumbuh aktif. air adalah pelarut. didalamnya terdapat berbagai macam garam dan gas serta zat-zat terlarut lainnya. yang bergerak keluar masuk sel. dari organ ke organ dalam proses transpirasi. Selain itu air merupakan pereaksi dalam fotosintesis dan proses hidrolisis serta menjaga turgiditas. diantaranya dalam pembesaran sel dan pembukaan stomata (Hardjadi dan Yahya, 1987).

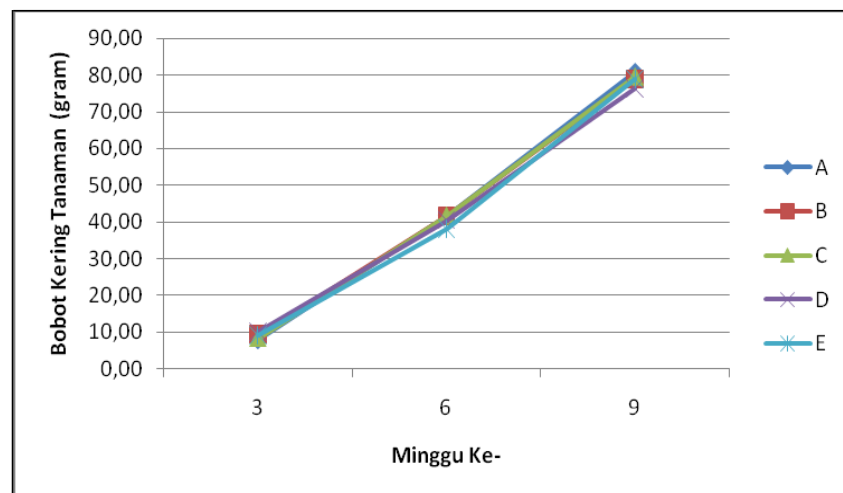
Fotosintat yang dibentuk dan disimpan pada proses fotosintesis tanaman dapat diketahui dengan mengetahui bobot segar tanaman. Salah satu syarat untuk berlangsungnya fotosintesis yang baik bagi tanaman yaitu dengan tercukupinya air bagi tanaman yang diserap melalui akar. Penyerapan unsur hara tersebut juga akan lebih mudah diserap oleh tanaman karena adanya jamur Mikoriza *indigenus* pada media pasir. Pada penelitian ini mikoriza mampu *indigenus* meningkatkan penyerapan unsur hara melalui peningkatan perakaran dan aktifitas hifa eksternal.

#### **e. Bobot Kering Tanaman**

Bobot kering tanaman akumulasi bahan kering dari hasil fotosintesis tanaman. Semakin besar bobot kering tanaman maka diketahui hasil fotosintesisnya semakin tinggi. berat kering tanaman merupakan akibat dari penimbunan hasil bersih asimilasi CO<sub>2</sub> selama masa pertumbuhan (Gardner dkk.,1991).

Hasil sidik ragam bobot kering tanaman pada menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata (lampiran 4i). Pada minggu ke 10 diketahui bahwa rerata bobot kering tanaman jagung manis masing-masing

perlakuan yaitu imbangan pupuk SP-36 yaitu perlakuan pemberian pupuk SP-36 75 % dosis anjuran dan kotoran Walet 25 % 81,00 gram diikuti pemberian pupuk SP-36 100 % dosis anjuran dan MVA 77,98 gram, pemberian pupuk SP-36 50 % dosis anjuran dan kotoran Walet 50 % 73,25 gram, pemberian pupuk SP – 36 75 % dosis anjuran, kotoran walet 25 % dan MVA 67,81 gram dan pemberian pupuk SP-36 50 % dosis anjuran, kotoran Walet 50 % + MVA 66,55 gram. Hal ini diduga lingkungan, penyiraman dan media yang digunakan yang sama menghasilkan berat kering tanaman relatif sama. Media pasir yang diduga mengandung mikoriza *indigenus* membantu akar dalam penyerapan air dan unsur hara yang relatif sama sehingga menyebabkan bobot kering tanaman tidak beda nyata didukung dengan bobot segar tanaman juga beda nyata.



Gambar 15. Rerata Bobot kering tanaman jagung manis minggu 3,6 dan 9  
Keterangan :

- A : Pupuk SP-36 100% dosis anjuran + MVA
- B : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % + MVA
- C : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 %
- D : Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % + MVA
- E: Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 %

Gambar 15 menunjukkan bahwa bobot kering tanaman seluruh perlakuan imbangan pemberian pupuk SP-36 mengalami peningkatan dari minggu 3 sampai 9

yang relatif sama . Hal ini diduga perlakuan yang sama pada penyiraman sehingga menghasilkan berat kering yang relatif sama.

Air berperan penting pada proses fotosintesis semakin baik akar menyerap air pada tanah maka akan semakin baik juga proses fotosintesis. Penyerapan unsur hara tersebut juga akan lebih mudah diserap oleh tanaman karena adanya jamur Mikoriza *indigenus* pada media pasir. Pada penelitian ini mikoriza mampu *indigenus* meningkatkan penyerapan unsur hara melalui peningkatan perakaran dan aktifitas hifa eksternal sehingga kemampuan tanaman untuk menyimpan air akan dipengaruhi oleh bobot segar tanaman maupun bobot kering tanaman. Tanaman yang pertumbuhan vegetatifnya baik akan mempunyai bobot segar yang tinggi diikuti oleh kandungan air yang rendah maka akan diperoleh bobot kering yang tinggi. Pemberian air yang relatif sama sehingga kebutuhan air oleh tanaman tercukupi sehingga tidak mempengaruhi bobot segar maupun bobot kering.

#### **f. Jumlah Daun**

Daun merupakan pusat produksi karbohidrat bagi tanaman. Daun diperlukan untuk menyerap dan mengubah energi cahaya menjadi asimilat melalui fotosintesis. Daun adalah merupakan sumber nitrogen untuk pembentukan buah dengan cara memobilisasi N dari daun dan mendistribusikan ke buah (Gardner dkk.,1991).

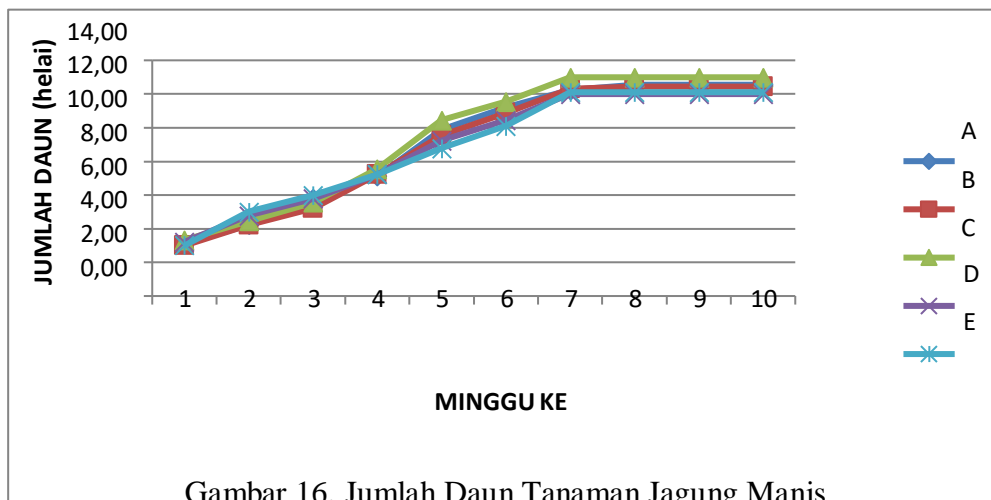
Hasil analisis jumlah daun menunjukkan bahwa ada beda nyata antar perlakuan dalam meningkatkan jumlah daun selama 10 minggu (lampiran 4j). Pada minggu ke 10 diketahui bahwa rerata jumlah daun tanaman jagung manis yang terbaik yaituimbangan pupuk SP-36 yaitu perlakuan pemberian pupuk SP-36 75 % dosis anjuran dan kotoran Walet 25 % 13 helai daun diikuti pemberian pupuk SP-36 100 % dosis anjuran dan



MVA 12,5 helai daun, pemberian pupuk SP – 36 75 % dosis anjuran, kotoran Walet 25 % dan MVA 12,44 helai, pemberian pupuk SP-36 50 % dosis anjuran, kotoran Walet 50 % , MVA 12,1 helai daun dan pemberian pupuk SP-36 50 % dosis anjuran dan kotoran Walet 50 % 12 helai daun. Hal ini diduga unsur hara pada perlakuan pada perlakuan SP-36 75 % dan kotoran Walet 25 % mencukupi pertumbuhan tanaman dan pupuk anorganik lebih mudah tersedia dari pada pupuk organik.

Unsur hara fosfor (P) bagi tanaman untuk pembentuk albumin dan pembelahan sel sehingga dapat membantu dalam pembentukan daun, buah, biji dan pembentukan bunga. Unsur hara P berperan dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan karbohidrat yang nantinya dapat diubah menjadi energi. Energi dibutuhkan untuk mendukung kerja unsur N dalam pembentukan sel dan pertumbuhan vegetatif salah satunya untuk pertumbuhan tunas sehingga dapat meningkatkan jumlah daun.

Menurut Salisbury dan Ross (1995) hasil proses fotosintesis digunakan untuk membentuk sel, jaringan dan organ tubuh tanaman seperti daun. Fungsi pupuk P juga berkaitan dengan ketegaran daun tanaman, fosfor dapat memperkuat daun agar tidak gugur. Hal ini sesuai dengan pendapat Mengel *et.al.* (2001) yang menyatakan bahwa daun dari tanaman yang kekurangan unsur hara P akan berubah warna menjadi kecoklatan dan dapat gugur lebih awal. Menurut John (1999) ketika unsur hara P terbatas akan mengurangi luas permukaan daun dan jumlah daun. Senyawa senyawa fosfat dalam tanaman bertindak sebagai pengedar energi dan penyimpanan energi yang diperlukan untuk proses pertumbuhan dan proses reproduksi.



Gambar 16. Jumlah Daun Tanaman Jagung Manis

Keterangan :

- A : Pupuk SP-36 100% dosis anjuran + MVA
- B : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % + MVA
- C : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 %
- D: Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % + MVA
- E: Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 %

Pada gambar 16 menunjukkan masing-masing perlakuan mengalami peningkatan jumlah daun yang relatif seragam. Hal tersebut disebabkan laju pertumbuhan daun akan terus meningkat seiring bertambahnya umur tanaman. Jumlah daun dalam suatu tanaman sudah ditentukan oleh banyak sedikitnya primordial daun yang terbentuk pada tanaman.

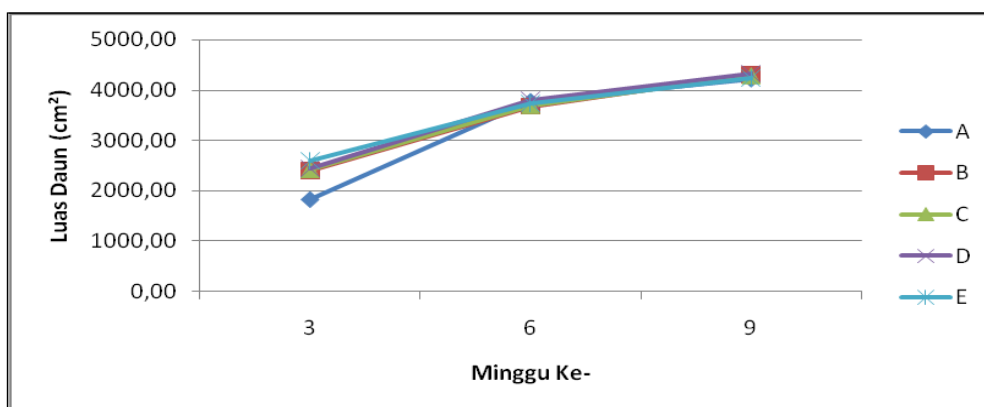
#### g. Luas Daun

Pertumbuhan tanaman sangat tergantung dari hasil fotosintat yang dihasilkan oleh daun. Oleh sebab itu untuk memperoleh pertumbuhan tanaman yang optimal selain dibutuhkan jumlah daun dan luas daun. Luas daun yang didukung jumlah daun yang banyak berperan penting dalam proses fotosintesis. Semakin luas daun tersebut semakin besar cahaya yang dapat diserap daun tersebut dalam proses fotosintesis. Fotosintesis berperan untuk metabolisme tanaman dan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Gardner dkk., 1991).

Berdasarkan hasil luas daun minggu ke 10 (lampiran 4k) menunjukkan bahwa perlakuan berbagai imbangan pupuk SP 36 , kotoran Walet dan MVA tidak berbeda nyata. Pada minggu ke 10 diketahui bahwa rerata luas daun masing-masing perlakuan yaitu perlakuan pupuk SP-36 100 % dosis anjuran dan MVA yaitu 3830,9 cm<sup>2</sup> diikuti perlakuan pemberian pupuk SP-36 50 % dosis anjuran, kotoran Walet 50 % dan MVA 3775,0 cm<sup>2</sup>, pemberian pupuk SP-36 50 % dosis anjuran dan kotoran Walet 50 % 3714,2 cm<sup>2</sup>, perlakuan pemberian pupuk SP-36 75 % dosis anjuran dan kotoran Walet 25 % 3579,9 cm<sup>2</sup> dan perlakuan pemberian pupuk SP-36 75 % dosis anjuran , kotoran Walet 25 % dan MVA 3501,2 cm<sup>2</sup>. Hal tersebut diduga karena tercukupinya unsur hara terutama unsur hara P bagi tanaman sehingga akan merangsang pertumbuhan pembentukan daun baru yang relatif seragam dan media yang digunakan media pasir yang diduga mengandung mikoriza *indigenus* untuk mengikat unsur hara Fosfat.

Menurut Anas (1997) akar yang bermikoriza dapat menyerap unsur hara dalam bentuk terikat dan yang tidak tersedia bagi tanaman sehingga kebutuhan hara untuk menunjang pertumbuhan luas daun dapat terpenuhi dengan baik. Menurut John (1999) ketika unsur hara P terbatas akan mengurangi luas permukaan daun dan jumlah daun. Senyawa senyawa fosfat dalam tanaman bertindak sebagai pengedar energi dan penyimpanan energi yang diperlukan untuk proses pertumbuhan dan proses reproduksi.

Pembentukan daun baru akan meningkatkan jumlah daun sehingga berakibat luas daun juga meningkat. Parameter luas daun sangat berkaitan dengan parameter pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman. Semakin tinggi nilai luas daun maka perkembangan tanaman juga akan semakin optimum. Disajikan pada gambar 17 rerata luas daun tanaman jagung manis.



Gambar 17. Rerata luas daun tanaman jagung manis

Keterangan :

- A : Pupuk SP-36 100% dosis anjuran + MVA
- B : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % + MVA
- C : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 %
- D : Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % + MVA
- E: Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 %

Berdasarkan gambar 17 menunjukkan pada perlakuan pemberian pupuk SP-36 100 % dan MVA pada minggu ke 3 memiliki luas daun terendah. Hal ini diduga media yang digunakan memiliki kandungan hara yang belum maksimal dalam memperluas daun . Setelah minggu ke 6 semua perlakuan mempunyai luas daun relatif sama. Hal tersebut mengindikasikan bahwa seiring bertambahnya umur tanaman maka luas daun tanaman tersebut mengalami perkembangan. Perubahan-perubahan selama pertumbuhan mencerminkan perubahan bagian yang aktif berfotosintesis.

### 3. Hasil Jagung Manis

Produktivitas suatu tanaman merupakan tujuan akhir dari kegiatan budidaya Jagung Manis. Pada penelitian ini. jagung manis dipanen pada umur 70 hari setelah tanam (HST) serta ditandai dengan tongkol yang sudah terisi penuh dan warna rambut Jagung telah berubah menjadi kecokelatan. Adapun parameter yang diamati dari hasil produksi jagung manis meliputi jumlah baris.diameter tongkol. bobot tongkol jagung

manis berkelobot. bobot tongkol ekonomis dan potensi hasil. Rerata hasil tanaman jagung manis tersaji pada tabel 7.

Tabel 7. Rerata hasil tanaman jagung manis

Perlakuan	Rerata Hasil Tanaman Jagung Manis				Potensi hasil (ton/hektar)
	Jumlah Baris (baris)	Diameter Tongkol (mm)	Bobot tongkol berkelobot (g)	Bobot Tongkol Ekonomis (g)	
A	12,10a	42,80a	170,99a	128,06b	11,40a
B	13,10a	41,10a	173,10a	147,14ab	11,53a
C	11,80a	42,80a	186,42a	159,43a	12,43a
D	12,70a	40,20a	160,66a	131,12b	10,93a
E	12,40a	43,90a	183,33a	145,20ab	12,22a

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

Keterangan :

A : Pupuk SP-36 100% dosis anjuran + MVA

B : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % + MVA

C : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 %

D: Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % + MVA

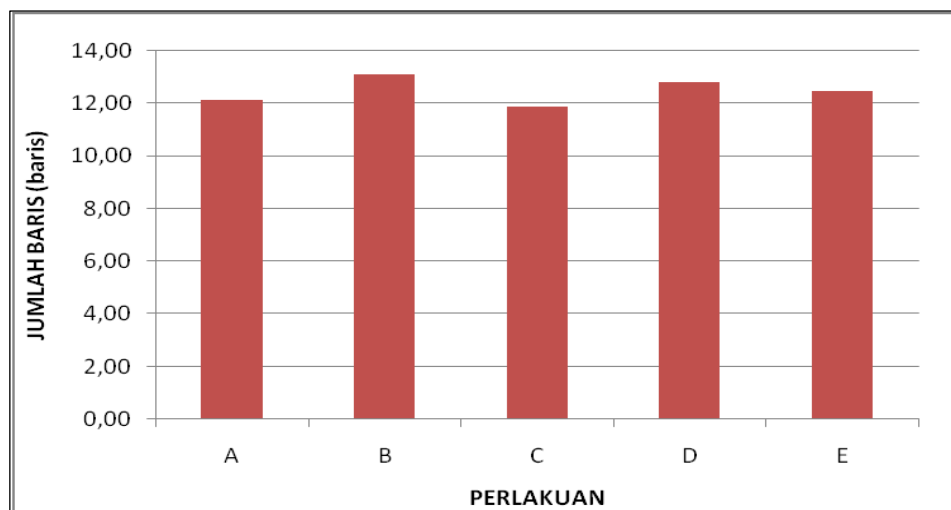
E: Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 %

#### a. Jumlah Baris per tongkol

Perhitungan jumlah baris per tongkol bertujuan untuk mengetahui ukuran biji tongkol. Semakin banyak baris tongkol ukuran biji jagung semakin kecil maupun sebaliknya.

Hasil sidik ragam jumlah baris per tongkol menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata (lampiran 4l). Disajikan pada Tabel 7 diketahui bahwa rerata hasil jumlah baris masing – masing perlakuan yaituimbangan pupuk SP-36 75 % dosis anjuran, kotoran Walet 25 % dan MVA 13,1 baris diikuti pemberian pupuk SP-36 75 % dosis anjuran, kotoran Walet 50 % dan MVA 12,7 baris, pemberian pupuk SP-36 50 % dosis anjuran dan kotoran Walet 50 % 12,4 baris,

pemberian pupuk SP-36 100 % dosis anjuran dan MVA 12,1 baris dan pemberian pupuk SP-36 75 % dosis anjuran dan kotoran Walet 25 % 11,8 baris. Potensi jumlah baris tongkol jagung manis varietas *Sweet boy* yaitu 14-16 baris pada tanah regosol . Berdasarkan hal tersebut maka semua perlakuan belum mencapai potensi tersebut. Hal tersebut diduga karena media yang digunakan adalah pasir. Pasir adalah salah satu tanah marginal dengan tingkat kesuburan rendah sehingga baris jagung dibawah potensi melainkan hampir mendekati.



Gambar 18. Rerata jumlah baris jagung manis

Keterangan :

A : Pupuk SP-36 100% dosis anjuran + MVA

B : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % + MVA

C : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 %

D: Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % + MVA

E: Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 %

Pada histogram yang disajikan Gambar 18 menunjukkan rerata jumlah baris tongkol jagung manis relatif sama. Hal ini diduga karena media yang digunakan, pemberian air dan lingkungan sama sehingga jumlah baris tanaman hampir sama. Disajikan pada gambar 18 perlakuan SP-36 75 % dosis anjuran dan kotoran walet memiliki jumlah baris lebih sedikit dari semua perlakuan hal ini diduga unsur P pada

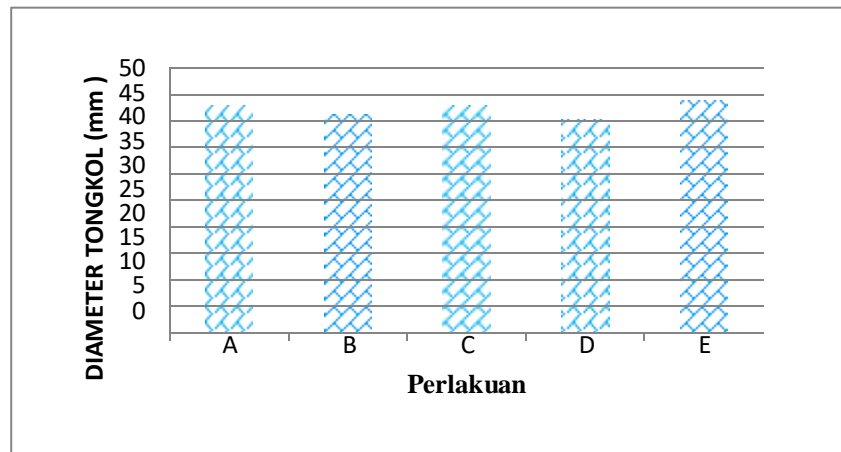
perlakuan ini berfokus pada pembentukan biji jagung. Menurut Nurseto (2014) fosfor berfungsi memperbesar persentase pembentukan bunga menjadi buah dan biji sebagai penyusun inti sel, lemak dan protein .

#### **b. Diameter tongkol**

Pengamatan diameter bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tongkol jagung manis yang dihasilkan dari hasil fotosintesis yang dilakukan tanaman jagung manis selama proses pertumbuhan dan perkembangannya.

Hasil sidik ragam diameter tongkol menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata (Lampiran 4m). Hasil parameter diameter tongkol menunjukkan bahwa diameter yang diperoleh belum mencapai diameter maksimal sesuai varietas *sweet boy* yang memiliki rata-rata diameter  $\pm 48 \text{ cm}^2$  (Lampiran 3 ). Pada minggu ke 10 diketahui bahwa diameter tongkol jagung manis masing-masing perlakuan yaitu perlakuan pupuk SP-36 50 % dosis anjuran dan kotoran Walet 50 %  $43,9 \text{ cm}^2$ , diikuti perlakuan pupuk SP-36 100 % dosis anjuran dan MVA  $42,8 \text{ cm}^2$ , perlakuan pupuk SP-36 75 % dosis anjuran dan kotoran Walet 25 %  $42,8 \text{ cm}^2$ , perlakuan pupuk SP-36 75 % dosis anjuran, kotoran Walet 25 % dan MVA  $41,1 \text{ cm}^2$  dan perlakuan pupuk SP-36 50 % dosis anjuran , kotoran Walet 50 % dan MVA  $40,2 \text{ cm}^2$ . Potensi diameter tongkol yaitu  $48 \text{ cm}^2$ . Berdasarkan hal tersebut maka semua perlakuan belum mencapai potensi tersebut. Hal tersebut diduga karena media yang digunakan adalah pasir.

Pasir adalah salah satu tanah marginal dengan tingkat kesuburan rendah sehingga diameter tongkol dibawah potensi melainkan hampir mendekati. Disajikan histogram rerata diameter tongkol tanaman jagung manis pada Gambar 19.



Gambar 19. Rerata diameter tongkol jagung manis

Keterangan :

- A : Pupuk SP-36 100% dosis anjuran + MVA
- B : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % + MVA
- C : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 %
- D: Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % + MVA
- E: Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 %

Histogram pada Gambar 19 menunjukkan rerata diameter tongkol jagung manis relatif sama. Hal ini diduga karena media yang digunakan, pemberian air dan lingkungan sama sehingga jumlah baris tanaman hampir sama. Disajikan pada Gambar 19 perlakuan SP-36 75 % dosis anjuran dan kotoran walet memiliki diameter tongkol lebih besar dari semua perlakuan hal ini diduga unsur P pada perlakuan ini berfokus pada pembentukan biji jagung dan pembesaran biji jagung. Menurut Nurseto (2014) fosfor berfungsi memperbesar persentase pembentukan bunga menjadi buah dan biji sebagai penyusun inti sel, lemak dan protein .

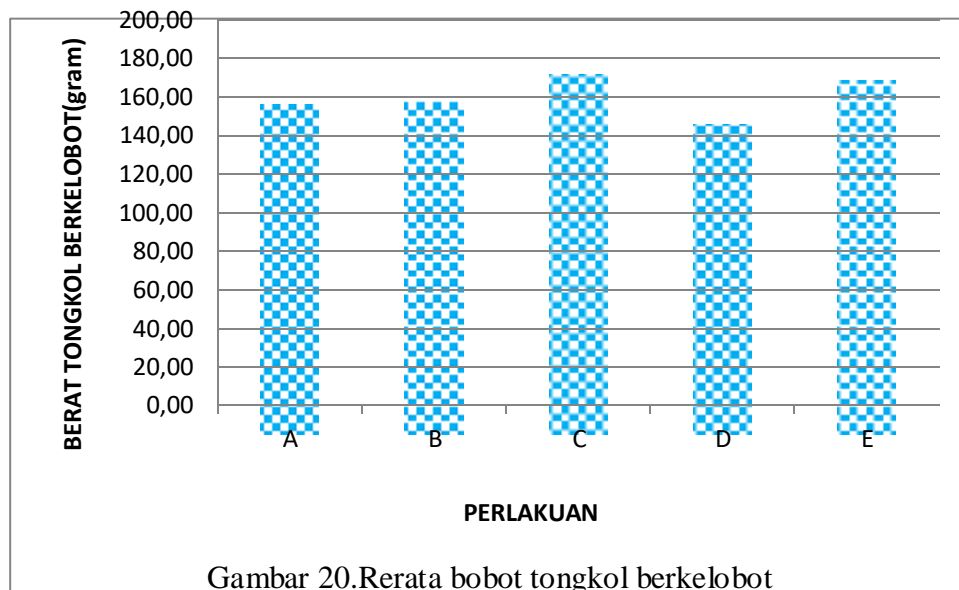
### c. **Bobot tongkol berkelobot**

Bobot tongkol berkelobot merupakan variabel hasil yang dijadikan gambaran hasil per tanaman dan dapat dijadikan acuan untuk hasil dalam luasan tertentu. Bobot



segar tongkol berkelobot ditentukan dengan cara menimbang seluruh tongkol yang terdapat dalam satu tanaman.

Hasil sidik ragam bobot tongkol berkelobot menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata (lampiran 4n). Rerata bobot tongkol berkelobot tersaji pada tabel 7 diketahui bahwa rerata berat tongkol berkelobot masing – masing perlakuan yaitu perlakuan pemberian pupuk SP-36 75 % dosis anjuran dan kotoran Walet 25 % 186,42 gram diikuti pemberian pupuk SP-36 50 % dosis anjuran dan kotoran Walet 50 % 183,33 gram, pemberian pupuk SP-36 75 % dosis anjuran.kotoran Walet 25 % dan MVA 173,10 gram, pemberian pupuk SP-36 100 % dosis anjuran + MVA 170,99 gram dan pupuk SP-36 50 %.kotoran Walet 50 % dan MVA 160,66 gram. Hasil parameter bobot tongkol berkelobot menunjukkan bahwa bobot yang diperoleh beberapa perlakuan mencapai nilai yang maksimal sesuai varietas yang memiliki rerata bobot tongkol berkolobot 180 gram pada tanah Regosol (lampiran 3). Hal ini diduga karena pada perlakuan pemberian pupuk SP-36 75 % dosis anjuran.kotoran walet 25 % dan MVA dan pupuk SP-36 50 %, kotoran Walet 50 % dan MVA mengalami persaingan eksudat didalam tanah karena kandungan bakteri pelarut fosfat tidak mampu berinteraksi dengan mikoriza sehingga pelarutan P untuk tanaman terhambat dan pada perlakuan pemberian pupuk SP-36 100 % dosis anjuran + MVA diduga mikoriza tidak mampu untuk melarutkan unsur P sesuai kebutuhan tanaman . Tersajikan pada histogram rerata bobot tongkol berkelobot pada Gambar 20.



Gambar 20. Rerata bobot tongkol berkelebot

Keterangan :

- A : Pupuk SP-36 100% dosis anjuran + MVA
- B : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % + MVA
- C : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 %
- D : Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % + MVA
- E : Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 %

Histogram pada Gambar 20 menunjukkan rerata bobot tongkol berkelebot jagung manis pada perlakuan SP-36 75 % dosis anjuran dan kotoran Walet 25 % dan perlakuan SP – 36 75 % relatif sama hal ini diduga adanya persaingan bakteri pelarut fosfat dan mikoriza *indigenus* pada tanah pasir sehingga penyerapan unsur P kurang maksimal. Menurut Suriadikarta dan Simanungkalit (2006). Mikoriza selain berguna dalam transformasi unsur P, mikoriza juga menghasilkan sejumlah besar fosfat terlarut sebagai kelebihan dari pasokan nutrisinya ke dalam larutan tanah. Pelarutan fosfat oleh mikroza tersebut maka fosfat tersedia dalam tanah meningkat dan dapat diserap oleh akar tanaman. Untuk dapat mencapai akar secara alami hara fosfat yang larut masuk melalui mekanisme difusi. Penggunaan mikoriza dapat mensubstitusi sebagian atau seluruhnya kebutuhan tanaman akan pupuk fosfat. tergantung kandungan P di dalam tanah dan

memberikan hasil yang positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. (Suriadikarta dan Simanungkalit, 2006).

Menurut Fitriatin dkk. (2013) aplikasi MVA dan pupuk P tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan P tersedia tanah. Hal ini diduga dapat disebabkan aplikasi MVA yang hanya satu kali pada fase generatif menyebabkan kerja MVA tidak optimum sampai fase vegetatif akhir. Unsur fosfor ini mempunyai peranan yang lebih besar pada pertumbuhan generatif tanaman, terutama pada pembungaan. pembentukan tongkol dan biji (Sarief, 1986). Apabila tongkol tanaman terbentuk dengan sempurna maka akan memberikan berat tongkol yang tinggi. Sutoro *et al.* (1988) menyatakan bahwa unsur hara mempengaruhi berat tongkol terutama biji karena unsur hara yang diserap oleh tanaman akan dipergunakan untuk pembentukan protein. karbohidrat. dan lemak yang nantinya akan disimpan dalam biji sehingga akan meningkatkan berat tongkol.

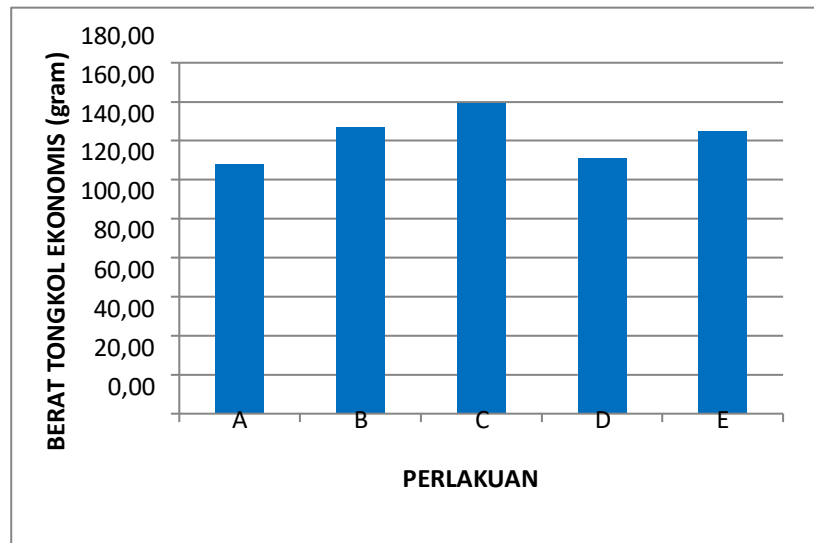
#### **d. Bobot tongkol ekonomis**

Perhitungan berat tongkol ekonomis bertujuan untuk mengetahui berat tongkol jagung manis yang bernilai ekonomis . Bobot tongkol ekonomis dengan cara memotong bagian yang kurang bernilai ekonomis seperti tongkol yang kosong (bagian atas ) dan mengupas 3 daun kelobot jagung manis.

Hasil sidik ragam bobot tongkol berkelobot menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata (lampiran 4o). Disajikan pada tabel 7 diketahui bahwa perlakuan rerata berat tongkol ekonomis terberat yaitu perlakuan pemberian pupuk SP-36 75 % dosis anjuran dan kotoran Walet 25 % 159,43 gram diikuti pemberian pupuk SP-36 75 % dosis anjuran, kotoran Walet 25 % dan MVA

147,14 gram.pemberian pupuk SP-36 50 % dosis anjuran dan kotoran Walet 50 %  
145,20 gram, pupuk SP-36 50 %, kotoran Walet 50 % dan MVA 131,12 gram dan  
pemberian pupuk SP-36 100 % dosis anjuran + MVA 128,06 gram. Hasil parameter bobot  
tongkol berkelobot menunjukkan bahwa bobot yang diperoleh beberapa perlakuan  
mencapai nilai yang maksimal sesuai varietas yang memiliki rerata bobot tongkol  
ekonomis 150 gram pada tanah Regosol (lampiran 3). Hal ini diduga media yang  
digunakan yaitu salah satu tanah marginal (pasir) sehingga tingkat kesuburan yang  
rendah tapi pada perlakuan pemberian pupuk SP-36 75 % dan kotoran Walet 25 %  
mampu mencapai potensi hasil. Hal ini diduga dengan adanya kotoran walet mampu  
mengurangi dosis pupuk SP-36 sebanyak 25 % dengan bantuan bakteri dan jamur  
pelarut fosfat dan mikoriza *indigenus* sehingga mampu mencukupi unsur P bagi tanaman.

Unsur fosfat ini mempunyai peranan yang lebih besar pada pertumbuhan  
generatif tanaman. terutama pada pembungaan. pembentukan tongkol dan biji (Sarief,  
1986). Apabila tongkol tanaman terbentuk dengan sempurna maka akan memberikan  
berat tongkol yang tinggi. Sutoro *et al.* (1988) menyatakan bahwa unsur hara  
mempengaruhi berat tongkol terutama biji karena unsur hara yang diserap oleh tanaman  
akan dipergunakan untuk pembentukan protein, karbohidrat. dan lemak yang nantinya  
akan disimpan dalam biji sehingga akan meningkatkan berat tongkol.Disajikan pada  
histogram rerata bobot tongkol ekonomis pada gambar 21.



Gambar 21. Rerata bobot tongkol ekonomis

Keterangan :

- A : Pupuk SP-36 100% dosis anjuran + MVA
- B : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % + MVA
- C : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 %
- D: Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % + MVA
- E: Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 %

Histogram pada Gambar 21 menunjukkan rerata bobot tongkol berkelobot terendah pada perlakuan SP-36 50 % dosis anjuran , MVA dan kotoran Walet 50 %. Hal ini diduga adanya persaingan eksudat pada tanah sehingga tidak berfokus pada penyerapan unsur hara. Menurut Fitriatin dkk. (2013) aplikasi MVA dan pupuk P tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan P tersedia tanah. Hal ini diduga dapat disebabkan aplikasi MVA yang hanya satu kali pada fase generatif menyebabkan kerja MVA tidak optimum sampai fase vegetatif akhir.

Unsur fosfor ini mempunyai peranan yang lebih besar pada pertumbuhan generatif tanaman. terutama pada pembungaan, pembentukan tongkol dan biji (Sarief, 1986). Apabila tongkol tanaman terbentuk dengan sempurna maka akan memberikan berat tongkol yang tinggi. Sutoro *et al.* (1988) menyatakan bahwa unsur hara

mempengaruhi berat tongkol terutama biji karena unsur hara yang diserap oleh tanaman akan dipergunakan untuk pembentukan protein, karbohidrat dan lemak yang nantinya akan disimpan dalam biji sehingga akan meningkatkan berat tongkol.

#### **e. Potensi Hasil**

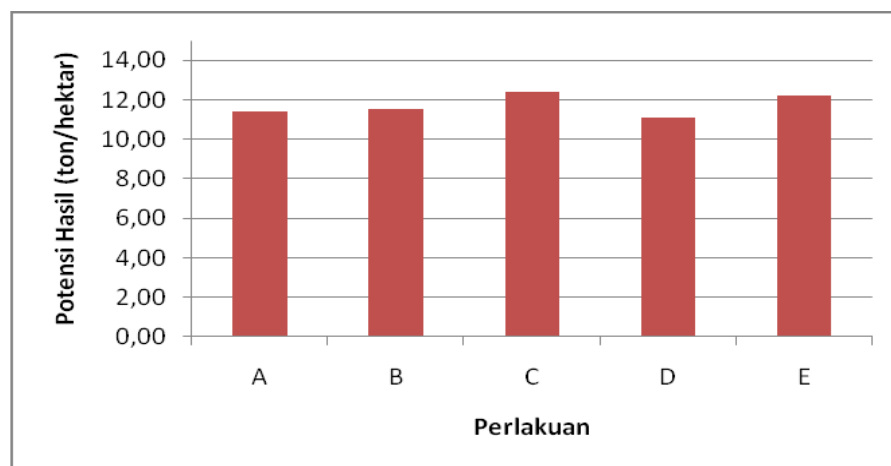
Potensi hasil merupakan salah satu parameter terpenting untuk menentukan tingginya produktivitas tanaman. Hasil panen juga dapat menggambarkan kualitas lahan yang digunakan. Semakin tinggi hasil panen yang diperoleh maka semakin tinggi juga produktivitas lahan yang digunakan.

Hasil sidik ragam potensi hasil menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata (lampiran 4p). Disajikan pada Tabel 7 diketahui bahwa rerata potensi hasil yaitu perlakuan pemberian pupuk SP-36 75 % dosis anjuran dan kotoran Walet 25 % 12,43 ton/hektar diikuti pemberian pupuk SP-36 50 % dosis anjuran dan kotoran 50 % 12,22 ton/hektar, pemberian pupuk SP-36 75 % dosis anjuran, kotoran Walet 25 % dan MVA 11,53 ton/hektar, pemberian pupuk SP-36 100 % dosis anjuran + MVA 11,40 ton/hektar dan pupuk SP-36 50 %, kotoran Walet 50 % dan MVA 10,93 ton/hektar. Hasil parameter potensi hasil menunjukkan bahwa bobot yang diperoleh beberapa perlakuan mencapai nilai yang maksimal sesuai varietas yang memiliki rerata potensi hasil 12 ton/hektar pada tanah Regosol (Lampiran 4p).

Hal ini diduga media yang digunakan adalah tanah marginal yang mempunyai kesuburan tanah yang rendah sehingga dalam mengikat unsur hara kurang maksimal. Akan tetapi pada perlakuan pemberian pupuk SP-36 75 % dan kotoran Walet 25 % dan pemberian pupuk SP-36 50 % dan kotoran Walet 50 % mampu memberikan hasil mencapai potensi. Hal ini diduga kandungan kotoran Walet mampu mengurangi

imbangan pupuk SP-36 sebanyak 25 – 50 % pada lahan pasir dan dengan bantuan bakteri dan jamur pelarut fosfat dan mikoriza *indigenous* sehingga mampu mencukupi unsur P bagi tanaman.

Unsur fosfat ini mempunyai peranan yang lebih besar pada pertumbuhan generatif tanaman. terutama pada pembungaan. pembentukan tongkol dan biji (Sarief, 1986). Apabila tongkol tanaman terbentuk dengan sempurna maka akan memberikan berat tongkol yang tinggi. Sutoro *et al.* (1988) menyatakan bahwa unsur hara mempengaruhi berat tongkol terutama biji karena unsur hara yang diserap oleh tanaman akan dipergunakan untuk pembentukan protein, karbohidrat dan lemak yang nantinya akan disimpan dalam biji sehingga akan meningkatkan berat tongkol. Disajikan pada histogram rerata potensi hasil jagung manis pada Gambar 22.



Gambar 22. Histogram rerata potensi hasil jagung manis

Keterangan :

- A : Pupuk SP-36 100% dosis anjuran + MVA
- B : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 % + MVA
- C : Pupuk SP-36 75 % dosis anjuran + kotoran Walet 25 %
- D : Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 % + MVA
- E : Pupuk SP-36 50 % dosis anjuran + kotoran Walet 50 %

Histogram pada Gambar 22 menunjukkan rerata potensi hasil terendah pada perlakuan SP-36 50 % dosis anjuran. MVA dan kotoran walet 50 %. Hal ini diduga adanya persaingan eksudat pada tanah sehingga tidak berfokus pada penyerapan unsur hara.

Menurut Fitriatin dkk. (2013) aplikasi MVA dan pupuk P tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan P tersedia tanah. Hal ini diduga dapat disebabkan aplikasi MVA yang hanya satu kali pada fase generatif menyebabkan kerja MVA tidak optimum sampai fase vegetatif akhir. Unsur fosfor ini mempunyai peranan yang lebih besar pada pertumbuhan generatif tanaman, terutama pada pembungaan, pembentukan tongkol dan biji (Sarief, 1986). Apabila tongkol tanaman terbentuk dengan sempurna maka akan memberikan berat tongkol yang tinggi. Sutoro *et al.* (1988) menyatakan bahwa unsur hara mempengaruhi berat tongkol terutama biji karena unsur hara yang diserap oleh tanaman akan dipergunakan untuk pembentukan protein, Karbohidrat dan lemak yang nantinya akan disimpan dalam biji sehingga akan meningkatkan berat tongkol.

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari semua perlakuan menunjukkan bahwaimbangan pupuk SP-36, kotoran walet dan MVA memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan infeksi MVA, spora mikoriza, bakteri dan jamur pelarut fosfat. Hal ini dikarenakan lingkungan yang mendukung untuk perkembangan mikroorganismenya. Tetapi pada perlakuan kombinasi MVA dan kotoran walet memberikan pengaruh negatif kepada pertumbuhan tanaman. Hal ini diduga persaingan eksudat sehingga tidak berfokus kepada penyerapan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman. Pada perlakuan MVA tanpa kombinasi tidak memberi pengaruh yang berbeda



daripada perlakuan yang lain terhadap pertumbuhan tanaman. Hal ini diduga karena adanya mikoriza *indigenus* di media pasir.

Hasil analisis dan pembahasan dari semua parameter menunjukkan bahwa imbalanced pupuk SP-36, kotoran walet dan MVA tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tanaman dan hasil jagung manis di tanah pasir seperti panjang akar, bobot segar akar, bobot kering akar, tinggi tanaman, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, luas daun, jumlah baris, diameter tongkol, bobot tongkol berkelebot dan potensi hasil. Hal ini diduga media tanam, perlakuan penyiraman, pemberian dosis pupuk Urea dan KCl yang sama dan adanya mikoriza *indigenus* pada tanah pasir sehingga memberikan hasil yang relatif sama (tidak berbeda nyata).

Tetapi pada perlakuan pemberian pupuk SP-36 75 % dan kotoran Walet 25 % memberikan hasil berbeda nyata pada parameter jumlah daun dan bobot tongkol jagung ekonomis. Hal ini diduga dengan adanya kotoran walet mampu mengurangi dosis pupuk SP-36 sebanyak 25 % dengan bantuan bakteri dan jamur pelarut fosfat dan mikoriza *indigenus*. Unsur hara pada perlakuan pada perlakuan SP-36 75 % dan kotoran walet 25 % juga diduga mencukupi kebutuhan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman dan pupuk anorganik lebih mudah tersedia dari pada pupuk organik.

Unsur hara fosfor (P) bagi tanaman untuk membentuk albumin dan pembelahan sel sehingga dapat membantu dalam pembentukan daun, buah, biji dan pembentukan bunga. Unsur hara P berperan dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan karbohidrat yang nantinya dapat diubah menjadi energi. Energi dibutuhkan untuk mendukung kerja unsur N dalam pembentukan sel dan pertumbuhan vegetatif salah satunya untuk

pertumbuhan tunas sehingga dapat meningkatkan jumlah daun. Unsur fosfat mempengaruhi tongkol tanaman terbentuk dengan sempurna maka akan memberikan berat tongkol yang tinggi. Sutoro *et al.* (1988) menyatakan bahwa unsur hara mempengaruhi berat tongkol terutama biji karena unsur hara yang diserap oleh tanaman akan dipergunakan untuk pembentukan protein, karbohidrat, dan lemak yang nantinya akan disimpan dalam biji sehingga akan meningkatkan berat tongkol.

Pemberian mikoriza pada perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah bakteri dan jamur pelarut fosfat karena adanya persaingan eksudat pada media jagung manis. Mikoriza *indigenus* pada media pasir mempengaruhi panjang akar, bobot segar akar dan bobot kering akar menurut De la Cruz (1989) menyatakan bahwa cendawan endomikoriza secara efektif menghasilkan hormon pertumbuhan terutama auksin. Auksin mempengaruhi pemanjangan sel termasuk akar. Menurut Krikun (1991) menemukan bahwa tanaman yang terinfeksi mikoriza juga mengandung sitokinin dengan konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan tanaman yang tidak terinfeksi. Hal ini diduga mempengaruhi bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman. Pemberian berbagai inokulum dan imbangan SP-36 mempunyai pengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis kecuali jumlah daun dan bobot tongkol ekonomis. Jumlah daun yang tinggi akan mempengaruhi meningkatnya hasil fotosintat untuk pembentukan biji pada tongkol akan maksimal terlihat pada hasil analisis bobot tongkol ekonomis.