



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**RESPON TANAMAN BENGGUANG (*Pachyrhizus erosus* L Mrb)  
TERHADAP PEMBERIAN AGEN HAYATI FUNGI MIKORIZA  
ARBUSKULAR (FMA)**

**SKRIPSI**



**ARISMA OCTA VERISKA  
07111020**

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG 2012**

## BIODATA

Penulis dilahirkan di Solok, Sumatera Barat pada tanggal 08 Juni 1988 sebagai anak pertama dari empat bersaudara, dari pasangan Idris S.Pd dan Sumarni S.Pd. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) ditempuh di SD Negeri 08 Silungkang Duo, Kecamatan Silungkang, Sawahlunto (1994–2000). Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) ditempuh di SLTP Negeri 1 IX Koto Sei. Lasi, Kabupaten Solok, Solok (2000-2003). Kemudian dilanjutkan dengan Sekolah Lanjutan Tingkat (SLTA) di SMA Negeri 1 IX Koto Sei. Lasi, Kabupaten Solok (2003-2006). Pada tahun 2007 penulis diterima di Fakultas Pertanian Universitas Andalas Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian, Padang.

Padang, Mei 2012

Arisma Octa Veriska



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik, shalawat serta salam penulis sampaikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan tauladan terbaik bagi umatnya.

Skripsi ini disusun berdasarkan hasil percobaan yang berjudul **“Respon Tanaman Bengkuang (*Pachyrhizus erosus* L Mrb) Terhadap Pemberian Agen Hayati Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA)”**. Ditinjau dari aspek mata kuliah Budidaya Tanaman Hortikultura, Program Studi Agronomi, Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang setulusnya kepada Ibu Dra Netti Herawati, MSc dan Bapak Armansyah, SP, MP selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan petunjuk, saran, bimbingan dan pengarahan mulai dari perencanaan, pelaksanaan sampai penulisan skripsi ini. Ucapan yang sama disampaikan kepada Bapak Dekan, Ibu Ketua Jurusan, Ibu Sekretaris Jurusan, Staf Pengajar, Karyawan, dan Karyawati di lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang. Penghormatan dan penghargaan yang setinggi-setingginya penulis sampaikan kepada kedua orang tua ayahanda Idris, S.Pd dan ibunda Sumarni, S.Pd yang telah memberi semangat, dorongan dan do'a kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman seperjuangan khususnya angkatan 2007 dan semua kerabat atas semua bantuan berharga yang diberikan selama ini.

Penulis menyadari bahwa dengan keterbatasan yang ada, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi ilmu pengetahuan, khususnya di bidang pertanian.

Padang, Mei 2012

AOV





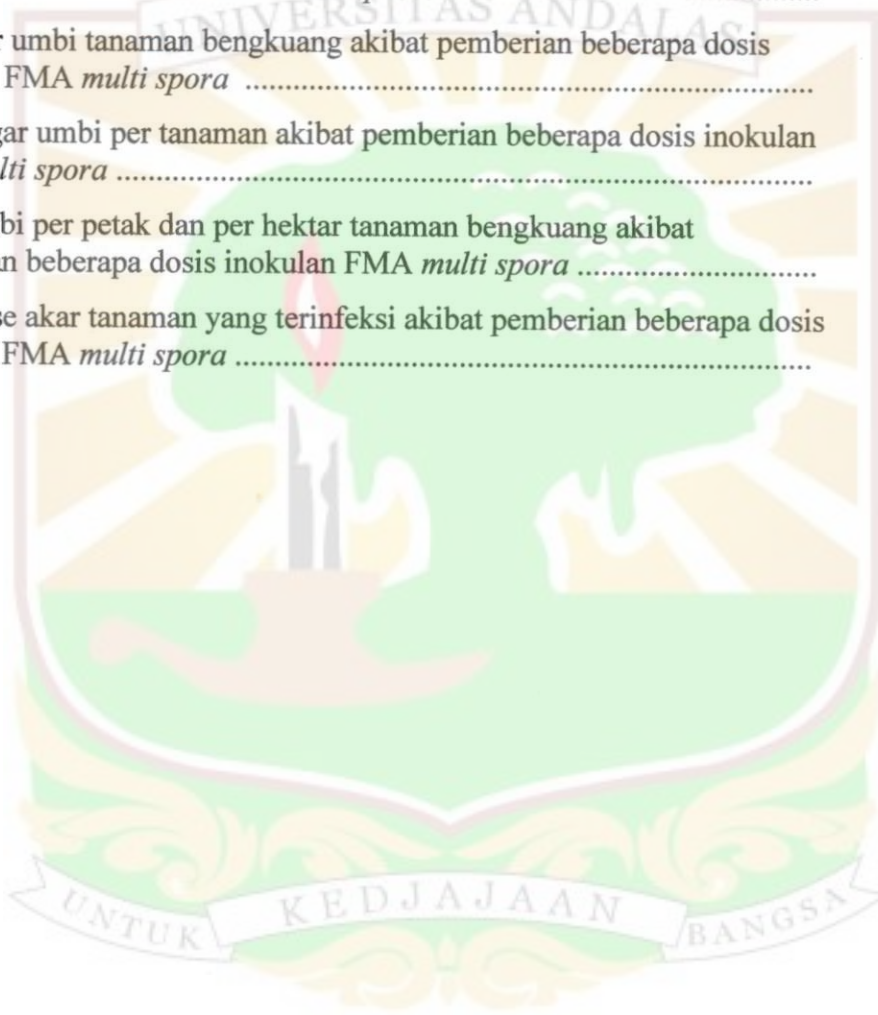
## DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>ABSTRAK</b> .....	xii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1    Bengkuang .....	5
2.2    Fungi Mikoriza Arbuskular .....	6
<b>III. BAHAN DAN METODA</b> .....	9
3.1    Tempat dan Waktu .....	9
3.2    Bahan dan Alat .....	9
3.3    Rancangan Percobaan .....	9
3.4    Pelaksanaan .....	10
3.5    Pemeliharaan .....	11
3.6    Panen .....	12
3.7    Pengamatan .....	13
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	15
4.1    Panjang Batang Tanaman .....	15
4.2    Jumlah Cabang Utama .....	17
4.3    Saat Muncul Bunga Pertama .....	19
4.4    Diameter Umbi .....	20
4.5    Berat Segar Umbi Per Tanaman .....	23
4.6    Hasil Umbi Per Petak dan Per Hektar .....	24
4.7    Persentase akar terinfeksi FMA .....	25
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	28
5.1    Kesimpulan .....	28
5.2    Saran .....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	29
<b>LAMPIRAN</b> .....	32



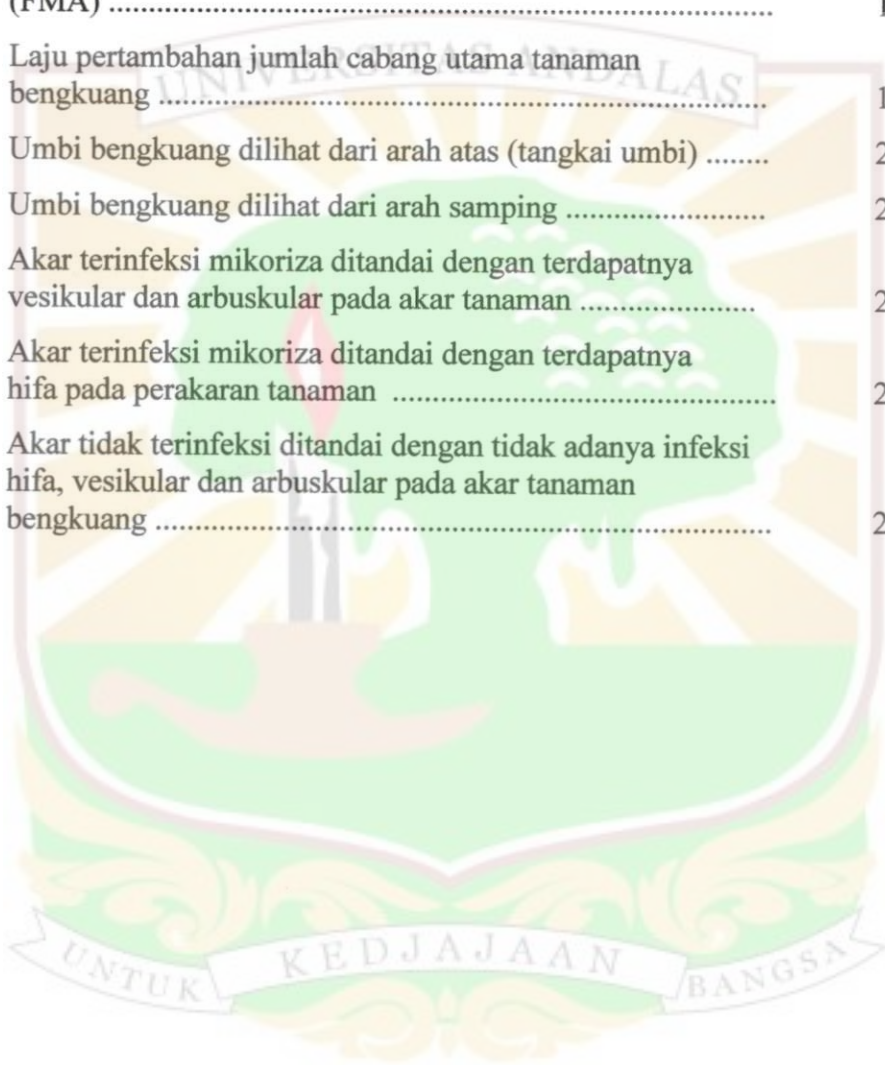
## DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Panjang batang tanaman bengkuang akibat pemberian beberapa dosis inokulan FMA <i>multi spora</i> pada umur 8 MST .....	15
2. Jumlah cabang utama tanaman bengkuang akibat pemberian beberapa dosis inokulan FMA <i>multi spora</i> pada umur 8 MST .....	17
3. Saat muncul bunga pertama tanaman bengkuang akibat pemberian beberapa dosis inokulan FMA <i>multi spora</i> .....	19
4. Diameter umbi tanaman bengkuang akibat pemberian beberapa dosis inokulan FMA <i>multi spora</i> .....	21
5. Berat segar umbi per tanaman akibat pemberian beberapa dosis inokulan FMA <i>multi spora</i> .....	23
6. Hasil umbi per petak dan per hektar tanaman bengkuang akibat pemberian beberapa dosis inokulan FMA <i>multi spora</i> .....	24
7. Persentase akar tanaman yang terinfeksi akibat pemberian beberapa dosis inokulan FMA <i>multi spora</i> .....	25



## DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar</u>	<u>Halaman</u>
1. Laju pertambahan panjang batang tanaman bengkuang .....	16
2. Tanaman yang diberi Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) ...	17
3. Tanaman tanpa pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) .....	17
4. Laju pertambahan jumlah cabang utama tanaman bengkuang .....	18
5. Umbi bengkuang dilihat dari arah atas (tangkai umbi) .....	21
6. Umbi bengkuang dilihat dari arah samping .....	22
7. Akar terinfeksi mikoriza ditandai dengan terdapatnya vesikular dan arbuskular pada akar tanaman .....	26
8. Akar terinfeksi mikoriza ditandai dengan terdapatnya hifa pada perakaran tanaman .....	26
9. Akar tidak terinfeksi ditandai dengan tidak adanya infeksi hifa, vesikular dan arbuskular pada akar tanaman bengkuang .....	27



## DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Kandungan Zat Gizi Bengkuang Per 100 gram .....	33
2. Jadwal Kegiatan Percobaan dari Bulan September 2011 – Januari 2012 .....	34
3. Deskripsi Varietas Tanaman Bengkuang .....	35
4. Denah Penempatan Petak Percobaan Menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) .....	37
5. Denah Letak Tanaman dan Sampel Dalam Satu Plot Percobaan .....	38
6. Perhitungan Persentase Akar Terinfeksi FMA dengan Teknik Pewarnaan Akar (Husin, 2000) .....	39
7. Sidik Ragam Masing-Masing Variabel Pengamatan .....	40





# RESPON TANAMAN BENGGUANG (*Pachyrhizus erosus* L Mrb) TERHADAP PEMBERIAN AGEN HAYATI FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR (FMA)

## ABSTRAK

Penelitian tentang respon tanaman bengkuang (*Pachyrhizus erosus* L Mrb) terhadap pemberian agen hayati Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Penelitian dilakukan dari bulan September 2011 sampai Januari 2012. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan dosis FMA terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman bengkuang tanpa pemberian pupuk kimia.

Percobaan ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 taraf perlakuan dan 4 kelompok. Sebagai perlakuan adalah beberapa dosis FMA, yaitu 0 g, 5 g, 10 g, 15 g dan 20 g /lubang tanam. Data hasil percobaan dianalisis secara statistik menggunakan uji F dan jika F hitung perlakuan berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan *Uji Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf nyata 5%. Parameter pengamatan meliputi panjang batang tanaman, jumlah cabang utama, saat muncul bunga pertama, diameter umbi, berat segar umbi per tanaman, hasil umbi per petak dan per hektar dan persentase akar terinfeksi FMA.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan FMA dengan dosis 20 g/lubang tanam dapat mempercepat umur berbunga tanaman bengkuang, menghasilkan diameter umbi yang lebih besar dan persentase akar terinfeksi FMA yang tinggi.

*Kata kunci : Bengkuang, FMA (Fungi Mikoriza Arbuskular)*



# RESPONSE OF THE YAM BEAN (*Pachyrhizus erosus* L Mrb) TO ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGI (AMF)

## ABSTRACT

The response of yam bean (*Pachyrhizus erosus* L Mrb) to Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) was studied in the experimental Garden, Faculty of Agriculture, Andalas University, Padang from September 2011 to January 2012. The aim was to determine the best dose of AMF for the growth and yield of yam bean without using chemical fertilizer.

This experiment used a Randomized Block Design (RBD) with 5 treatments and 4 blocks. The treatments were some 0 g, 5 g, 10 g, 15 g and 20 g /AMF per plant. Analysis of variance (ANOVA using the F statistic) was used to determine whether the measured parameter were statistically significantly different at the 5% level. Subsequent analysis used Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) also at the 5% level. The variables measured were the length of the main shoot, the number of secondary shoot, time to the appearance of the first flower, diameter of the main tuber, fresh weight of all the tubers produced by each plant and the percentage of roots infected by AMF.

Twenty AMF per plant gave the fastest appearance of flowers, the biggest tuber diameter and the highest percentage of roots infected with AMF.

*Key word : Yam bean, AMF (Arbuscular Mycorrhizal Fungi)*





## I. PENDAHULUAN

Tanaman bengkuang (*Pachyrhizus erosus* (L) Mrb) merupakan tanaman yang tidak asing lagi bagi masyarakat. Tanaman ini merupakan tanaman yang dikelompokkan pada jenis polong-polongan. Tanaman ini memiliki ciri khas, walaupun buah berupa polong, tetapi banyak orang mengatakan tanaman ini termasuk kedalam kelompok umbi-umbian. Akar tunggang dari tanaman ini mengalami modifikasi membentuk umbi. Dipasaran dikenal dengan nama umbi bengkuang.

Perkembangan ilmu pengetahuan saat sekarang telah mampu menghasilkan teknologi yang berbahan baku bengkuang. Umbi bengkuang telah mengalami diversifikasi makanan olahan, seperti kripik, asinan, rujak dan bahan baku pada beberapa industri farmasi dan makanan serta sebagai obat tradisional. Konsumsi umbi bengkuang yang sangat diminati oleh masyarakat yaitu berupa umbi segar. Selain itu konsumsi bengkuang yang menjadi trend pada saat ini adalah dalam bentuk jus bengkuang.

Produktifitas tanaman bengkuang di luar negeri dilaporkan dapat mencapai 7-71 ton/ha. Di Hawaii optimalnya 24 ton/ha dan di Meksiko 70-80 ton/ha. Di dalam negeri dari hasil penelitian di Bogor dan Tegal produktifitas bengkuang sekitar 4-40 ton/ha (Yuwono, 1994). Di Padang produksi bengkuang pada tahun 2010 sebanyak 2.926 ton dengan luas panen 92 Ha dan produktifitasnya 31,804 ton/ha (Dinas pertanian peternakan perkebunan dan kehutanan kota Padang, 2010). Bila dibandingkan dengan negara produsen lainnya produktifitas yang dicapai di dalam negeri masih rendah.

Budidaya tanaman bengkuang umumnya dilakukan dalam bentuk pertanian rakyat, diusahakan setelah bertanam padi sawah dan ada juga yang diusahakan pada tegalan. Kegiatan budidaya yang dilakukan oleh petani untuk menghasilkan produksi yang tinggi yaitu dengan melakukan tindakan pemupukan yang berasal dari pupuk sintetis seperti Urea, SP-36 dan KCl. Penggunaan pupuk sintetis dapat menimbulkan beberapa masalah bagi petani, diantaranya harga yang selalu naik (tidak stabil) dan ketersediaannya yang tidak sesuai dengan kebutuhan. Disaat petani akan memupuk tanaman, pupuk tidak tersedia di pasar, sehingga



pertumbuhan dan hasil tanaman bengkang menjadi rendah. Kondisi ini dapat menimbulkan kerugian bagi petani.

Tuntutan pasar global terhadap produksi pertanian yang berkualitas tinggi merupakan tantangan bagi pertanian Sumatera Barat, karena sampai saat ini para petani Sumatera Barat dalam memproduksi tanaman masih tergantung pada penggunaan bahan kimia terutama pupuk buatan dan pestisida. Penggunaan bahan kimia tersebut juga mengakibatkan tingginya biaya produksi, meningkatkan residu pada tanaman dan menyebabkan pencemaran lingkungan (BPTP Sukarami, 2000).

Penggunaan pupuk kimia secara terus menerus dapat menimbulkan kerusakan pada sifat fisika, kimia serta biologi tanah. Tanah pertanian menjadi semakin keras, sehingga menurunkan produktifitasnya. Semakin kerasnya tanah ini bukan disebabkan oleh hilangnya tanah lapisan atas (top soil) tetapi disebabkan oleh residu dari pupuk kimia yang sulit terurai bila dibandingkan dengan bahan organik. Pada kondisi tanah yang keras perakaran tanaman sulit untuk berkembang dan menyerap unsur hara, sehingga untuk mendapatkan hasil yang sama dengan hasil panen sebelumnya diperlukan dosis pupuk yang lebih tinggi. Selain itu proses penyebaran perakaran dan aerasi (pernafasan) akar akan terganggu yang berakibat akar tidak dapat berfungsi optimal dan akan menurunkan kemampuan produksi tanaman (POC NASA, 2007).

Secara teknis penggunaan pupuk kimia (pupuk buatan) dapat diminimalkan atau dihindari tanpa mengurangi hasil produksi dengan cara pemanfaatan agen hayati, salah satu diantaranya adalah dengan bantuan Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA). FMA merupakan fungi yang bersimbiosis dengan perakaran tanaman yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan serta hasil tanaman. Penggunaan mikoriza lebih menarik ditinjau dari segi ekologi karena aman dipakai, tidak menyebabkan pencemaran lingkungan. Bila mikoriza tertentu telah berkembang dengan baik disuatu tanah, maka manfaatnya akan diperoleh untuk selamanya (Anas, 1997).

Mikoriza adalah suatu bentuk hubungan simbiosis mutualistis (saling menguntungkan) antara cendawan/jamur (*mykes*) dan perakaran (*rhiza*) tanaman. Mikoriza mempunyai kemampuan untuk berasosiasi dengan hampir 96% jenis

tanaman dan membantu dalam meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara (terutama fosfor) pada lahan marginal. Prinsip kerja dari mikoriza ini adalah menginfeksi sistem perakaran tanaman inang, memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga tanaman yang mengandung mikoriza akan mampu meningkatkan kapasitas dalam penyerapan unsur hara (Husin, 2003).

Tanaman yang bermikoriza umumnya tumbuh lebih baik dari pada tanaman yang tanpa bermikoriza, karena mikoriza secara efektif dapat meningkatkan penyerapan unsur makro dan beberapa unsur mikro. Selain itu akar yang bermikoriza dapat menyerap unsur hara tertentu dalam bentuk terikat dan tidak tersedia untuk tanaman. Dari hasil penelitian terbukti bahwa mikoriza pada tanaman pinus dapat menyerap 234% lebih banyak fosfor, 86% lebih banyak N, dan 75% lebih banyak kalium dibandingkan dengan pinus yang tidak bermikoriza pada suatu substrat yang sama. Meningkatnya serapan hara dapat diterangkan sebagai berikut ; terbentuknya selubung hifa yang tebal dan peningkatan permukaan absorpsi, kegiatan metabolisme akar yang bermikoriza lebih tinggi, dan Fungi Mikoriza Arbuskular mempunyai enzim fosfatase yang dapat membantu penyerapan fosfor yang tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman (Husin, 1994).

Berdasarkan jumlah spesies FMA yang terkandung dalam suatu inokulan, dikenal 2 jenis yang biasa digunakan, yaitu : 1) Inokulan spesies tunggal (*single spora*), dan 2) Inokulan spesies majemuk (*Multi spora*). Inokulan spesies tunggal hanya mengandung satu 1 spesies cendawan terpilih, sedangkan inokulan spesies majemuk mengandung lebih dari 1 spesies sehingga mengurangi resiko karena gagalnya suatu spesies mungkin dapat diisi oleh spesies lainnya (Setiadi, 1998).

Hasil penelitian Muzar (2000) menunjukkan bahwa pertumbuhan terbaik dan hasil yang tinggi dari tanaman jagung diperoleh pada pemberian FMA sebanyak 15 gr per lubang tanam. Gemayel (2008) pada tanaman kacang hijau dengan dosis 5 gr per tanaman menunjukkan pertumbuhan dan hasil produksi yang terbaik. Hasil penelitian Yusnawati (2000), menunjukkan bahwa dengan dosis 10 gr inokulan FMA/tanaman telah dapat memberikan hasil yang terbaik untuk pertumbuhan tanaman gambir pada fase muda atau 16 minggu setelah tanam pada tanah Ultisol dengan setengah rekomendasi pupuk buatan.



Berdasarkan uraian diatas tentang penelitian yang telah dilaksanakan, maka penulis telah melakukan percobaan dengan judul :“**Respon Tanaman Bengkuang (*Pachyrhizus erosus* L Mrb) Terhadap Pemberian Agen Hayati Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA)**”. Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mendapatkan dosis agen hayati Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman bengkuang tanpa pemberian pupuk kimia.





## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Bengkuang

Tanaman bengkuang berasal dari Meksiko dan Amerika Tengah yang mana telah dibudidayakan sejak masa sebelum Columbus. Kemudian berkembang sampai ke Eropa yang diberi nama "hetich". Bengkuang masuk ke Philipina dibawa oleh pedagang Spanyol lewat jalur Acapulo-Manila lalu menyebar ke Indonesia melalui Ambon oleh Rumphius (Yuwono, 1994).

Bengkuang termasuk kedalam suku Leguminosa berdaun majemuk dan beranak daun tiga buah yang tumbuh secara merambat. Daun bengkuang berwarna hijau tua, berbentuk mirip jantung, helaian daun bercuping menjari atau utuh dengan tepi bergerigi. Pembungaan tandan semu, berbunga banyak. Bunganya berbentuk kupu-kupu, berwarna biru keunguan dan tersusun indah dalam tandan yang panjangnya 15-25 cm. Buahnya berbulu halus, berbentuk polong seperti buncis dan berisi 4-9 biji. Biji bengkuang pipih bersegi, membulat, berwarna hijau coklat atau coklat tua kemerahan (Lingga *et al*, 1990).

Bengkuang merupakan tanaman tahunan yang dapat mencapai panjang 4 sampai 5 meter, sedangkan akarnya dapat mencapai panjang 2 meter dengan sistem perakaran tunggang. Tumbuhan ini membentuk umbi akar (cormus) berbentuk bulat atau membulat seperti gasing dengan berat dapat mencapai 5 kg. Kulit umbinya tipis berwarna kuning pucat dan bagian dalamnya berwarna putih dengan cairan segar agak manis. Pada bentuk liarnya berumbi banyak, bentuknya memanjang (Lingga *et al*, 1990).

Tanaman bengkuang dibudidayakan terutama untuk diambil umbinya. Bengkuang merupakan buah yang kaya akan berbagai zat gizi yang sangat penting untuk kesehatan, terutama vitamin dan mineral. Vitamin yang terkandung dalam bengkuang yang paling tinggi adalah vitamin C, sedangkan mineral yang terkandung adalah fosfor, zat besi, kalium dan lain-lain (Data kandungan zat gizi bengkuang dapat dilihat pada Lampiran 1). Bengkuang juga merupakan umbi yang mengandung kadar air yang cukup tinggi sehingga dapat menyegarkan tubuh setelah mengkonsumsinya (Wirakusumah, 2007).

Pengusahaan tanaman bengkuang tidak memerlukan iklim khusus. Tanaman ini dapat tumbuh pada ketinggian 0-1750 m dpl. Dewasa ini bengkuang banyak ditanam pada ketinggian 500-900 m dpl. Curah hujan bervariasi antara 250-500 mm dan tidak lebih dari 1500 mm per bulan. Pada daerah dengan siang hari yang lebih panjang, pertumbuhan umbi dapat dilihat setelah 4-6 minggu tetapi pengaruhnya terbatas pada pembentukan umbi. Bengkuang akan menghasilkan umbi yang besar bila ditanam dilingkungan yang cukup remah atau gembur. Pada praktek budidayanya, batang bengkuang dipangkas untuk mendapatkan umbi yang besar, pemangkasan dapat dilakukan hingga 5 kali hingga panen (Lingga *et al*, 1990).

## 2.2. Fungi Mikoriza Arbuskular

Pemupukan merupakan salah satu usaha petani untuk meningkatkan produksi. Kebanyakan dari petani banyak menggunakan pupuk kimia (pupuk buatan). Permasalahannya sekarang ini adalah pemakaian pupuk kimia secara terus menerus dapat merusak tanah, meningkatkan residu pada tanaman, menyebabkan pencemaran lingkungan dan tingginya biaya produksi (BPTP Sukarami, 2000).

Penggunaan pupuk kimia dapat diminimalkan atau dihindari dengan jalan mengoptimalkan pemanfaatan agen hayati, salah satu diantaranya adalah Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA). Asosiasi antara akar tanaman dengan jamur mikoriza dapat menyebabkan luas serapan yang lebih besar dan lebih mampu memasuki ruang pori tanah yang lebih kecil sehingga meningkatkan kemampuan tanaman untuk menyerap hara, terutama unsur hara yang relatif tidak mobile seperti P, Cu dan Zn (Pujiyanto, 2005).

Mikoriza adalah suatu bentuk hubungan simbiosis mutualistik antara fungi (mykes) dan perakaran (rhiza) tumbuhan tinggi. Fungi disini menyerang akar tanaman tetapi tidak bersifat parasit, sebaliknya memberikan suatu keuntungan kepada tanaman inang (host)nya dan fungi dapat memperoleh makanan (antara lain karbohidrat) dari tanaman inang (Husin, 1994).



Husin (1994) menyatakan bahwa tanaman yang bermikoriza umumnya tumbuh lebih baik dari pada tanaman yang tanpa bermikoriza, karena mikoriza secara efektif dapat meningkatkan penyerapan karbohidrat makro dan beberapa unsur mikro. Selain itu akar yang bermikoriza dapat menyerap unsur hara tertentu dalam bentuk terikat dan tidak tersedia untuk tanaman. Dari hasil penelitian terbukti bahwa mikoriza pada tanaman pinus dapat menyerap 234% lebih banyak fosfor, 86% lebih banyak N, dan 75% lebih banyak kalium dibandingkan dengan pinus yang tidak bermikoriza pada suatu substrat yang sama. Meningkatnya serapan hara dapat diterangkan sebagai berikut ; terbentuknya selubung hifa yang tebal dan peningkatan permukaan absorpsi, kegiatan metabolisme akar yang bermikoriza lebih tinggi, dan Fungi Mikoriza Arbuskular mempunyai enzim fosfatase yang dapat membantu penyerapan fosfor yang tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman.

Menurut Setiadi (1994), Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) atau Vesikular Arbuskular Mycorrhizas (VAM) termasuk endomikoriza dalam famili *Endogonaceae*, ordo *Mocurales*, dan kelas *Phycomicetes*. Fungi ini membentuk spora dalam tanah dan dapat berkembang biak jika berasosiasi dengan tanaman inang. Ukuran spora bervariasi dari 100-600  $\mu\text{m}$ . Ukuran spora yang besar sudah diisolasi dari dalam tanah dan asosiasi ini ditandai dengan adanya organ yang terdapat dari daerah infeksi yaitu arbuskular sehingga mikoriza ini dikenal dengan nama FMA (Fakuora, 1998).

Berdasarkan jumlah spesies FMA yang terkandung dalam suatu inokulan, dikenal 2 jenis yang biasa digunakan, yaitu : 1) Inokulan spesies tunggal (*singlespora*), dan 2) Inokulan spesies majemuk (*Multispora*). Inokulan spesies tunggal hanya mengandung satu 1 spesies cendawan terpilih, sedangkan inokulan spesies majemuk mengandung lebih dari 1 spesies sehingga mengurangi resiko karena gagalnya suatu spesies mungkin dapat diisi oleh spesies lainnya (Setiadi, 1998).

Sudah banyak penelitian yang membuktikan bahwa FMA memberikan manfaat bagi tanaman dalam hal : (1) meningkatkan serapan hara, terutama phosphor, (2) melindungi tanaman dari serangan patogen akar, (3) mencegah



tanaman agar terhindar dari kekeringan, dan (4) mencegah tanaman agar terhindar dari keracunan logam berat (Muin, 2002).

Berdasarkan penelitian Abbas (1991), FMA selain meningkatkan serapan air bagi tanaman juga meningkatkan serapan P sebesar 13-17 % terutama pada tanah dengan persentase Fe-P yang banyak. Di tambahkan oleh Husin (1994) penggunaan mikoriza lebih menguntungkan dari pada pupuk anorganik karena disamping bisa meningkatkan penyerapan N,P, dan K, mikoriza juga dapat membantu penyerapan Ca, Mg, serta beberapa unsur mikro.

Husin (2003), menyatakan bahwa lebih dari 90 % jenis tanaman didunia respon terhadap FMA, terutama yang tumbuh dilahan kritis. Hal ini menunjukkan besarnya pengaruh FMA terhadap tanaman. FMA dapat memberikan efek positif terhadap tanaman pangan, hortikultura maupun tanaman perkebunan dan kehutanan. Penggunaan FMA lebih menarik ditinjau dari segi ekologi karena aman dipakai, tidak menyebabkan pencemaran lingkungan. Bila mikoriza tertentu telah berkembang dengan baik di suatu tanah, maka manfaatnya akan diperoleh untuk selamanya. FMA juga membantu tanaman untuk beradaptasi pada pH yang rendah.

Husin (1994) juga menambahkan bahwa pemakaian mikoriza sebenarnya merupakan keseimbangan ekologi, aman dipakai (tidak patogen), tidak menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan, berperan aktif dalam siklus hara dan mampu mengekstrasi unsur-unsur yang terikat. Sekali tanaman terinfeksi oleh mikoriza, maka manfaatnya akan diperoleh selama hidupnya.

### III. BAHAN DAN METODA

#### 3.1 Tempat dan waktu

Percobaan ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang, dengan jenis tanah Ultisol. Tempat ini memiliki ketinggian 350 m di atas permukaan laut. Selanjutnya percobaan ini juga dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Pelaksanaannya dimulai dari bulan September 2011 sampai Januari 2012 (Jadwal kegiatan terdapat pada lampiran 2).

#### 3.2. Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih bengkuang lokal (deskripsi tanaman dapat dilihat pada Lampiran 3), inokulan Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) jenis *multi spora* (gabungan spora tunggal dari *Glomus,sp*; *Sclerocistis,sp*; dan *Gigaspora,sp*), kertas label, polibag dan tali rafia. Bahan pewarnaan akar tanaman yang digunakan untuk menghitung persentase akar yang terinfeksi FMA yaitu KOH 10%, HCl 2% , laktofenol, trypan blue, aquadest dan alkohol. Sedangkan alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah cangkul, parang, sekop kecil, gunting pemotong, meteran, timbangan, jangka sorong, papan label, gembor, alat-alat pengamatan dilaboratorium (mikroskop, cover glass, objek glass), alat tulis , gunting kecil, kamera dan botol film.

#### 3.3 Rancangan percobaan

Percobaan ini disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 taraf perlakuan dan 4 ulangan, sehingga terdapat 20 satuan percobaan. Tiap satuan percobaan terdiri atas 24 tanaman bengkuang. Jadi terdapat 480 populasi tanaman bengkuang. Pada masing–masing plot diamati 4 tanaman sampel yang diambil secara acak. Denah penempatan petak percobaan dapat dilihat pada Lampiran 4.



Analisis statistik dilakukan dengan uji F pada taraf nyata 5%. Jika F hitung lebih besar dari F tabel 5% dilanjutkan dengan *Duncan's New Multiple range test* (DNMRT).

Adapun taraf perlakuan dalam percobaan ini adalah :

- 0 g inokulan FMA *multi spora*/ lubang tanam (A)
- 5 g inokulan FMA *multi spora*/ lubang tanam (B)
- 10 g inokulan FMA *multi spora*/ lubang tanam (C)
- 15 g inokulan FMA *multi spora*/ lubang tanam (D)
- 20 g inokulan FMA *multi spora*/ lubang tanam (E)

### 3.4 Pelaksanaan

#### 3.4.1 Pengolahan lahan

Tanah dicangkul dan dibersihkan dari gulma dan sisa-sisa tanaman. Kemudian dibuat petakan percobaan sebanyak 20 buah dengan ukuran 1,5x1 m dengan ketinggian 30 cm. Jarak petak dalam kelompok 30 cm dan jarak petak antar kelompok 50 cm. Setelah selesai membuat petakan kemudian dilanjutkan dengan membuat lubang tanam dengan jarak 25 x 25 cm. Kemudian dilakukan pemupukan dasar dengan pupuk kandang sapi sebanyak 10 ton/ha atau dengan dosis 1,5 kg per petakan. Lobang tanam diberi tanda dengan bilah bambu bertujuan sebagai tanda mempermudah pada saat penanaman.

#### 3.4.2 Pemasangan Label

Selesai pembuatan petakan-petakan percobaan maka dipasang label, sesuai dengan perlakuan. Penempatan label dilakukan dengan cara acak. Label dipasang pada setiap petak percobaan sesuai dengan denah penempatan perlakuan percobaan, seperti pada Lampiran 5.

#### 3.4.3 Persipan benih

Benih yang digunakan adalah benih bengkuang varietas lokal yang berasal dari petani bengkuang Kelurahan Kapalo Koto Kecamatan Pauh, Padang. Untuk mendapatkan benih yang baik dan berkualitas dipilih benih yang bernas, padat, licin dan tidak berkerut, selanjutnya dilakukan penyeleksian. Penyeleksian



dilakukan dengan cara merendam benih tersebut kedalam air, benih yang terapung dan melayang berarti tidak baik dan dibuang, yang digunakan adalah benih yang tenggelam. Benih direndam dalam air selama 24 jam.

#### **3.4.4 Pemberian perlakuan dan penanaman di polibag**

Perlakuan diberikan pada saat pengecambahan benih bengkuang. Benih dikecambahkan didalam polibag berukuran 5 x 10 cm. Polibag diisi dengan tanah ultisol, kemudian dibuat lubang tanamnya. Pengecambahan dilakukan dengan cara memasukan satu benih ke dalam lubang tanam dimana sebelumnya lubang tanam tempat benih tersebut telah diberi FMA. FMA yang telah dimasukkan kedalam lubang tanam ditimbun dengan tanah setebal 2 cm, kemudian benih diletakkan diatas tanah penutup FMA tersebut dan timbun benih dengan tanah. Untuk membedakan perlakuan, masing-masing polibag tersebut diberi label sesuai perlakuannya.

#### **3.4.5 Pemindahan tanaman ke lapangan**

Setelah bibit tumbuh merata pada masing-masing polibag ( $\pm$  8 hari ) kemudian dipindahkan ke lapangan dan ditanam pada masing-masing lubang tanam yang sudah diberi label sesuai dengan perlakuannya. Penanaman dilakukan dengan cara merobek polibag, kemudian tanah beserta tanaman diambil secara hati-hati untuk selanjutnya dipindahkan ke dalam lubang tanam yang telah dipersiapkan.

### **3.5 Pemeliharaan**

#### **3.5.1 Penyiraman**

Penyiraman dilakukan tergantung pada keadaan tanah, apabila tanah dalam keadaan lembab maka penyiraman tidak dilakukan, karena tanaman bengkuang tidak menyukai banyak air. Bila kelihatan tanahnya cukup kering maka dilakukan penyiraman secukupnya pada sore hari hingga tanahnya menjadi lembab.

#### **3.5.2 Penyulaman**

Selama 14 hari setelah penanaman dilakukan pengamatan terhadap tanaman bengkuang, tanaman yang pertumbuhannya tidak normal dan mati

diganti dengan tanaman baru atau disulam. Caranya adalah dengan mencabut tanaman yang mati dan kemudian disulam dengan tanaman yang telah disiapkan sebelumnya sebagai tanaman cadangan sesuai perlakuannya. Tanaman sulaman diperlakukan sama dengan tanaman yang baru ditanam. Penyulaman dilakukan pada sore hari supaya tidak langsung terkena cahaya matahari yang terik.

### **3.5.3 Penyiangan**

Penyiangan terhadap gulma dilakukan bila telah ada gulma yang tumbuh, terutama pada saat tanaman masih muda dan juga pada saat tanaman mulai membentuk umbi. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut secara hati-hati gulmannya agar tanaman tidak terganggu.

### **3.5.4 Pengendalian hama dan penyakit**

Pengendalian dari gangguan hama dilakukan pada hama besar seperti hewan ternak dan babi hutan, dilakukan dengan cara membuat pagar di sekitar lahan percobaan. Untuk hama kecil dan penyakit jarang ditemui karena tanaman bengkuang terutama daun serta bijinya mengandung racun berupa "*derrid*", sehingga tidak ada hama yang menyukainya.

### **3.5.5 Pemangkasan**

Pemangkasan dilakukan terhadap bunga dan pucuk batang. Pemangkasan bunga dilakukan setelah rata munculnya bunga per petak (sekitar 90 %). Bunga dipangkas dengan cara membuang semua rangkaian bunga dan tangkai rangkaian bunga dekat ketiak daun (pangkal tangkai bunga). Pucuk batang dipangkas sekitar 1 cm di atas daun kedua dari pucuk, bersamaan dengan pemangkasan bunga pertama. Pemangkasan bunga selanjutnya tetap pada tangkai dekat ketiak daun. Pemangkasan bertujuan untuk mendapatkan hasil umbi yang besar.

## **3.6 Panen**

Secara fisiologi bengkuang dapat dipanen apabila daun dan batang sudah mulai kecoklatan. Pemanenan dilakukan pada saat tanaman telah berumur 4 bulan. Pada umur tersebut umbinya sudah mencapai besar optimal, seratnya masih halus dengan rasa manis yang optimal. Pemanenan yang terlalu lama akan



menyebabkan pertambahan ukuran umbi sangat lambat, serat umbinya kasar, rasa manisnya telah berkurang dan terasa agak menepung. Panen dilakukan dengan cara mencabut umbinya dengan hati-hati agar tidak putus dari batangnya.

### **3.7 Pengamatan**

Pengamatan dilakukan pada panjang tanaman, jumlah cabang utama, saat muncul bunga pertama, diameter umbi, berat segar umbi per tanaman, hasil umbi per petak dan per hektar dan persentase akar yang terinfeksi FMA.

#### **3.7.1 Panjang tanaman (cm)**

Pengukuran terhadap panjang tanaman dilakukan sejak 14 hari setelah tanam, dan selanjutnya dilakukan setiap minggu selama fase pertumbuhan vegetatif (sampai keluar bunga). Panjang tanaman diukur dari permukaan tanah sampai titik tumbuh. Tanaman yang diamati adalah tanaman yang dijadikan sampel.

#### **3.7.2 Jumlah cabang utama (buah)**

Jumlah cabang utama dihitung 14 hari setelah tanam, dan selanjutnya dilakukan setiap minggunya selama fase pertumbuhan vegetatif (sampai keluar bunga). Cabang utama adalah cabang yang keluar dari batang utama. Tanaman yang diamati adalah tanaman yang dijadikan sampel.

#### **3.7.3 Saat muncul bunga pertama (hari)**

Saat muncul bunga pertama dihitung lamanya hari, mulai saat tanam sampai munculnya bunga pertama. Kriteria bunga yang diamati adalah telah mekar satu bunga dari rangkaian bunga tersebut. Tanaman yang diamati adalah tanaman yang dijadikan sampel.

#### **3.7.4 Diameter umbi (cm)**

Pengamatan terhadap diameter umbi dilakukan setelah panen dan dibersihkan umbinya dari kotoran lainnya. Pengamatan terhadap diameter umbi ini menggunakan jangka sorong pada bagian terbesar dan terkecil dari umbi dan tegak lurus pada poros umbi, kemudian data yang didapat dijumlahkan dan dibagi dua. Umbi yang diamati adalah umbi yang berasal dari tanaman sampel.



### 3.7.5 Berat segar umbi per tanaman (g)

Berat segar umbi pertanaman ditimbang setelah panen dengan cara memotong batang tanaman 2 cm dari pangkal umbi. Umbi dibersihkan dari kotoran yang menempel serta dikering anginkan selama satu jam agar air cuciannya mengering dan baru ditimbang. Berat segar umbi per tanaman didapatkan dari jumlah umbi dalam satu petak dan dibagi dengan banyaknya tanaman.

### 3.7.6 Hasil umbi per petak dan per hektar ( kg dan ton)

Pengamatan terhadap hasil umbi per petak percobaan dilakukan setelah panen dan dicuci dari kotoran yang menempel, serta dikering anginkan selama satu jam. Kemudian ditimbang semua umbi dari masing-masing petak, sehingga didapatkan hasil umbi per petak. Untuk mendapatkan hasil umbi per hektar dikonversi dari hasil umbi per petak dengan menggunakan rumus :

$$\text{Hasil umbi per hektar} = \frac{L \text{ Ha}}{\text{Luas Petakan}} \times \text{hasil umbi per petak}$$

$$= \frac{10.000 \text{ m}^2}{1,5 \text{ m}^2} \times \text{hasil umbi per petak}$$

### 3.7.7 Persentase akar yang terinfeksi FMA (%)

Pengamatan infeksi FMA pada akar tanaman bengkuang dilakukan pada akhir percobaan. Dengan mengambil akar sampel tanaman. Prosedur pengamatan ini dapat dilihat pada Lampiran 6.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Panjang Batang Tanaman

Hasil pengamatan panjang batang tanaman bengkuang pada umur 8 Minggu Setelah Tanam (MST), akibat pemberian beberapa dosis FMA setelah dianalisis dengan uji F pada taraf nyata 5 % memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Rata-rata panjang batang tanaman dapat dilihat pada Tabel 1, sidik ragam ditampilkan pada Lampiran 6a.

Tabel 1. Panjang batang tanaman bengkuang akibat pemberian beberapa dosis inokulan FMA *multi spora* pada umur 8 MST

Dosis inokulan FMA <i>multi spora</i> (g/lubang tanam)	Panjang batang tanaman (cm)
20	94,50
15	93,75
5	92,57
10	91,19
0	80,88

KK = 17,59 %

Angka-angka pada lajur panjang batang tanaman berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5 %

Tabel 1 memperlihatkan bahwa akibat pemberian beberapa dosis FMA *multi spora* menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata terhadap panjang batang tanaman bengkuang. Pertumbuhan vegetatif tanaman sangat dipengaruhi oleh unsur hara didalam tanah, dalam hal ini bukan hanya unsur Fosfor (P) yang dibutuhkan, tetapi yang utama unsur hara Nitrogen (N). Peranan utama N bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun ( Hakim *et al*, 1986).

Fungsi FMA lebih terlihat dalam membantu penyerapan P didalam tanah, unsur P lebih diperlukan untuk membantu proses pembentukan bunga, buah dan biji. Pemanfaatan FMA bertujuan untuk memperbaiki tingkat serapan hara dan air terutama unsur P dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan patogen tanah melalui simbiosis antara FMA dan akar tanaman. Secara tidak langsung FMA dapat meningkatkan pembentukan dan penyebaran akar tanaman

melalui hifa eksternal yang mengakibatkan meningkatnya serapan unsur hara lain oleh tanaman (Harran dan Ansori, 1993).

Pemberian mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap panjang batang tanaman bengkuang, namun menunjukkan rata-rata panjang batang tanaman yang lebih tinggi daripada tanaman yang tanpa mikoriza. Panjang batang tanaman yang paling tinggi diperoleh pada pemberian FMA dengan dosis 20 g, diikuti dengan pemberian pada dosis 15 g, 10 g, 5 g dan rata-rata panjang batang tanaman paling rendah dengan dosis 0 g (tanpa FMA).

Pengamatan terhadap panjang batang tanaman bengkuang dilakukan selama 6 minggu selama fase pertumbuhan vegetatif (sampai keluar bunga). Grafik laju pertumbuhan panjang batang tanaman bengkuang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Laju pertambahan panjang batang tanaman bengkuang

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa tanaman yang bermikoriza laju pertumbuhannya lebih meningkat jika dibandingkan dengan tanaman yang tanpa mikoriza. Sesuai dengan pernyataan Husin (1994), bahwa tanaman yang bermikoriza umumnya tumbuh lebih baik daripada tanaman yang tanpa mikoriza, karena mikoriza secara efektif dapat meningkatkan penyerapan unsur hara makro dan beberapa unsur mikro. Kehadiran FMA dapat meningkatkan kemampuan dalam menyerap hara dan air untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan



tanaman. Perbedaan secara fisiologi yang terlihat antara tanaman yang diberi mikoriza dengan tanpa mikoriza dapat dilihat pada gambar 2 & 3.



Gambar 2. Tanaman yang diberi Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA)



Gambar 3. Tanaman tanpa pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA)

#### 4.2 Jumlah Cabang Utama

Hasil pengamatan jumlah cabang utama pada umur 8 MST akibat pemberian beberapa dosis FMA setelah dianalisis dengan uji F pada taraf nyata 5% memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Rata-rata panjang batang tanaman dapat dilihat pada Tabel 2, sidik ragam ditampilkan pada Lampiran 6b.

Tabel 2. Jumlah cabang utama tanaman bengkuang akibat pemberian beberapa dosis inoculan FMA *multi spora* pada umur 8 MST

Perlakuan dosis FMA (g/lubang tanam)	Jumlah cabang utama (buah)
20	6,37
15	6,18
10	6,12
5	6,06
0	5,06

KK = 11,86 %

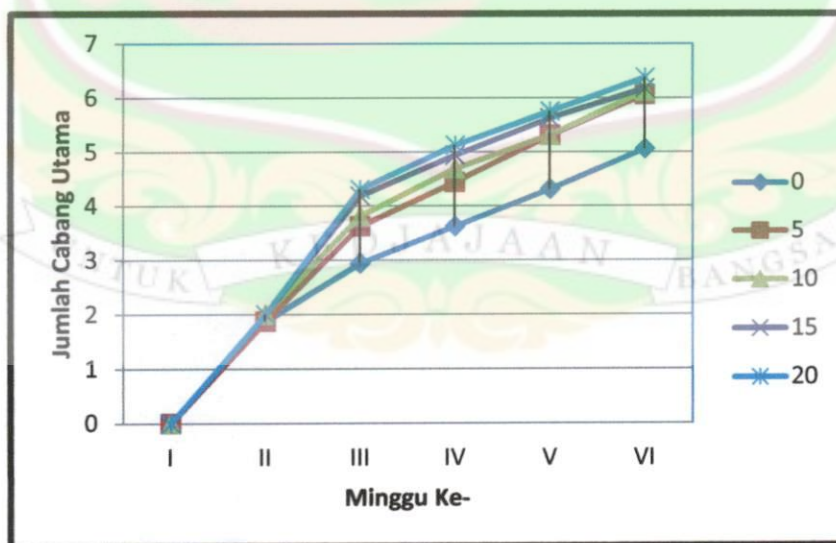
Angka-angka pada lajur jumlah cabang utama berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5 %

Tabel 2 memperlihatkan bahwa pemberian beberapa dosis FMA *multi spora* memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap jumlah cabang utama tanaman bengkuang. Proses pembentukan cabang lebih didominasi oleh unsur N. Peranan utama N bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya cabang, batang dan daun (Hakim *et al*, 1986).

Selain faktor unsur hara N, Sumarno (1986), menyatakan bahwa jumlah cabang primer didominasi oleh pengaruh lingkungan dan sifat tanaman itu sendiri. Dengan bertambahnya panjang batang tanaman maka jumlah nodus akan bertambah sehingga jumlah cabang utama juga bertambah karena cabang keluar dari nodus tersebut. Berdasarkan data panjang tanaman yang menunjukkan angka berbeda tidak nyata, maka jumlah cabang utama juga berbeda tidak nyata.

Pemberian mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang utama tanaman bengkuang, namun rata-rata jumlah cabang utama tanaman bengkuang tertinggi diperoleh pada pemberian FMA dengan dosis 20 g, diikuti 15 g, 10 g, 5 g dan terendah pada tanpa pemberian FMA.

Pengamatan terhadap jumlah cabang utama tanaman bengkuang dilakukan selama 6 minggu selama fase pertumbuhan vegetatif (sampai keluar bunga). Grafik laju pertumbuhan jumlah cabang utama tanaman bengkuang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Laju pertumbuhan jumlah cabang utama tanaman bengkuang



Dari Gambar 4 terlihat bahwa pertumbuhan jumlah cabang utama tanaman yang diberi mikoriza terlihat pertumbuhannya lebih meningkat dibandingkan dengan tanaman yang tanpa mikoriza. Sesuai dengan pernyataan Husin (1994), bahwa tanaman yang bermikoriza umumnya tumbuh lebih baik daripada tanaman yang tanpa mikoriza, karena mikoriza secara efektif dapat meningkatkan penyerapan unsur hara makro dan beberapa unsur mikro.

### 4.3 Saat Muncul Bunga Pertama

Hasil pengamatan saat muncul bunga pertama tanaman bengkuang akibat beberapa dosis pemberian FMA setelah dianalisis dengan uji F pada taraf nyata 5% memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Untuk lebih jelasnya sidik ragam ditampilkan pada Lampiran 6c. Hasil uji lanjut dengan DNMRT dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Saat muncul bunga pertama tanaman bengkuang akibat pemberian beberapa dosis inokulan FMA *multi spora*

Dosis inokulan FMA <i>multi spora</i> (g/lubang tanam)	Saat muncul bunga pertama (hari)
0	71,00 a
5	69,75 a
10	68,00 b
15	66,75 b c
20	66,25 c

KK = 2,84 %

Angka-angka pada lajur saat muncul bunga pertama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%

Tabel 3 memperlihatkan bahwa pemberian beberapa FMA *multi spora* menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap saat muncul bunga pertama tanaman bengkuang. Pada pemberian dosis 0 g (tanpa FMA) dan 5 g menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata dengan sesamanya, tetapi berbeda nyata dengan dosis lainnya. Sementara itu dosis FMA sebanyak 10 g menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan dosis FMA sebanyak 20 g dan berbeda tidak nyata dengan dosis 15 g. Pada pemberian FMA dengan dosis 20 g menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan dosis 0 g, 5 g dan 10 g, tetapi berbeda tidak nyata dengan pemberian FMA pada dosis 15 g. Disini dapat dilihat bahwa pemberian FMA dengan dosis 15 g lebih efektif jika dibandingkan dengan pemberian dosis 20 g.



Hal ini diduga karena pemberian FMA pada dosis 20 g dapat menyebabkan terjadinya persaingan antar individu dalam memperoleh energi pada tanaman inang, sehingga pemberian FMA pada dosis ini memberikan hasil yang berbeda tidak nyata dengan pemberian FMA pada dosis 15 g. Solaiman dan Hirata (1995) menyatakan bahwa efektivitas mikoriza salah satunya dipengaruhi oleh kompetisi antara cendawan mikoriza dalam memperoleh energi pada tanaman inang.

Dari Tabel 3 juga terlihat pemberian dosis yang meningkat diikuti dengan semakin cepatnya pembentukan bunga. Hal ini disebabkan karena FMA mampu menyerap unsur hara P dari dalam tanah yang jauh dari perakaran tanaman. Unsur hara diserap oleh akar tanaman melalui proses difusi, sehingga penyerapan P yang bersifat immobil dapat ditingkatkan melalui perpanjangan akar yang mendekati P. Kehadiran FMA dapat meningkatkan kemampuan dalam menyerap hara dan air untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanaman akan memasuki fase generatif yang lebih awal yang ditandai dengan munculnya bunga. Husin (1989) menyatakan bahwa hifa eksternal menyebabkan volume absorpsi yang lebih besar dan dapat menyerap fosfor tersedia yang berada diluar perakaran. Menurut Fakuora (1998), tersedianya unsur hara yang seimbang terutama unsur hara P, dapat mempercepat pematangan dan pengangkutan nutrisi ke bagian tanaman yang ditandai munculnya bunga.

Peningkatan serapan P tanaman menurut Imas, Hadioetomo, Gunawan dan Setiadi (1992) ditentukan oleh : (1) Spesies tanaman, keperluan tanaman akan P dan kemampuan tanaman menggunakan P tanah dengan sebaik-baiknya ; (2) Kandungan P dalam tanah ; (3) Infeksi mikoriza yang bergantung pada tanaman dan adaptasi cendawan pada tanaman.

#### 4.4. Diameter Umbi

Hasil pengamatan terhadap diameter umbi bengkuang akibat pemberian beberapa dosis FMA setelah dianalisis dengan uji F pada taraf nyata 5% memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Untuk lebih jelasnya sidik ragam ditampilkan pada Lampiran 6d. Hasil uji lanjut dengan DNMRT dapat dilihat pada Tabel 4.

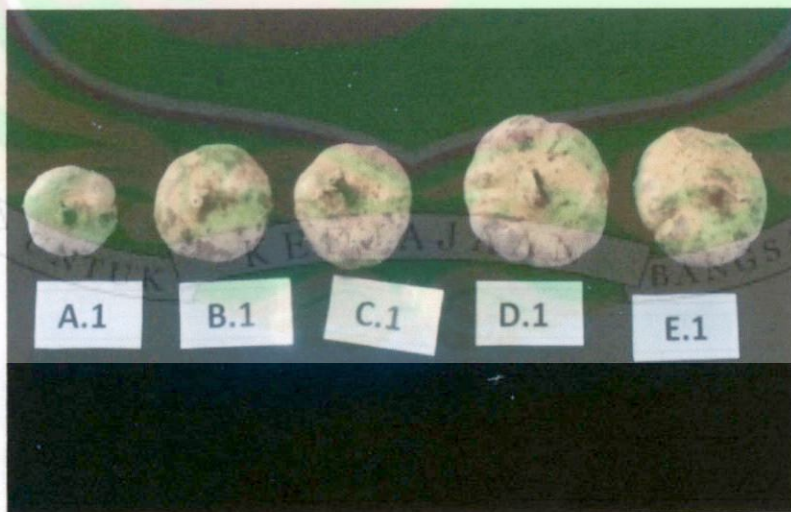
Tabel 4. Diameter umbi tanaman bengkuang akibat beberapa dosis inoculan FMA *multi spora*

Dosis inoculan FMA <i>multi spora</i> (g/lubang tanam)	Diameter umbi (cm)
15	7,98 a
20	7,97 a
10	7,25 b
5	7,21 b
0	6,18 c

KK = 10,31 %

Angka-angka pada lajur diameter umbi yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5%

Tabel 4 memperlihatkan bahwa pemberian beberapa dosis FMA memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap diameter umbi bengkuang. Pada pemberian dosis 15 g menghasilkan diameter umbi yang paling besar yaitu 7,98 cm dan berbeda nyata dengan pemberian dosis 5 g, 10 g dan tanpa pemberian perlakuan, namun berbeda tidak nyata dengan pemberian dosis 20 g. Tabel 4 juga memperlihatkan bahwa pemberian dosis 10 g dan 5 g memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata sesamanya, tetapi berbeda nyata dengan pemberian dosis lainnya. Diameter umbi terkecil adalah dengan tanpa pemberian FMA, yaitu 6,18 cm. Gambar umbi bengkuang dapat dilihat pada gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Umbi bengkuang dilihat dari arah tangkai (atas umbi)





Gambar 6. Umbi bengkuang dilihat dari arah samping

Pada gambar 5 dan 6 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan besar diameter umbi bengkuang pada masing-masing perlakuan. Bila dihubungkan dengan serapan P, terjadinya perbedaan diameter umbi bengkuang yang semakin meningkat seiring dengan penambahan FMA berkaitan erat dengan peningkatan serapan P oleh tanaman. Musfal (2008) dan Kabirun (2002) melaporkan bahwa tanaman yang terinfeksi FMA mampu menyerap unsur P yang lebih tinggi dibandingkan tanaman yang tidak terinfeksi. Tingginya serapan P oleh tanaman yang terinfeksi FMA disebabkan hifa FMA mengeluarkan enzim fosfatase sehingga P yang terikat di dalam tanah akan terlarut dan tersedia bagi tanaman. Mekanisme meningkatnya serapan hara dapat diterangkan sebagai berikut : (1) terbentuknya selubung hifa yang tebal dan peningkatan absorpsi ; (2) kegiatan akar yang bermikoriza lebih tinggi ; (3) cendawan mikoriza mempunyai enzim fosfatase yang dapat membantu enzim penyerapan fosfor tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman ( Husin, 1994).

Menurut Johnson (1984), mikoriza diduga berfungsi sebagai metabolik *sink* yang menyebabkan gerakan hasil fotosintesis sehingga berperan sebagai stimulan yang menyebabkan aktivitas fotosintesis lebih besar. Hasil fotosintesis pada tanaman bengkuang ditranslokasikan ke bagian akar yang membesar dan berfungsi sebagai tempat penimbunan karohidrat, pati dan gula.



#### 4.5. Berat Segar Umbi Per Tanaman

Hasil pengamatan berat segar umbi per tanaman bengkuang akibat pemberian beberapa dosis FMA setelah dianalisis dengan uji F pada taraf nyata 5% memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Rata-rata panjang berat segar umbi pertanaman dapat dilihat pada Tabel 5, sidik ragam ditampilkan pada Lampiran 6e.

Tabel 5. Berat segar umbi per tanaman bengkuang akibat pemberian beberapa dosis inoculan FMA *multi spora*

Dosis inoculan FMA <i>multi spora</i> (g/lubang tanam)	Berat segar umbi per tanaman (g)
20	247,395
15	237,705
10	224,997
5	199,992
0	157,292

KK = 19,30 %

Angka-angka pada lajur berat segar umbi per tanaman berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5 %

Tabel 5 memperlihatkan bahwa pemberian beberapa dosis FMA menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap berat segar umbi per tanaman bengkuang. Untuk meningkatkan berat segar umbi pertanaman, bengkuang memerlukan unsur K yang lebih tinggi dibandingkan unsur P, sementara mikoriza disini lebih membantu dalam penyediaan unsur P (Redaksi agromedia, 2007). Mosse (1981) *cit* Septiawan (2005) menyatakan bahwa FMA mempunyai peranan penting dalam membantu serapan hara P tanaman inang. Adanya hifa eksternal dari FMA dapat memperluas jangkauan akar tanaman dalam menyerap unsur hara terutama unsur P dari dalam tanah.

Pada tabel 5 juga dapat dilihat bahwa berat segar umbi per tanaman bengkuang yang paling tinggi diperoleh pada pemberian FMA dengan dosis 20 g, yaitu 247,395 g, kemudian diikuti dengan dosis 15 g dengan berat 237 g, dosis 10 g dengan berat 224,997, dosis 5 g dengan berat 199,992 dan terakhir tanpa FMA dengan berat paling yang rendah yaitu 157,292 g.

### 3.7 Persentase akar yang terinfeksi FMA

Hasil pengamatan infeksi FMA pada akar bengkuang akibat pemberian beberapa dosis FMA setelah dianalisis dengan menggunakan uji F pada taraf nyata 5% memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Untuk lebih jelasnya sidik ragam ditampilkan pada Lampiran 6g. Hasil uji lanjut dengan DNMRT dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Persentase akar tanaman bengkuang yang terinfeksi akibat pemberian beberapa dosis inokulan FMA *multi spora*

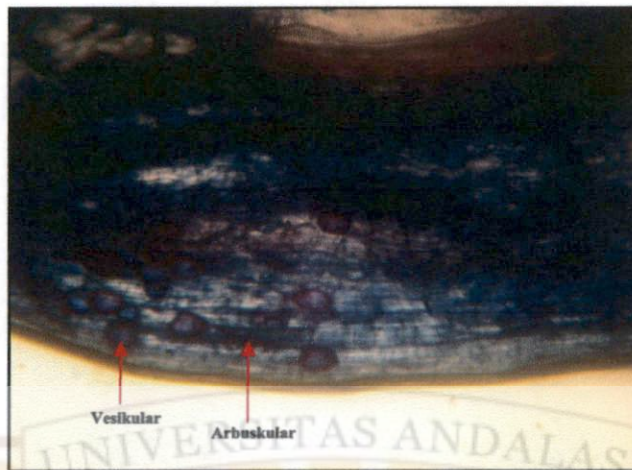
Dosis inokulan FMA <i>multi spora</i> (g/lubang tanam)	Persentase akar terinfeksi FMA (%)
20	60,00 a
15	55,00 a b
10	52,50 b c
5	47,50 c
0	30,00 d

KK = 12,77 %

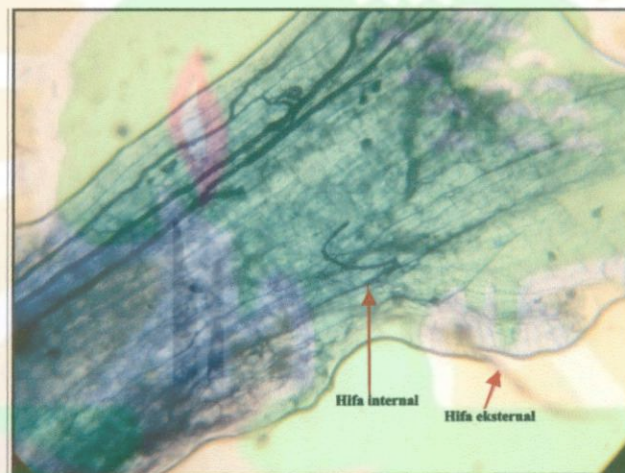
Angka-angka pada lajur persentase akar terinfeksi FMA yang diikuti huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Pada tabel 7 terlihat bahwa pemberian beberapa dosis inokulan FMA menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap persentase infeksi FMA pada perakaran bengkuang. Bila dilihat tanaman yang tidak diberi FMA (0 g) menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan pemberian dosis lainnya. Pemberian FMA pada dosis 5 g, menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata dengan dosis 10 g, tetapi berbeda nyata dengan pemberian dosis lainnya. Pada pemberian dosis 10 g menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata dengan dosis 15 g, tetapi berbeda nyata dengan pemberian dosis lainnya. Disini terlihat bahwa pemberian FMA dengan dosis 20 g menunjukkan tingkat infeksi yang paling tinggi dibandingkan dengan dosis lainnya. Gambar infeksi mikoriza pada akar tanaman bengkuang dapat dilihat pada Gambar 7 dan 8.





Gambar 7. Akar terinfeksi mikoriza ditandai dengan terdapatnya vesikular dan arbuskular pada akar tanaman



Gambar 8. Akar terinfeksi mikoriza ditandai dengan terdapatnya hifa pada perakaran tanaman

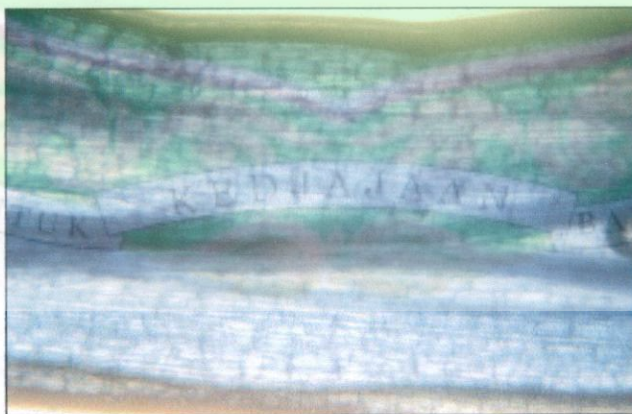
Pada gambar 7 dan 8 dapat dilihat bahwa akar yang terinfeksi FMA ditandai dengan adanya vesikular, arbuskular, hifa internal dan hifa eksternal. Hifa (miselium) dari FMA adalah bagian terpenting dari mikoriza, karena dengan hifa ini jarak yang mesti ditempuh oleh hara tanaman dalam berdifusi melalui tanah akan diperpendek. Vesikular yang terdapat pada FMA adalah semacam kantong yang letaknya terminal dan membengkak pada ujung hifa. Vesikular banyak mengandung lemak dan berfungsi sebagai organ penyimpan makanan cadangan bagi FMA. Sedangkan arbuskular merupakan hifa yang masuk ke dalam sel korteks tanaman inang, kemudian hifa ini bercabang seperti pohon dan cabang yang kecil berdiameter 1  $\mu\text{m}$ . Diduga melalui arbuskular ini terjadinya pertukaran



antara tanaman inang dengan jamur FMA (Husin, 1994). Namun pada gambar di atas struktur arbuskularnya tidak begitu terlihat, hal ini mungkin karena pengaruh perbesaran pada mikroskop.

Menurut Lakitan (2007), mikoriza secara harfiah berarti akar-jamur. Dalam konteks ini mikoriza merupakan hubungan simbiotik dan mutualistik antara jamur non-patogen dengan sel-sel akar yang hidup, terutama sel epidermis. Bagian sistem perakaran tanaman yang terinfeksi adalah bagian akar yang masih muda. Hasil penelitian Husin (2003), menunjukkan bahwa eksudat hifa FMA mengandung auksin yang berguna untuk pertumbuhan akar dan melarutkan unsur fosfat sehingga dapat diserap oleh akar tanaman. Sesuai pernyataan Setiadi (1992) yang menyatakan bahwa FMA yang menginfeksi sistem perakaran inang akan memproduksi hifa secara intensif sehingga tanaman bermikoriza akan mampu meningkatkan kapasitasnya dalam menyerap unsur hara terutama fosfor dalam keadaan tidak tersedia menjadi tersedia.

Pada perlakuan ini juga terlihat adanya tanaman tanpa FMA (0 g) yang terinfeksi akarnya oleh FMA walaupun persentasenya sangat rendah, hal ini diduga karena secara alami FMA memang terdapat didalam tanah dalam jumlah sedikit. Hal ini disebabkan sifat kosmopolit FMA yakni FMA dapat berada dan dapat hidup pada berbagai jenis tanah dan iklim (Husin, 1994). Gambar akar yang tidak terinfeksi mikoriza dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Akar yang tidak terinfeksi ditandai dengan tidak adanya infeksi hifa, arbuskular dan vesikular pada akar tanaman bengkuang

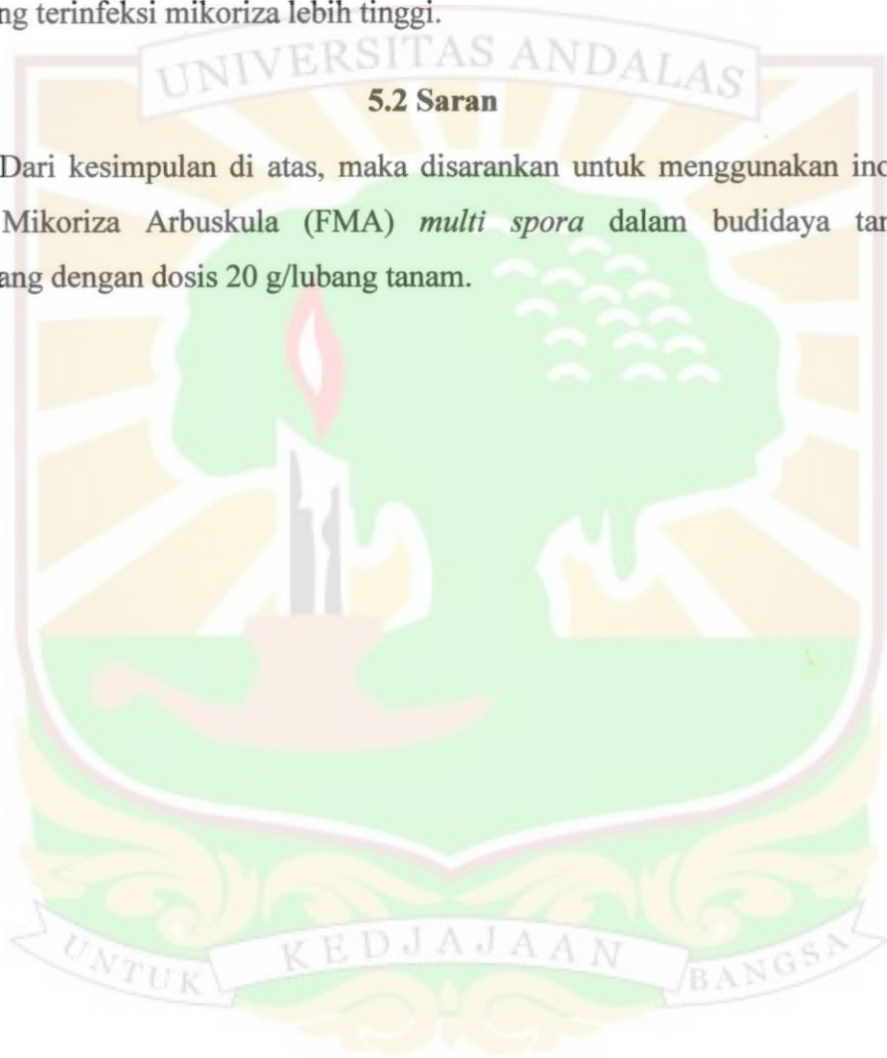
## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) *multi spora* dengan dosis 15 g dan 20 g /lubang tanam dapat mempercepat umur berbunga tanaman bengkuang, menghasilkan diameter umbi yang lebih besar dan persentase akar yang terinfeksi mikoriza lebih tinggi.

### 5.2 Saran

Dari kesimpulan di atas, maka disarankan untuk menggunakan inokulan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) *multi spora* dalam budidaya tanaman bengkuang dengan dosis 20 g/lubang tanam.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, K. 1991. *Pengaruh Pemberian Bahan Organik, Mikoriza Arbuskular dan Fosfa Pupuk Fosfor Terhadap Serapan P Oleh Jagung*. [Tesis]. Pasca Sarjana Pertanian Bogor. Bogor. 67 hal
- Anas, I. 1997. *Bioteknologi Tanah*. Laboratorium Biologi Tanah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- [BPTP] Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sukarami. 2000. *Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Pada Tanaman Banguang Pengkajian Sistem Usaha Tani Kompetitif di Kawasan Perkotaan*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sukarami Sumatera Barat. Padang. 31 hal.
- Dinas Pertanian Peternakan Perkebunan dan Kehutanan Kota Padang. Padang. 2010. 61 hal
- Fakuora, M. Y. TS. 1998. *Mikoriza, teori dan kegunaan dalam praktek*. Pusat Antar Institut Pertanian Bogor. Bogor. 123 hal
- Gemayel Evans, L. 2008. *Studi pengaruh pemberian FMA terhadap beberapa varietas kacang hijau pada suhu sub-optimum*. USU. Medan.
- Hakim, N., A.M. Lubis., A.P. Mamat., M.Y. Nyakpa., M Gafar dan G.B Hong. 1986. *Pupuk dan Pemupukan*. Palembang. 288 hal.
- Harran, S., Ansori, N. 1993. *Bioteknologi Pertanian 2*. Pusat Antar Universitas Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Husin, E.F. 1989. *Peran Vesikula Arbuskular Terhadap Serapan Unsur P Tanaman*. Fakultas Pasca Sarjana UNPAD. Bandung.
- \_\_\_\_\_ 1994. *Mikoriza*. Universitas Andalas. Padang.
- \_\_\_\_\_ 1992. *Perbaikan Beberapa Sifat Kimia Tanah Podsolik Merah Kuning Dengan Pemberian Pupuk Hijau Sesbania Rostrata dan inokulasi Mikoriza Vesikular Arbuskular Serta Efeknya Terhadap Serapan Hara dan Hasil Tanaman Jagung*. [Disertasi]. UNPAD. Bandung. 134 hal
- \_\_\_\_\_ 2000. *Penuntun Praktikum CMA*. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. 144 hal
- Husin, E. F, M. Rahman, A. Syarif, Burhanudin, dan Z. Zakir. 2003. *Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskula untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan dan Hasil Tanaman pada Lahan Kritis*. Laporan Akhir. Proyek Unggulan Kementrian Riset dan Teknologi.



- Johnson, C.R. 1984. *Phosporus nutrition and mycorrhizal colonization, photosynthesis, growth and nutrient composition of Citrus aurantium*. Plant and Soil. 80 : 35 – 42
- Kabirun, S. 2002. *Tanggap Padi Gogo Terhadap Inokulasi Mikoriza Arbuskula dan pemupukan fosfat dientsol*. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. Vol (3) 2 hal 49 – 56
- Lakitan, B. 2007. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Rajawali Pers. Jakarta
- Lingga, P., B. Sarwono., F. Rahadi., P. C. Rahardja., J. J. Afriatini, Rini., H.P Wied. 1990. *Bertanam Ubi-ubian*. Jakarta. Penebar Swadaya. 285 hal
- Mosse, S. 1981. *Vesicular Arbuscular Mycoriza rescarh for tropical agriculture*. Ress. Bull.
- Muin, A. 2002. *Pengembangan Mikoriza Untuk Menunjang Pembangunan Hutan Dilahan Kritis atau Marginal*. Program Studi Ilmu Pengetahuan Kehutanan IPB. Bogor. 11 hal
- Musfal. 2008. *Efektivitas Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) Terhadap Pemberian Pupuk Spesifik Lokasi Tanaman Jagung Pada Tanah Inceptisol*. [Tesis]. Pasca Sarjana USU. Medan.
- Muzar, A. 2000. *Respons Tanaman Jagung (Zea mays L.) Kultivar Arjuna dengan Populasi Tanaman Bervariasi terhadap Mikoriza Vesikular-Arbuskular (MVA) serta Kapur Pertanian Super Fosfat (KSP) dan Residunya pada Ultisol*. Disertasi. Doktor Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Redaksi Agromedia. 2007. *Petunjuk Pemupukan*. Jakarta. Agromedia Pustaka. 100 hal
- POC NASA. 2007. *Pupuk Organik Cair*. Nusantara Subur Alami. Blog Pda Woed Press. Com. Theme : Greenery by i lemond. [ 4 Mei 2011]
- Pujiyanto. 2005. *Pemanfaatan Jasad Mikro, Jamur Mikoriza dan Bakteri dalam Sistem Pertanian Berkelanjutan di Indonesia : Tinjauan dari Perspektif Falsafah Sains*. Makalah Falsafah Sains Program Pasca Sarjana IPB. Bogor. [Diakses 15 Maret 2011]
- Setiadi.Y. 1998. *Aplikasi Cendawan Mikoriza Arbuskula Untuk Merehabilitasi Lahan Kritis Pasca Tambang*. Workshop Aplikasi Cendawan Mikoriza Arbuskula Pada Tanaman Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan. IPB. Bogor.
- \_\_\_\_\_. 1992. *Pemanfaatan Mikoriza dan Kehutanan*. Pusat Antar Universitas. Bioteknologi IPB. Bogor. 103 hal

- \_\_\_\_\_. 1994. *Mengenal Mikoriza dan Aplikasinya*. Pusat Antar Universitas. Bioteknologi IPB. Bogor. 56 hal
- Solaiman, . Z., And H. Hirata. 1995. *Effect of Indegenous Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Paddy Fields on Rice Growth and NPK Nutrition Under Different Water Regimes*. Soil Sci. Plant nutr., 41(3) : 505
- Sumarno. 1986. *Teknik Budidaya Kacang Tanah*. Bandung. Penerbit Sinar Baru. 79 hal.
- Wirakusumah, E. 2007. *Bengkuang Si Umbi Penyejuk*. [www.google.com](http://www.google.com) [4 Mei 2011]
- Yusnaweti. 2000. *Efek Pemberian Ampas Daun Gambir dan Cendawan Mikoriza Arbuskula terhadap pertumbuhan tanaman gambir (Uncaria gambir Rox.B)*. [Tesis]. Pasca Sarjana UNAND. Padang.
- Yuwono, S. M. 1994. *Menyiasati Lahan dan Iklim dalam Mengusahakan Jenis-jenis Tanaman Terpilih*. Jakarta. Yayasan Prosea. 68 hal.





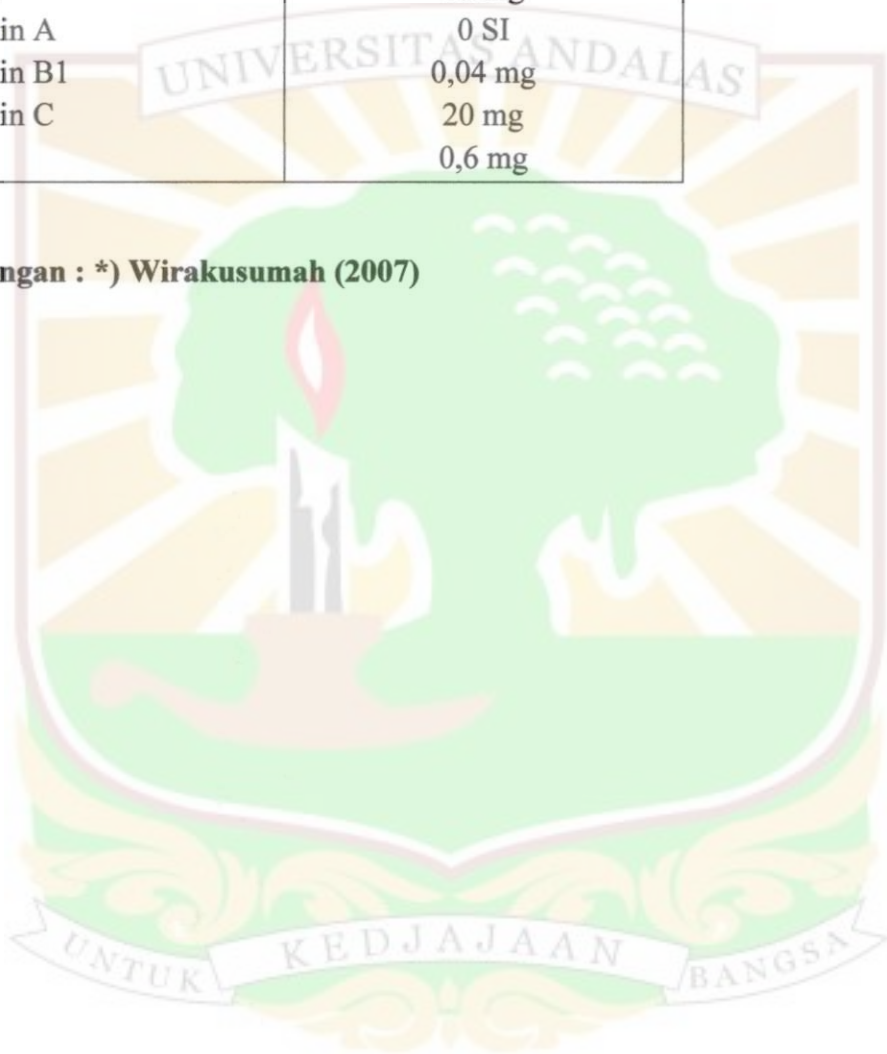
Lampiran 2. Jadwal kegiatan percobaan dari bulan September 2011 – Januari 2012

Kegiatan	September				Oktober				November				Desember				Januari			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Pengolahan lahan																				
Pemasangan label																				
Persiapan benih																				
Pemberian perlakuan dan penanaman di polibag																				
Pemindahan tanaman ke lapangan																				
Pemeliharaan																				
Pengamatan																				
Panen																				
Pengolahan data																				
Penulisan skripsi																				

**Lampiran 1. Kandungan Zat Gizi Bengkuang Per 100 gram \*)**

Kandungan zat gizi	Jumlah
Energi	55 kal
Protein	1,4 g
Lemak	0,2 g
Karbohidrat	12,8 g
Kalsium	15 mg
Fosfor	18 mg
Vitamin A	0 SI
Vitamin B1	0,04 mg
Vitamin C	20 mg
Besi	0,6 mg

**Keterangan : \*) Wirakusumah (2007)**






### Lampiran 3. Deskripsi Varietas Tanaman Bengkuang

KEPUTUSAN MENTERI PERTANIAN

NOMOR : 275/Kpts/SR.120/7/2005

TANGGAL : 14 Juli 2005

#### DESKRIPSI BENGKUANG VARIETAS KOTA PADANG

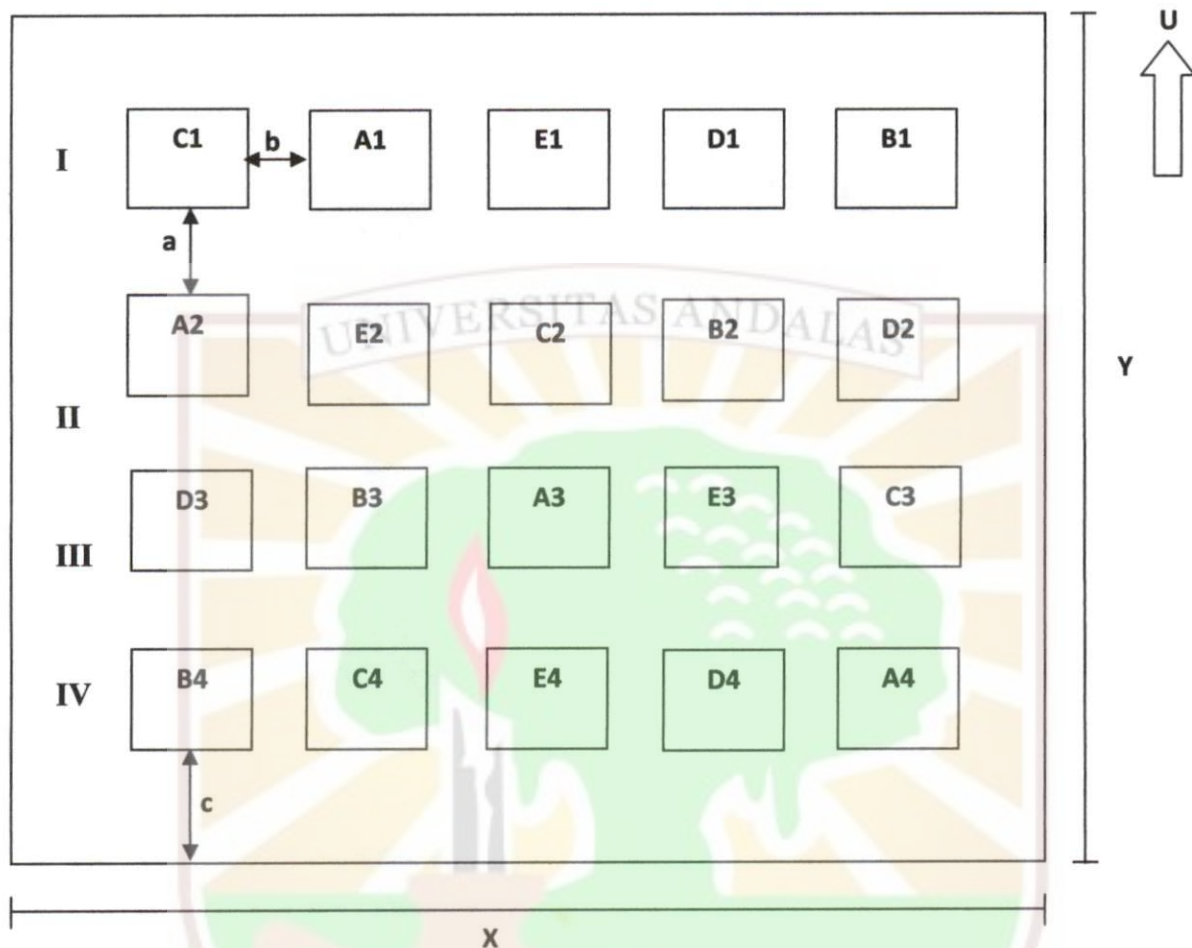


Asal Tanaman	: Padang Sumatera Barat
Golongan varietas	: Galur murni
Tipe tanaman	: Merambat
Bentuk batang	: Silindris
Warna batang	: Hijau
Bentuk daun	: Delta
Ujung daun	: Runcing
Tepi daun	: Rata
Permukaan daun	: Datar sampai agak bergelombang
Warna daun	: Hijau
Ukuran daun	: Panjang 3,8 – 4,4 cm; lebar 3,4 – 4 cm
Umur mulai berbunga	: 57 – 59 hari setelah tanam
Umur panen umbi	: 100 – 130 hari setelah tanam
Bentuk bunga	: Seperti kupu – kupu
Warna bunga	: Biru keunguan
Bentuk umbi	: Bulat agak pipih
Ukuran umbi	: Panjang 3,6 – 4,3 cm; diameter 5,8 – 9,1 cm
Warna kulit umbi	: Putih sampai krem
Warna umbi	: Putih
Tekstur daging umbi	: Renyah
Rasa	: Manis
Berat per umbi	: 130 – 253 g

- Hasil : 18 - 27 ton umbi per hektar
- Keterangan : Beradaptasi baik di dataran rendah, dengan tanah berpasir
- Pengusul/Peneliti : BPSB-TPH, Sumatera Barat / Abrar Handy, AprizulNazar, NurEfi, YerlisNur, SyafwandanYusran



**Lampiran 4. Denah Penempatan Petak Percobaan Menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK)**



Keterangan :

I, II, III, IV : Kelompok

A, B, C, D, E : Perlakuan

1,2,3,4 : Ulangan

a : Jarak antar kelompok ( 50 cm)

b : Jarak dalam Kelompok ( 30 cm)

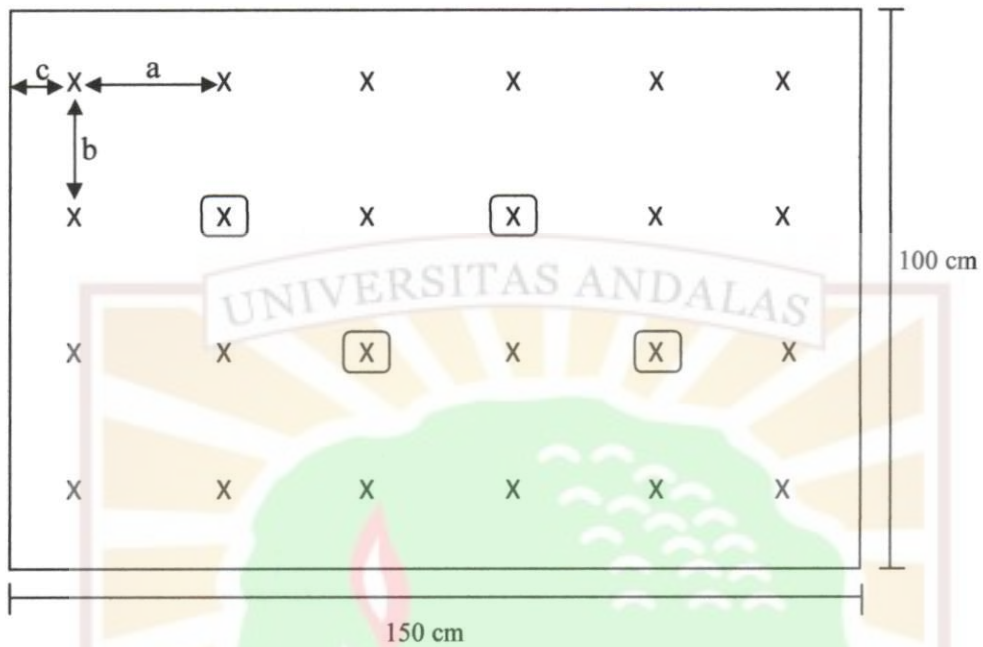
c : Jarak ke pinggir ( 50 cm)

x : Panjang lahan ( 9,7 m)

y : Lebar lahan ( 6,5 m)



### Lampiran 5. Denah Letak Tanaman dan Sampel dalam Satu Plot Percobaan



Keterangan :

X : Tanaman benguang

⊠ : Tanaman sampel

a : Jarak dalam barisan ( 25 cm )

b : Jarak antar barisan ( 25 cm)

c : Jarak tanaman ke pinggir petak (12,5 cm)

Ukuran petak : 150 cm x 100 cm

## Lampiran 6. Perhitungan Persentase Akar Terinfeksi FMA dengan Teknik Pewarnaan Akar (Husin, 2000)

### Bahan dan alat :

1. Bahan yang digunakan adalah KOH 10%, HCl 2%, laktofenol, trypan blue, aquadest, kutek bening
2. Alat yang digunakan adalah, gunting kecil, botol film, mikroskop

### Prosedur kerja :

1. Akar dicuci, kemudian dipotong-potong dan dimasukkan kedalam botol film
2. Tambahkan KOH 10% dan botol film ditutup, lalu biarkan selama 24 jam
3. KOH dibuang dan diganti dengan yang baru sampai akar terlihat bening, setelah itu dicuci dengan aquadest dan disaring
4. Akar dipotong sepanjang 1 cm sebanyak 20 buah, kemudian dimasukkan kedalam botol film dan tambahkan dengan HCl 2% hingga terendam dan dibiarkan selama 24 jam
5. HCl dibuang dan masukan kedalam larutan lactofenol, biarkan selama 24 jam
6. Lactofenol dibuang, dicuci aquadest dan masukan larutan trypan blue dan dibiarkan selama 24 jam
7. Simpan pada botol film
8. Untuk menghitung infeksi akar, ambil potongan akar dengan panjang 1 cm sebanyak 10 buah, kemudian letakan diatas gelas preparat dan kemudian ditutup dengan cover glass. Bila akar terinfeksi belum dapat dihitung dapat disimpan dalam kulkas, dan kutek bening digunakan untuk menyimpan potongan akar yang telah diamati.
9. Pengamatan infeksi akar dilakukan dengan mikroskop pada pembesaran 40x atau 60x

$$10. \text{Persentasi infeksi FMA} = \frac{\text{jumlah akar terinfeksi}}{\text{Jumlah akar terinfeksi + tidak terinfeksi}} \times 100\%$$

## Lampiran 7. Sidik Ragam Masing-Masing Variabel Pengamatan

### a. Panjang batang tanaman (cm)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	495,61	123,9	0,49 <sup>tn)</sup>	3,26
Kelompok	3	696,56	232,19	0,31	3,49
Sisa	12	3.048,22	254,02		
Total	19	4.240,39			

<sup>tn)</sup> = Berbeda tidak nyata

Kesimpulan : F Hit < F tabel 5 % = berbeda tidak nyata

### b. Jumlah cabang primer (buah)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	4,27	1,07	2,14 <sup>tn)</sup>	3,26
Kelompok	3	18,41	6,14	12,31	3,49
Sisa	12	5,98	0,5		
Total	19	28,66			

<sup>tn)</sup> = Berbeda tidak nyata

Kesimpulan : F Hit < F tabel 5 % = berbeda tidak nyata

### c. Saat muncul bunga pertama (hari)

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	64,30	16,08	4,26 <sup>*)</sup>	3,26
Kelompok	3	0,95	0,32	0,08	3,49
Sisa	12	45,30	3,78		
Total	19	110,55			

<sup>\*)</sup> = Berbeda nyata

Kesimpulan : F Hit > F tabel 5 % = berbeda nyata



**d. Diameter umbi (cm)**

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	8,73	2,18	3,86 <sup>*)</sup>	3,26
Kelompok	3	0,92	0,31	0,5	3,49
Sisa	12	6,89	0,57		
Total	19	16,53			

<sup>\*)</sup> = Berbeda nyata

Kesimpulan :  $F_{Hit} > F_{tabel 5\%}$  = berbeda nyata

**e. Berat segar umbi per tanaman (g)**

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	20.834,71	5.208,68	3,07 <sup>tn)</sup>	3,26
Kelompok	3	4.139,79	1.379,93	0,81	3,49
Sisa	12	20.382,49	1.698,54		
Total	19	45.356,99			

<sup>tn)</sup> = Berbeda tidak nyata

Kesimpulan :  $F_{Hit} < F_{tabel 5\%}$  = berbeda tidak nyata

**f. Hasil umbi per petak (kg)**

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	12,00	3,00	3,07 <sup>tn)</sup>	3,26
Kelompok	3	2,38	0,79	0,81	3,49
Sisa	12	11,74	0,98		
Total	19	26,13			

<sup>tn)</sup> = Berbeda tidak nyata

Kesimpulan :  $F_{Hit} < F_{tabel 5\%}$  = berbeda tidak nyata

**g. Persentase akar yang terinfeksi FMA (%)**

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F Hitung	F tabel 5%
Perlakuan	4	2.130,00	532,50	13,60 <sup>*)</sup>	3,26
Kelompok	3	380,00	126,67	3,23	3,49
Sisa	12	470,00	39,17		
Total	19	2.980,00			

<sup>\*)</sup> = Berbeda nyata

Kesimpulan :  $F_{Hit} > F_{tabel 5\%}$  = berbeda nyata