

## **PENINGKATAN PERTUMBUHAN TANAMAN KEDELAI EDAMAME (*GLYCIN MAX (L) MERRILL*) MELALUI PEMBERIAN KOMBINASI CENDAWAN MIKORIZA ARBUSKULA (CMA) DAN PUPUK KIMIA**

**Diah Sudiarti<sup>1</sup>, Haning Hasbiyati<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Islam Jember, <sup>2</sup>Universitas Islam Jember  
<sup>1</sup>diah.sudiarti23@gmail.com, <sup>2</sup>haninghasbiyati@gmail.com

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari pemberian dari kombinasi Cendawan mikoriza arbuskula (CMA) dan pupuk kimia terhadap pertumbuhan tanaman kedelai edamame (*Glycin max (L) Merrill*). Penelitian ini bersifat eksperimental dengan 3x pengulangan, setiap pengulangan terdiri atas 5 tanaman. Penelitian ini memiliki 4 perlakuan, yaitu: M1K1(5 ton/ha), M1K2(10 ton/ha), M1K3 (15 ton/ha), M1K4 (20 ton/ha). Data hasil penelitian dianalisis deskriptif. Data pertumbuhan terdiri atas tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah cabang produktif. (10 ton/ha). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kombinasi dari CMA (Cendawan mikoriza arbuskula) dan pupuk kimia menunjukkan hasil pertumbuhan yang paling baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil pertumbuhan yang paling baik terdapat pada pemberian M1K4 (kombinasi CMA dan pupuk kimia 2 gr per tanaman).

**Kata Kunci** : *Cendawan Mikoriza Arbuskula; Kedelai Edamame; Pupuk kimia.*

### **PENDAHULUAN**

Cendawan mikoriza arbuskula (CMA) merupakan suatu cendawan yang hidup secara simbiosis mutualisme dengan akar tanaman. Cendawan mikoriza arbuskula bermanfaat bagi tanaman terutama dalam meningkatkan penyerapan unsur hara, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan, dan ketahanan terhadap serangan patogen akar (Bertham, Rr, et al. 2009).

Cendawan mikoriza merupakan golongan cendawan yang memiliki kemampuan menyerang organ tanaman di bawah tanah dan mampu bertahan hidup dengan memanfaatkan unsur-unsur organik tanaman. Adapun mikoriza merupakan suatu struktur yang terbentuk sebagai akibat kerjasama yang saling menguntungkan antara cendawan dan akar tanaman (Farida, R. 2011).

Cendawan mikoriza dapat menyerap unsur hara yang terdapat dalam bentuk yang tidak dapat diserap oleh akar tanaman, juga membantu melindungi akar tanaman dari serangan organisme mikro lainnya yang dapat menimbulkan penyakit pada tanaman (Yusnaini, S. 2009).

Pupuk kimia adalah pupuk yang dibuat secara kimia atau juga sering disebut dengan pupuk buatan. Pupuk kimia bisa dibedakan menjadi pupuk kimia tunggal dan pupuk kimia

majemuk. Pupuk kimia tunggal hanya memiliki satu macam hara, sedangkan pupuk kimia majemuk memiliki kandungan hara lengkap. Pupuk kimia yang sering digunakan antara lain Urea dan ZA untuk hara N; pupuk TSP, DSP, dan SP-26 untuk hara P, KCl atau MOP untuk hara K. Sedangkan pupuk majemuk biasanya dibuat dengan mencampurkan pupuk-pupuk tunggal. Komposisi haranya bermacam-macam, tergantung produsen dan komoditasnya (Marsono, dan Lingga, P. 2001).

Edamame (*Glycine max (L.) Merr.*) merupakan tanaman potensial yang perlu dikembangkan karena memiliki rata-rata produksi 3,5 ton ha<sup>-1</sup> lebih tinggi daripada produksi tanaman kedelai biasa yang memiliki rata-rata produksi 1,7–3,2 ton ha<sup>-1</sup>. Selain itu, edamame juga memiliki peluang pasar ekspor yang luas. Permintaan ekspor dari negara Jepang sebesar 100.000 ton per tahun Amerika sebesar 7.000 ton per tahun. Sementara itu Indonesia baru dapat memenuhi 3% dari kebutuhan pasar Jepang, sedangkan 97% lainnya dipenuhi oleh Cina dan Taiwan (Nurman, 2013).

Edamame bisa dikonsumsi muda sebagai sayur saat polong masih berwarna hijau. Edamame mempunyai kandungan protein yang lengkap dengan kualitas yang setara dengan kandungan protein pada susu, telur maupun daging. Edamame kaya protein, serat makanan,

dan mikronutrien, terutama folat, mangan, fosfor dan vitamin K. Keseimbangan asam lemak dalam 100 gram edamame adalah 361 mg asam lemak omega-3-1794 mg omega-6 asam lemak. Selain itu edamame juga mengandung zat anti kolesterol sehingga sangat baik untuk dikonsumsi.

Menurut Zufrizal (2008), Peluang pasar kedelai edamame sesungguhnya cukup besar, baik untuk ekspor maupun lokal. Produktivitas kedelai edamame bisa mencapai 3,5 ton/ha lebih tinggi dibandingkan kedelai biasa yang hanya mampu menghasilkan 1,1-1,5 ton/ha. Untuk mencapai produktivitas kedelai edamame yang tinggi tersebut maka perlu adanya inovasi teknologi budidaya yang sesuai dengan kondisi lahan yang ada. Cara meningkatkan produktivitas atau hasil panen tanaman budidaya antara lain dengan melakukan pemupukan.

Jenis pupuk yang sering digunakan dalam penanaman kedelai edamame adalah jenis pupuk kimia. Penggunaan bahan-bahan kimia berupa pupuk ataupun pestisida yang melebihi dosis, dewasa ini menimbulkan masalah cukup serius. Penggunaan pupuk kimia ini tidak hanya berbahaya bagi lahan pertanian, tetapi juga membahayakan kesehatan manusia. Ekosistem lahan pertanian menjadi rusak, predator alami hilang, dan keseimbangan unsur hara dalam tanah menjadi terganggu (Yuliar, 2006). Dosis pupuk kimia yang digunakan pada tanaman kedelai edamame terlalu tinggi, sehingga untuk mengatasi hal itu digunakan Cendawan mikoriza arbuskula (CMA) dengan maksud untuk mengurangi dosis pupuk kimia yang terlalu tinggi.

Penelitian mengenai penggunaan Cendawan mikoriza arbuskula (CMA) untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai edamame masih sedikit dilakukan. Para petani kedelai edamame kebanyakan menggunakan pupuk kimia dengan dosis yang sangat tinggi yaitu 600 kg per hektar. Hal itu telah melebihi ambang batas yang disarankan oleh SNI yaitu  $\leq 300$  kg, sehingga dibutuhkan pupuk alternatif lain yaitu Cendawan mikoriza arbuskula (CMA) untuk meminimalisir penggunaan pupuk kimia.

Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu dikembangkan teknologi pupuk hayati/ Cendawan mikoriza arbuskula (CMA). Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dari tanaman kedelai edamame (*Glycin max (L) Merrill*) melalui pemberian Cendawan mikoriza arbuskula (CMA) dan pupuk kimia.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di dua tempat yaitu Laboratorium Biologi, Universitas Islam Jember, dan Lahan sawah Desa Dukuhmencek, Kecamatan Sukorambi, Kabupaten Jember.

Bahan penelitian meliputi: mikoriza *Gigaspora margarita*, *Acaulospora sp*, *Glomus etunicatum*.

a. Tahap persiapan dan pengolahan lahan.

Pengolahan tanah bertujuan untuk memperbaiki kondisi tanah agar menjadi gembur, memperbaiki tekstur tanah, memperbaiki sirkulasi udara dalam tanah, serta mendorong aktivitas mikroba tanah, sehingga pertumbuhan akar tanaman maksimal.

b. Tahap penanaman dan perlakuan

Pemberian pupuk

Pemupukan dilakukan pada semua perlakuan (10 kombinasi perlakuan). Untuk Faktor pertama adalah aplikasi cendawan mikoriza arbuskula (M) yang terdiri atas dua taraf, yaitu tanpa aplikasi CMA (M0) dan dengan aplikasi CMA (M1). Faktor kedua adalah faktor K yaitu pemberian pupuk kimia yaitu (K0) 0 ton/ha, (K1) 5 ton/ha, (K2) 10 ton/ha, (K3) 15 ton/ha, dan (K4) 20 ton/ha, serta perlakuan kombinasi cendawan mikoriza arbuskula dan pupuk kimia diberikan sesuai dengan konsentrasi diatas. Pemberian CMA diberikan sebanyak 3 kali, pemberian pertama dilakukan saat awal penanaman bersama benih, pemberian kedua dilakukan saat tanaman berusia 5 hst (hari setelah tanam), pemberian ketiga dilakukan saat tanaman berusia 10 hst (hari setelah tanam). Pemberian pupuk kimia dilakukan sebanyak tiga kali, pemupukan pertama dilakukan 10 hari setelah tanam, pemupukan kedua dilakukan saat tanaman berumur 21-25 hari setelah tanam. Pemupukan ketiga dilakukan 35-40 hari setelah tanam.

Penanaman biji

Benih kedelai edamame merupakan benih dengan mutu baik yaitu biji tidak cacat/luka, tidak keriput dan bersih tidak mengandung kotoran serta tidak terserang hama atau penyakit. Cara tanam yang terbaik untuk memperoleh produktivitas tinggi yaitu dengan membuat lubang tanam memakai tugal dengan kedalaman antara 1,5 – 2 cm. Setiap lubang tanam diisi sebanyak 3 – 4 biji dan diupayakan 2 biji yang bisa tumbuh. Penanaman ini dilakukan dengan jarak tanam 40 cm x 10 – 15 cm. Pada lahan

subur, jarak dalam barisan dapat diperjarang menjadi 15 – 20 cm.

c. Tahap pengumpulan data

Data pertumbuhan tanaman terdiri atas: tinggi tanaman, dan jumlah daun, serta jumlah cabang produktif (pengukuran dilakukan secara periodik). Pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah cabang produktif dilakukan secara periodik, yaitu pada saat tanaman berumur 6, 13, 20, 27, dan 34 hari setelah tanam.

d. Rancangan Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental yaitu dengan pemberian pupuk kombinasi dari cendawan mikoriza arbuskula (CMA/M1) dan pemberian pupuk kimia (K) yang terdiri atas beberapa konsentrasi yaitu: 0,5gr per tanaman (K1), 1 gr per tanaman (K2), 1,5gr per tanaman (K3), dan 2 gr per tanaman (K4), dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, dimana pada setiap pengulangan terdiri atas 5 tanaman. Untuk kontrol negatif tanaman tidak diberi pemupukan (M0K0), sehingga diperoleh desain seperti dibawah ini:

Aplikasi	Pupuk kimia		
CMA	K1	K2	K3
M1	M1K1	M1K2	M1K3

e. Variabel penelitian

1. Variabel bebas: Aplikasi cendawan mikoriza arbuskula CMA (M1), dan pemberian pupuk kimia K1, K2, dan K3.
2. Variabel terikat: Tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah cabang produktif.
3. Variabel terkontrol: Jenis kedelai (edamame), Jenis spesies cendawan mikoriza arbuskula (CMA).

f. Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini, data yang diamati terdiri atas pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah cabang produktif yang diamati saat tanaman berumur 6, 13, 20, 27, 30 hst (hari setelah tanam). data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil**

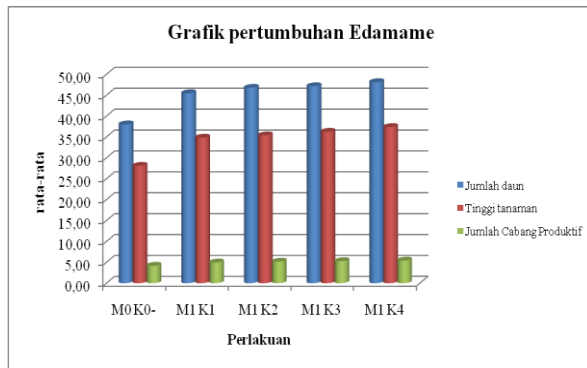
Penelitian ini dilakukan mulai bulan Mei 2018. Langkah pertama yang dilakukan yaitu pengolahan lahan yang berlangsung kurang lebih selama 15 hari. Pengolahan lahan terdiri atas pembajakan tanah, pembuatan juring dan pembuatan bedengan. Setelah itu dilakukan pemupukan dasar menggunakan pupuk kandang, dan lahan dibiarkan selama 10 hari dan setelah itu lahan siap untuk dilakukan penanaman benih. Sebelum dilakukan penanaman bedengan ditutup dengan plastik, agar tidak ditumbuhi rumput yang dapat mengganggu proses pertumbuhan. Penanaman benih kedelai edamame dilakukan pada tanggal 13 mei 2018, 2 hari sebelum penanaman dilakukan pengairan pada lahan agar lahan yang akan ditaburi benih kedelai edamame basah. Bedengan diberi plastik penutup mulsa agar tidak mengganggu perkecambahan kedelai edamame. Pada saat tanaman berusia 6 hst (hari setelah tanam), dilakukan pengambilan data yaitu pengukuran tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah cabang produktif. Berdasarkan hasil penelitian dan pengambilan data tersebut diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1. Data hasil pengukuran pertumbuhan tanaman kedelai edamame dengan pemberian kombinasi dari mikoriza dan pupuk kimia.

Perlakuan	Jumlah daun	Tinggi tanaman	Jumlah Cabang Produktif
M0K0-	38,01	28,09	4,17
M1K1	45,47	34,84	4,96
M1K2	46,77	35,37	5,15
M1K3	47,15	36,24	5,28
<b>M1K4</b>	<b>48,12</b>	<b>37,37</b>	<b>5,40</b>

Berdasarkan data diatas diketahui bahwa pemberian kombinasi dari cendawan mikoriza arbuskula (CMA) dan pupuk kimia dengan konsentrasi tinggi yaitu 2gr pertanaman memiliki pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Hal ini dapat diamati pada data jumlah daun yang memiliki rata-rata sebesar 48,12; sedangkan untuk tinggi tanaman memiliki rata-rata 37,37; dan untuk jumlah cabang produktif kedelai edamame memiliki rata-rata sebesar 5,40.

Data pertumbuhan edamame diatas juga dapat diamati pada gambar dibawah ini:



Gambar 1. Grafik pertumbuhan kedelai edamame

Dari gambar diatas terlihat bahwa pemberian kombinasi dari pupuk kimia dan cendawan mikoriza arbuskula (CMA) memiliki pengaruh yang bagus untuk pertumbuhan kedelai edamame. Pada gambar 1 tampak bahwa pemberian yang paling baik terdapat pada perlakuan M1K4 baik untuk jumlah daun, tinggi tanaman, dan jumlah cabang produktif.

### Pembahasan

Edamame merupakan sayuran tradisional Jepang yang dikenal dengan sebutan “branched bean”(kacang bercabang) dan di China disebut dengan “mou dou” (kacang berbulu) (Konovsky,1994). Edamame mempunyai biji lebih besar dan tekstur lebih lembut daripada kedelai biasa Edamame dapat tumbuh di daerah beriklim tropis dan subtropis pada suhu cukup panas dan curah hujan yang relatif tinggi, sehingga kedelai ini cocok ditanam di Indonesia (Jian Y, 1994).

Jember merupakan daerah yang sangat cocok bagi pertumbuhan kedelai edamame, bahkan di daerah jember terdapat PT yang mengeksport kedelai Edamame ke negara Jepang. Salah satu kendala yang sering dihadapi oleh petani edamame adalah pemupukan. Edamame membutuhkan pupuk kimia dalam jumlah yang tinggi, sedangkan pupuk kimia harganya sangat mahal dan sangat berbahaya bagi lahan tanah apabila digunakan secara terus menerus dengan menggunakan dosis yang tinggi. Sehingga dibutuhkan pupuk alternatif lain guna menunjang pertumbuhan kedelai Edamame dengan harga yang relatif terjangkau dan ramah bagi lingkungan, yaitu dengan pemberian cendawan mikoriza arbuskula (CMA).

Aplikasi cendawan mikoriza arbuskula (CMA) pada tanaman merupakan salah satu upaya untuk mengatasi terhambatnya

pertumbuhan karena cekaman kekeringan. Mikoriza merupakan bentuk simbiosis mutualisme antara jamur dan sistem akar tanaman tingkat tinggi. Prinsip kerja mikoriza adalah menginfeksi sistem perakaran tanaman inang, memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga tanaman yang mengandung mikoriza tersebut akan mampu meningkatkan kapasitas dalam penyerapan hara (Muis,Asmary,dkk. 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kombinasi dari CMA (Cendawan mikoriza arbuskula) dan pupuk kimia. CMA (Cendawan mikoriza arbuskula) diberikan 3x, yaitu pada saat awal tanam bersamaan dengan penanaman benih edamame, pemberian kedua dilakukan pada saat tanaman berusia 3 hst, dan pemberian ketiga dilakukan pada saat tanaman berusia 5-6hst. Pada saat tanaman berusia 10 hst (hari setelah tanam), dilakukan pemupukan yang pertama untuk pemberian pupuk kimia (NPK). Pemberian pupuk kimia (NPK) ke dua dilakukan saat tanaman berumur 22 hst (hari setelah tanam), dan pemberian pupuk kimia (NPK) ke 3 dilakukan saat tanaman berusia 30 hst (hari setelah tanam). Pengambilan data ke 1 dilakukan saat tanaman berusia 6 hst (hari setelah tanam), pengambilan data ke 2 dilakukan saat tanaman berusia 13 hst (hari setelah tanam), pengambilan data ke 3 dilakukan saat tanaman berusia 20 hst (hari setelah tanam), pengambilan data ke 4 dilakukan saat tanaman berusia 27 hst (hari setelah tanam), dan pengambilan data ke 5 dilakukan saat tanaman berusia 34 hst (hari setelah tanam). Tanaman kedelai edamamae berbunga hampir bersamaan yaitu pada saat tanaman berusia 30 hst, sehingga tanaman edamame sudah siap untuk tahapan produktivitas, sedangkan pertumbuhannya sudah terhenti, sehingga data pertumbuhan untuk tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah cabang produktif diamati sampai tanaman berusia 34 hst.

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 2, dapat diketahui bahwa pemberian yang paling baik untuk pertumbuhan tanaman kedelai edamame terdapat pada perlakuan M1K4 yaitu pemberian pupuk kombinasi cendawan mikoriza arbuskula (CMA) dengan pupuk kimia konsentrasi 2gr pertanaman. Data pertumbuhan tersebut adalah jumlah daun yang memiliki rata-rata sebesar 48,12; sedangkan untuk tinggi tanaman memiliki rata-rata 37,37; dan untuk jumlah cabang produktif kedelai edamame memiliki rata-rata

sebesar 5,40. Data tersebut adalah nilai rata-rata yang paling tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata dari perlakuan lainnya. Berikut adalah foto tanaman dengan pemberian kombinasi dari cendawan mikoriza arbuskula (CMA) dan pupuk kimia dengan dosis 2gr pertanaman (M1K4):



Gambar 2. Tanaman Edamame dengan pemberian kombinasi dari Cendawan mikoriza arbuskula (CMA) dan pupuk kimia

Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) merupakan asosiasi antara cendawan tertentu dengan akar tanaman yang banyak memiliki manfaat dibidang pertanian, diantaranya adalah membantu meningkatkan penyerapan hara tanaman, terutama unsur P, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan, penyakit dan kondisi tidak menguntungkan lainnya. Cendawan ini dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif teknologi untuk membantu pertumbuhan, meningkatkan produktivitas tanaman serta merupakan suatu hal yang lebih menjanjikan terhadap peningkatan efisiensi pemupukan pada lahan kering marginal. Banyak penelitian membuktikan bahwa CMA mampu meningkatkan serapan hara, baik hara makro maupun hara mikro (Moelyohadi, Yopie,dkk. 2012).

Cendawan mikoriza arbuskula (CMA) dapat meningkatkan produksi hormon seperti auksin dan sitokinin yang dapat mendukung pertumbuhan akar sehingga meningkatkan aktifitas bakteri *Rhizobium* untuk membentuk bintil akar. Seperti yang dipaparkan oleh Turmuktini (2009) dalam Asmary Muis (2013), bahwa pemberian mikoriza sampai batas tertentu akan meningkatkan bintil akar karena fungsi

mikoriza dapat menghasilkan hormon yang dibutuhkan oleh tanaman untuk membantu dalam penyerapan air dan unsur hara yang lebih banyak. Dengan demikian karbohidrat yang dihasilkan cukup besar, sehingga mampu memberikan energi bagi perkembangan bakteri *Rhizobium* untuk pembentukan bintil akar pada tanaman kedelai edamame.

Pupuk kimia adalah pupuk yang dibuat secara kimia atau juga sering disebut dengan pupuk buatan. Pupuk kimia bisa dibedakan menjadi pupuk kimia tunggal dan pupuk kimia majemuk. Pupuk kimia tunggal hanya memiliki satu macam hara, sedangkan pupuk kimia majemuk memiliki kandungan hara lengkap. Pupuk kimia yang sering digunakan antara lain Urea dan ZA untuk hara N; pupuk TSP, DSP, dan SP-26 untuk hara P, KCl atau MOP untuk hara K. Sedangkan pupuk majemuk biasanya dibuat dengan mencampurkan pupuk-pupuk tunggal (Zufrizal, 2008).

Pupuk kimia atau sering disebut sebagai pupuk anorganik memiliki kelebihan antara lain mudah terurai dan langsung dapat diserap tanaman, sehingga pertumbuhan menjadi lebih subur.

Pada penelitian ini menggunakan pupuk kimia berupa pupuk majemuk NPK yang mengandung unsur nutrisi Nitrogen, Phospor, dan kalium. Ketiga unsur tersebut tergolong dalam unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pemberian kombinasi dari dua jenis pupuk tersebut yaitu Cendawan Mikoriza Arbuskular

(CMA) dan pupuk kimia dengan konsentrasi 2gr per tanaman memiliki pertumbuhan yang paling baik dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Pupuk kimia menyediakan unsur hara yang dapat memberikan kesuburan tanaman, sedangkan Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dapat meningkatkan penyerapan unsur hara. Konsentrasi pupuk kimia 2gr pertanaman adalah konsentrasi yang ideal yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai edamame dibandingkan konsentrasi lainnya yang lebih rendah. Hal ini disebabkan dengan tingginya konsentrasi, maka semakin banyak unsur hara yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh tumbuhan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian kombinasi Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) dan pupuk kimia dapat meningkatkan pertumbuhan kedelai edamame. Pemberian yang paling baik yaitu dengan konsentrasi pupuk kimia 2gr per tanaman (M1K4).

## DAFTAR PUSTAKA

### Dari Jurnal

- [1] Bertham, Rr. Y. H. dan Sukarjo, E. I. 2009. Dampak Inokulasi Ganda Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Rhizobium Indegenous pada Tiga Genotip Kedelai di Tanah Ultisol. *Jurnal Akta Agrosia*. 12 (2): 155—166.
- [2] Farida, R. 2011. Pengaruh Pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) dan Dosis Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung. IPB. Bogor. hal.38-40.
- [3] Jian Y. Situation of Soybean Production and Research in China. *Tropical Agriculture Research Series*. 1984. 17: 66-72.
- [4] Marsono dan Lingga, P. 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- [3] Muis, Asmary, dkk. 2013. Pengaruh inokulasi mikoriza arbuskula terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada berbagai interval penyiraman. *Jurnal Vegetalika* Vol.2 No.2, 2013 : 7-20.

- [4] Moelyohadi, Yopie, dkk. 2012. Pemanfaatan Berbagai Jenis Pupuk Hayati pada Budidaya Tanaman Jagung (*Zea mays*. L) Efisien Hara di Lahan Kering Marginal. *Jurnal Lahan Suboptimal*. ISSN 2252-6188 Vol. 1, No.1: 31-39, April 2012
- [5] Yusnaini, S. 2009. Keberadaan Mikoriza Vesikular Arbuskula Pada Pertanaman Jagung yang diberi Pupuk Organik dan Anorganik jangka panjang. *J. Tanah Trop*. 14(3):253-256.
- [5] Yuliar. 2006. *Program Penelitian Nutrisi Hayati untuk Keseimbangan Ekosistem*. Peneliti Utama Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Bogor.

### Dari Skripsi/Thesis/Disertasi yang tidak diterbitkan

- [1] Konovsky, J. Edamame: The Vegetable Soybean, Understanding the Japanese Food and Agrimarket. 1994.

### Dari Internet

- [1] Nurman, 2013. Cara Menanam Edamame. <http://teknologitepatguna.blogspot.co.id/2013/09/cara-menanam-edamame.html>. Diakses pada tanggal 28 Mei 2016).
- [2] Zufriзал, 2008. 10-panduan-lengkap-cara budidaya-edamame kedelai jepang berkualitas. <http://www.ruangtani.com/10-panduan-lengkap-carabudidaya-edamame-kedelai-jepang-berkualitas>. (Diakses pada tanggal 28 Mei 2016).