

**RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL KEDELAI EDAMAME  
(*Glycine max* L. Merrill) PADA BERBAGAI DOSIS PUPUK  
KOTORAN SAPI DAN *Trichoderma harzianum*.**

**RESPONSE OF GROWTH AND YIELD OF EDAMAME  
SOYBEANS (*Glycine max* L. Merrill) IN VARIOUS DOSES OF  
COW MANURE AND *Trichoderma harzianum***

**Mardevita Islami Yakti\*, Oktavia Sarhesti Padmini, Basuki**  
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

\*Corresponding author: [mardevitaislami@gmail.com](mailto:mardevitaislami@gmail.com)

**ABSTRAK**

Kedelai edamame (*Glycine max* L. Merrill) merupakan tanaman sayuran yang memiliki keunggulan biji besar, rasa manis dan tinggi kandungan protein. Inovasi teknologi pemupukan dengan memanfaatkan pupuk kotoran hewan dan *Trichoderma harzianum* merupakan salah satu solusi untuk memperoleh hasil yang optimal dan ramah lingkungan. Tujuan penelitian untuk mengetahui interaksi, dosis terbaik pupuk kotoran sapi dan *T.harzianum* untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai edamame. Penelitian telah dilaksanakan di Desa Rejodani, Sleman, DIY pada bulan November – Februari 2019. Penelitian disusun menurut RAL (Rancangan acak lengkap) dua faktor dan kontras ortogonal (3 x 3)+1. Faktor pertama dosis pupuk kotoran sapi 10, 15, dan 20 ton/ha. Faktor kedua dosis inokulum *T.harzianum* 25, 35, dan 45 gram/tanaman. Ditambah kontrol (tanpa kombinasi perlakuan tetapi menggunakan pupuk anorganik). Hasil penelitian menunjukkan dosis pupuk kotoran sapi 15 ton/ha memberikan hasil terbaik pada parameter jumlah daun, jumlah polong, bobot polong basah, jumlah biji, bobot biji basah, dan bobot polong basah per hektar. Dosis *Trichoderma harzianum* 45 gram/tanaman memberikan hasil terbaik namun tidak berbeda nyata dibandingkan T2 (35 gram/tanaman) pada parameter pertumbuhan dan hasil. Terdapat interaksi pada parameter bobot 100 biji basah dan dosis terbaik pada kombinasi perlakuan P1T1 (Pupuk Kotoran Sapi 10 ton/ha dan *T.harzianum* 25 gram/tanaman).

**Kata Kunci** : Kedelai Edamame, Pertumbuhan, Hasil, Kotoran Sapi, dan *Trichoderma harzianum*.

**ABSTRACT**

Edamame soybeans (*Glycine max* L. Merrill) is a vegetable plant which has greater benefits such as bigger seeds, sweet taste, and high protein. The innovation of fertilization technology by utilizing animal manure and *Trichoderma harzianum* is one of the solutions to obtain optimal and environmentally friendly result. The aim of the study was to determine the interaction, the best doses of cow manure and doses of *T. harzianum* to increase the growth and yield of edamame soybeans. The Research has carried out in Rejodani, Sleman, DIY in November 2018 until Februari 2019. The experiment was arranged in CRD (Completely Randomized Design) by two factor and kontras orthogonal (3x3)+1. The first factor was the doses cow manure 10,15, and 20 tons.ha<sup>-1</sup>. The second factor was the doses of inoculum *T.harzianum* 25, 35, and 45 grams/plant. Added control (without a combination of treatment but using inorganic

fertilizers). The results showed that the doses of cow manure 15 tons/ha gave the best result on the parameters of leaf number, the number of pods, the weight of wet pods, the number of seeds, wet seed weight, and the weight of wet pods.ha<sup>-1</sup>. The dose of *T.harzianum* 45 gram/plant presented the best result but not significantly different rather than T2 (35 grams/plant) on the parameter growth and yield. There was an interaction on the parameter of the weight of 100 wet seeds and the best doses on a combination P1T1 (cow manure 10 tons.ha<sup>-1</sup>) and *T. harzianum* 25 grams/plant).

**Keyword** : Edamame soybeans, Growth, Yield, Cow manure, *Trichoderma harzianum*.

## PENDAHULUAN

Kedelai edamame merupakan jenis tanaman yang termasuk kedalam kategori sayuran (*green soybean vegetable*), di negara asalnya yaitu Jepang, edamame atau *gojiru* dijadikan sebagai sayuran serta camilan kesehatan (Budiarto, 2003 *cit.* Fajrin *et al.*, 2012). Edamame mempunyai peluang sebagai komoditas domestik dan ekspor bernilai jual yang tinggi dan dapat meningkatkan devisa negara. Permintaan pasar global terhadap edamame cukup tinggi mencapai 100.000 ton/tahun untuk Jepang dan Amerika sebesar 7.000 ton/tahun, sedangkan Indonesia hanya dapat memenuhi kebutuhan pasar Jepang sebesar 3% dan 97% sisanya dipenuhi oleh China dan Taiwan (Nurman, 2013 *cit.* Hidayat, 2017).

Pada tahun 2016, Kedelai edamame produktivitasnya mencapai 3,5 ton/ha biji basah, sedangkan kedelai biasa produktivitasnya mencapai 1,52 ton/ha biji kering (Sulaiman *et al.*, 2017). Penggunaan pupuk anorganik masih sering digunakan karena efeknya cepat dan penggunaannya mudah, namun dalam jangka panjang akan berdampak negatif karena mengganggu keseimbangan alam, menurunnya kadar bahan organik, degradasi tanah, sangat rentan terhadap kekeringan serta menurunkan kesuburan tanah yang berhubungan langsung dengan menurunnya produktivitas lahan dan hasil produksi pertanian (Sutedjo, 1995).

Cara terbaik meningkatkan hasil kedelai edamame untuk menunjang makanan sehat dan bergizi yaitu memanfaatkan pupuk organik yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Salah satu jenis pupuk organik yang mudah didapatkan oleh petani yaitu pupuk kandang. Pupuk kandang atau sering disebut pupuk kotoran ternak merupakan pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan seperti ayam, sapi, dan kambing. Menurut Sutedjo (1995) Pupuk kandang memiliki keunggulan yaitu berpengaruh baik terhadap sifat fisik, kimiawi tanah, dan mendorong kehidupan (perkembangan) jasad renik salah satunya jamur biologis pada tanah. Pupuk kotoran ternak juga memiliki kelemahan yaitu unsur hara yang diperlukan tanaman tersedia dalam waktu yang lambat karena merupakan bahan organik yang tersusun atas senyawa kompleks dan dekomposisi berjalan seacara alami.

Penguraian bahan organik kompleks dapat berjalan cepat dengan

memanfaatkan mikroorganismenya salah satunya Jamur *Trichoderma harzianum*. *Trichoderma harzianum* merupakan Jamur tanah bersifat menguntungkan bagi tanaman dan dapat menjaga kesuburan tanah serta mampu menjaga produktivitas lahan sehingga menunjang pertumbuhan tanaman. Jamur *Trichoderma* ini juga disebut sebagai pupuk biologis yang berperan dalam mengurai bahan organik di tanah sehingga unsur hara menjadi lebih mudah diserap oleh tanaman, jamur tanah ini juga mampu menghasilkan hormon yang berperan dalam pertumbuhan tanaman (Subandi, 2009 *cit.* Hidayat, 2017).

Efektivitas penggunaan jamur *Trichoderma harzianum* meningkat apabila diaplikasikan bersamaan dengan pupuk organik salah satunya pupuk kotoran sapi. Pupuk kotoran sapi dikenal sebagai pupuk yang bernilai ekonomis serta mudah didapatkan oleh petani. Belum banyak penelitian mengenai penggunaan jamur *Trichoderma sp.* dan pupuk kandang sapi untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai edamame. Oleh karena itu, penulis memilih penelitian mengenai penggunaan berbagai dosis pupuk kotoran sapi yang dikombinasikan dengan berbagai dosis *Trichoderma harzianum* pada tanaman kedelai edamame.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Rejodani, Kelurahan Sariharjo, Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan November 2018 sampai Februari 2019. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas percobaan percobaan faktorial dua faktor (3 x 3) + 1. Faktor 1, yaitu dosis pupuk kotoran sapi P1 = 10 ton/ha, P2 = 15 ton/ha, P3 = 20 ton/ha. Faktor 2, yaitu dosis Inokulum *Trichoderma harzianum* T1 = 25 gram per tanaman, T2 = 35 gram Inokulum *T.harzianum*, T3 = 45 gram Inokulum *T.harzianum* per tanaman. Dari kedua faktor tersebut diperoleh 9 kombinasi perlakuan dan ditambah satu perlakuan kontrol (tanpa pupuk kotoran sapi dan *T.harzianum*, tetapi menggunakan rekomendasi pemupukan anorganik). Kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali dan terdiri atas 10 tanaman sehingga jumlah tanaman yang dibutuhkan sebanyak [(3x3)+1] x 3 x 10 = 300 tanaman. Hasil percobaan dianalisis dengan *Analisis of Variance* 5%. Jika perlakuan berpengaruh nyata, maka akan diuji lanjut dengan Uji DMRT 5% (*Duncan Multiple Range Test*).

Media yang digunakan dalam penanaman edamame adalah tanah homogen bagian *top soil*. Tanah *top soil* ditimbang sebanyak 10 kg dan dimasukkan ke dalam polybag dan dicampur dengan pupuk kotoran sapi sesuai dosis. Tanah dan pupuk yang sudah tercampur secara merata diaplikasikan *Trichoderma harzianum* masing-masing sesuai dengan dosis perlakuan. Setelah tercampur merata media tanam diinkubasi selama 7 hari. Edamame ditanam dalam polybag berdiameter 20 cm. Penyulaman dilakukan apabila terdapat benih

yang tidak tumbuh atau mati 7 hari setelah tanam pada tiap polybag. Penjarangan dilakukan 10 hari setelah tanam, penjarangan dilakukan untuk tanaman yang tumbuh lebih dari satu pada tiap polybag sehingga tersisa satu tanaman tiap polybag. Pemupukan susulan dilakukan pada 10 dan 21 hari setelah tanam untuk seluruh kombinasi perlakuan dan kontrol menggunakan rekomendasi pupuk NPK (16:16:16) menurut (Rokhedi, 2015) dengan dosis 125 kg/ha atau 0,7 gram/polybag. Edamame dipanen pada umur 65 hst ketika polong masih berwarna hijau dan polong sudah terisi penuh dengan biji.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Parameter Pertumbuhan

Hasil sidik ragam pada parameter jumlah daun dan bobot kering tanaman menunjukkan tidak adanya interaksi nyata. Rerata jumlah daun dan bobot kering tanaman disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Rerata parameter pertumbuhan

Perlakuan	Variabel	
	Jumlah Daun (Helai)	Bobot Kering Tanaman (gram)
10 ton/ha	8,78 <b>b</b>	8,08 <b>a</b>
15 ton/ha	9,89 <b>a</b>	8,40 <b>a</b>
20 ton/ha	9,19 <b>b</b>	8,16 <b>a</b>
<i>Dosis T.harzianum</i>		
25 gram/tanaman	8,44 <b>q</b>	7,61 <b>q</b>
35 gram/tanaman	9,56 <b>p</b>	8,31 <b>p</b>
45 gram/tanaman	9,85 <b>p</b>	8,71 <b>p</b>
<b>Interaksi</b>	(-)	(-)

Keterangan : Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi. Rerata baris dan kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan taraf 5%.

Uji DMRT 5% menunjukkan perlakuan dosis pupuk kotoran sapi dan dosis *Trichoderma harzianum* berpengaruh nyata pada jumlah daun umur. perlakuan pupuk kotoran sapi dosis P2 (15 ton/ha) berbeda nyata lebih banyak dibandingkan P1 (10 ton/ha) sebanyak namun, tidak berbeda nyata dengan P3 (20 ton/ha). Pupuk kotoran sapi dengan dosis P2 (15 ton/ha) diduga sudah mampu menyediakan unsur hara tersedia dalam jumlah yang cukup. Hal ini sejalan dengan penelitian (Sarawa *et al.*, 2014) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang sapi nyata meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai seperti jumlah daun. Pupuk kotoran sapi mengandung unsur

nitrogen dalam jumlah yang cukup. Unsur nitrogen dibutuhkan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman salah satunya pembentukan organ daun. Pada perlakuan dosis *Trichoderma harzianum*, T3 (45 gram/tanaman) memiliki jumlah daun lebih banyak dan berbeda nyata dibandingkan T1 (25 gram/tanaman) namun, tidak berbeda nyata dibanding T2 (35 gram/tanaman). Diduga pemberian *Trichoderma harzianum* dalam jumlah yang cukup sudah mampu menghasilkan jumlah daun yang lebih. *Trichoderma harzianum* merupakan jamur tanah yang berperan menguraikan bahan organik tanah karena menghasilkan enzim celobiohidrolase, endoglikonase, dan glikosidase yang bekerja secara sinergis sehingga proses penguraian berlangsung lebih cepat dan intensif (Salma dan Gunarto, 1996 *cit.* Kusuma, 2016). Hasil penguraiannya berupa unsur N,P,K yang dibutuhkan oleh pertumbuhan tanaman sehingga tanaman terfasilitasi dengan mudah untuk menyerap unsur hara yang ada di tanah untuk pertumbuhan vegetatif terutama pembentukan organ daun.

Parameter bobot brangkas kering tanaman Terdapat pengaruh nyata perlakuan dosis *Trichoderma harzianum*. Perlakuan T3 (45 gram/tanaman) lebih berat namun tidak berbeda nyata dibanding T2 (35 gram/tanaman). Bobot brangkas kering merupakan hasil pertumbuhan keseluruhan organ tanaman. Berat kering juga menunjukkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara pada media yang digunakan untuk proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. *Trichoderma harzianum* mampu menciptakan kondisi media tanam yang sesuai bagi pertumbuhan perakaran sehingga penyerapan unsur hara berjalan dengan baik. Menurut Sumarsono (2000) akumulasi bahan kering mencerminkan kemampuan tanaman dalam mengikat energi matahari melalui proses fotosintesis, serta interaksi antara faktor-faktor lingkungan lainnya. Proses fotosintesis menghasilkan energi untuk pembentukan karbohidrat yang berperan sebagai senyawa penyusun tubuh tanaman (brangkas kering tanaman).

### **Parameter Hasil**

Hasil sidik ragam pada parameter hasil menunjukkan tidak adanya interaksi nyata. Rerata jumlah daun dan bobot kering tanaman disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 2. Rerata parameter hasil per tanaman

Perlakuan	Variabel				
	JP (polong)	BPB (gram)	JB (butir)	BBB (gram)	BPB.ha <sup>-1</sup> (ton)
<b>Dosis Pupuk kotoran Sapi</b>					
10 ton/ha	18,78 <b>b</b>	36,60 <b>c</b>	38,26 <b>b</b>	21,18 <b>c</b>	4,02 <b>c</b>
15 ton/ha	21,52 <b>a</b>	47,14 <b>a</b>	44,37 <b>a</b>	25,34 <b>a</b>	5,55 <b>a</b>
20 ton/ha	19,70 <b>b</b>	42,29 <b>b</b>	40,19 <b>b</b>	23,41 <b>b</b>	4,88 <b>b</b>
<b>Dosis <i>Trichoderma harzianum</i></b>					
25 gram/tanaman	18,70 <b>q</b>	38,65 <b>q</b>	38,56 <b>q</b>	22,13 <b>q</b>	4,33 <b>q</b>
35 gram/tanaman	20,44 <b>p</b>	43,64 <b>p</b>	41,11 <b>p</b>	24,08 <b>p</b>	5,06 <b>p</b>
45 gram/tanaman	20,85 <b>p</b>	43,74 <b>p</b>	43,15 <b>p</b>	23,72 <b>p</b>	5,07 <b>p</b>
<b>Interaksi</b>	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan : Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi. Rerata baris dan kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan taraf 5%. JP (jumlah polong), BPB (bobot polong basah), JB (jumlah biji), BBB (bobot basah biji), PI (pesentase polong Isi), BPB. ha<sup>-1</sup> (bobot polong basah per hektar).

Parameter hasil jumlah polong per tanaman, bobot polong basah per tanaman, jumlah biji per tanaman, bobot biji basah per tanaman, dan bobot polong basah per hektar UJBD 5% menunjukkan terdapat beda nyata rerata dosis *Trichoderma harzianum* dan dosis pupuk kotoran sapi. Pada perlakuan dosis pupuk kotoran sapi P2 (15 ton/ha) memiliki bobot hasil lebih baik dibandingkan P3 (20 ton/ha) dan P1 (10 ton/ha). Pupuk kotoran sapi mampu memperbaiki sifat fisik, biologi dan juga kimia tanah yang selanjutnya berperan dalam menyediakan unsur N,P, dan K atau unsur mikro lainnya. Diduga, pupuk kotoran sapi dengan dosis yang tidak terlalu tinggi P2 (15 ton/ha) sudah mampu menyuplai unsur hara terutama unsur P yang berperan dalam pembentukan polong dan biji. Sejalan dengan pendapat Novizan (2005) unsur hara P dapat merangsang pertumbuhan bunga, buah dan biji serta mampu membuat biji lebih bernas. Selain itu, unsur hara P dan K yang terkandung di dalam pupuk kotoran sapi dapat memperbaiki sifat fisik tanah dengan jalan menggemburkan struktur tanah, meningkatkan ketersediaan air, dan oksigen sehingga daya ikat tanah terhadap air menjadi lebih tinggi dan meningkatkan ketersediaan air di daerah perakaran (Nurlisan *et al.*, 2012). Ketersediaan air yang cukup dapat mengoptimalkan proses fotosintesis pada tanaman. Didukung oleh pernyataan (Lakitan, 2007) kekurangan air dapat menghambat laju fotosintesis, dengan maksimalnya fotosintesis maka akan meningkatkan hasil asimilasi yang ditranslokasikan ke biji.

Perlakuan *Trichoderma harzianum*, T3 (45 gram/tanaman) nyata lebih tinggi pada parameter hasil namun tidak berbeda nyata dengan T2 (35 gram/tanaman). Penggunaan *Trichoderma harzianum* dalam jumlah yang cukup diduga mampu mengoptimalkan hasil kedelai edamame yang berkaitan dengan penyediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman pada fase generatif. Diduga, *Trichoderma harzianum* dengan dosis T3 (45 gram/tanaman) yang diberikan ke media tanah

mengandung banyak spora jamur aktif sehingga berpengaruh dalam penyerapan unsur fosfat di tanah. Menurut Harrison dan Van Buuren (1995) *cit.* Subhan *et al.* (2012) apabila cendawan *Trichoderma* telah menginfeksi akar tanaman inang, maka cendawan *Trichoderma* membantu tanaman induk/inang menyerap unsur hara terutama unsur phospat. Sejalan dengan penelitian Subhan *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa penggunaan *Trichoderma* mampu meningkatkan serapan P pada tanaman tomat. Unsur fosfat inilah yang sangat penting untuk pembentukan polong dan biji pada tanaman kedelai. Sutejo (2002) juga mengatakan bahwa unsur P berperan dalam meningkatkan bobot biji tanaman kedelai. Semakin banyak unsur P yang tersedia bagi tanaman maka semakin banyak pula yang dapat diserap tanaman, sehingga fotosintesis akan meningkat dan pada akhirnya akan meningkatkan bobot biji per tanaman.

**Interaksi Dosis Pupuk Kotoran Sapi dan *T.harzianum***

Hasil sidik ragam pada parameter bobot 100 biji basah menunjukkan tidak adanya interaksi nyata. Rerata jumlah daun dan bobot kering tanaman disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 3. Rerata Bobot 100 Biji Basah (gram)

Perlakuan	Dosis Pupuk Kotoran Sapi			Rerata
	(P1) 10 ton/ha	(P2) 15 ton/ha	(P3) 20 ton/ha	
Dosis <i>Trichoderma harzianum</i>				
25 gram/tanaman (T1)	57,67 a	55,97 a	57,40 a	57,01
35 gram/tanaman (T2)	51,57 b	58,47 a	57,20 a	55,74
45 gram/tanaman (T3)	50,77 b	54,50 ab	54,40 ab	53,22
Rerata	53,33	55,89	56,76	55,33
<b>Interaksi</b>				(+)

Keterangan : Tanda (+) menunjukkan ada interaksi. Rerata baris dan kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan taraf 5%.

Parameter bobot 100 biji basah menunjukkan bahwa antara kombinasi dosis pupuk kotoran sapi dan *T.harzianum* menunjukkan adanya interaksi. Kombinasi perlakuan P1T1 (pupuk kotoran sapi 10 ton/ha dan *Trichoderma harzianum* 25 gram/tanaman) merupakan dosis terbaik dan berbeda nyata dibandingkan dengan P1T2 dan P1T3. Namun, tidak berbeda nyata dengan P2T2, P3T1, P3T2, P2T1, P2T3, dan P3T3. Pupuk kotoran sapi merupakan bahan organik yang mampu memperbaiki sifat fisik, yaitu struktur tanah menjadi remah dan aerasi tanah lebih baik sehingga aktivitas jamur *Trichoderma harzianum* meningkat karena dikenal sebagai jamur aerob. *Trichoderma harzianum* mampu mendekomposisi sehingga unsur hara yang tersedia pada tanah meningkat dan penyerapan unsur hara penting dalam pembentukan biji

seperti P dan K oleh akar tanaman menjadi lebih optimal. Namun, apabila bahan organik rendah pada media tanah, dapat menyebabkan kompetisi antara mikroorganisme dengan tanaman dalam memperoleh unsur hara karena selain membutuhkan unsur karbon, jamur ini juga membutuhkan unsur nitrogen sebagai sumber energi (Novizan, 2004 *cit.* Utama *et al.*, 2015). Oleh karena itu, penggunaan pupuk kotoran sapi dengan *Trichoderma harzianum* dengan dosis yang sesuai mampu membentuk keseimbangan unsur hara pada tanah sehingga tanaman mampu menyerap unsur hara yang ada dengan optimal dan diwujudkan dengan hasil yang maksimal.

## KESIMPULAN

Terdapat interaksi pada parameter bobot 100 biji basah dan dosis terbaik pada kombinasi perlakuan P1T1 (Pupuk kotoran sapi 10 ton/ha dan *T.harzianum* 25 gram/tanaman). Perlakuan macam dosis pupuk kotoran sapi dan dosis *Trichoderma harzianum* berpengaruh nyata masing-masing pada pertumbuhan dan hasil kedelai edamame. Pertumbuhan dan hasil terbaik diperoleh pada dosis pupuk kotoran sapi P2 (15 ton/ha) dan Dosis *Trichoderma harzianum* T2 (35 gram/tanaman).

## DAFTAR PUSTAKA

- Fajrin, Anisa., Suryawati., dan Sucipto. 2012 Respon Tanaman Kedelai Sayur Edamame Terhadap Perbedaan Jenis Pupuk dan Ukuran Jarak Tanam. *Jurnal Agrovigor*. Volume 7 No. 2 September 2012 ISSN 1979 5777.
- Hidayat, Arif. 2017. *Pengaruh Pemberian Trichoderma sp. dan Penicillium sp. Terhadap Produksi Tanaman Edamame (Glycine max L. Merrill)*. Skripsi: Jurusan Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung.
- Kusuma, Maria Erviana. 2016. Efektifitas Pemberian Kompos *Trichoderma sp* Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Rumput Setaria (*Setaria spachelata*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. Vol 5. No. 2. Desember 2016.
- Lakitan, Benyamin. 1996. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Novizan. 2005. *Petunjuk Pemupukan Yang Efektif*. Jakarta: PT. Agro Media Pustaka.
- Nurlisan., Rasyad, Aslim., Y, Sri. 2012. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*). *Jurnal Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau*.
- Sarawa., Gusnawaty., Sartika. 2014. Efek Residu Pupuk Kandang Dan *Trichoderma* Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max l.*). *Jurnal Agriplus*, Volume 24 Nomor : 02 Mei 2014ha, ISSN 0854-0128.

- Subhan, Nono Sutrisno, dan Sutarya, Rahmat. 2012. Pengaruh Cendawan *Trichoderma* sp. Terhadap Tanaman Tomat pada Tanah Andisol. Berita Biologi. 11(3) - Desember 2012.
- Sulaiman, Andi Amran., Simatupang, Pantjar., Las, Irsal., Jamal, Erizal., Hermanto., Kariyasa, I Ketut., Syahyuti., Sumaryanto, Sony., Suwandi., Subagyono, Kasdi. 2017. *Sukses Swasembada Indonesia Menjadi Lumbung Pangan Dunia 2045*. Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian Republik Indonesia. ISSN: 978 979 15689 8 2.
- Sumarsono. 2002. *Analisis Kuantitatif Pertumbuhan Tanaman Kedelai. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak*. Fakultas Perternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sutedjo, Mul Mulyani. 1995. *Pupuk Dan Cara Pemupukan*. Jakarta: PT Rineka Cipta. Utama, Putra., Andre, Saylendar., Rudi, Gugum Gunawar. 2015. Pengaruh Dosis Pupuk Hayati *Trichoderma* Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Terung Ungu (*Solanum mengolena* L) Varietas Hibrida. *Jur.Agroekotek*. 7 (2) : 113 – 120, Desember 2015.