



## Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Edamame (*Glycine max L. Merr*) Akibat Pemberian Agensia Hayati *Trichoderma sp.* dan Kompos Gedebok-Azolla

### Growth and Production of Edamame Soybean (*Glycine Max L. Merr*) Due to Biological Agency *Trichoderma sp.* and Composs Gedebok-Azolla

Silviana Nurul Maziyah<sup>1\*</sup>, Susilo Budiyanto<sup>2</sup>, Eny Fuskhah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Diponegoro, Email : silviana18nurul@gmail.com

<sup>2</sup>Universitas Diponegoro, Email : budisusilo.undip@gmail.com

<sup>3</sup>Universitas Diponegoro, Email : eny\_fuskhah@yahoo.com

#### ABSTRAK

Kedelai edamame merupakan tanaman yang memiliki prospek tinggi di Indonesia. Produktivitas kedelai edamame dapat ditingkatkan dengan pemberian pupuk organik kompos dan agensia hayati *Trichoderma sp.* Tujuan dari penelitian adalah untuk mengkaji pengaruh pemberian agensia hayati *Trichoderma sp.* dan dosis kompos terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman edamame. Penelitian dilakukan pada bulan September - Januari 2022 di Jepara dan di Greenhouse Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Rancangan menggunakan rancangan faktorial acak lengkap 4x5 dengan 3 kali ulangan. Faktor Pertama adalah perlakuan dosis agensia hayati *Trichoderma sp.* yang terdiri dari 4 taraf yaitu kontrol (A<sub>0</sub>), agensia hayati 3,5 ton/ha (A<sub>1</sub>), agensia hayati 7 ton/ha (A<sub>2</sub>) dan agensia hayati 10,5 ton/ha (A<sub>3</sub>). Faktor kedua adalah dosis kompos yang terdiri dari 5 taraf yaitu kontrol (B<sub>0</sub>), kompos 5 ton/ha (B<sub>1</sub>), kompos 10 ton/ha (B<sub>2</sub>), kompos 15 ton/ha (B<sub>3</sub>), dan kompos 20 ton/ha (B<sub>4</sub>). Data yang diperoleh dianalisis ragam kemudian dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pemberian agensia hayati *Trichoderma sp.* dengan dosis kompos gedebok-azolla pada dosis 5 ton/ha (B<sub>1</sub>) memberikan hasil tertinggi pada jumlah biji dan berat biji kedelai edamame. Pemberian dosis kompos gedebok-azolla 10 ton/ha (B<sub>2</sub>) memberikan hasil tertinggi terhadap parameter bobot basah tajuk, jumlah polong dan berat polong kedelai edamame.

**Kata kunci :** *Edamame, Kompos, Organik, Trichoderma sp.*

#### ABSTRACT

Edamame soybean is a plant with high prospects in Indonesia. Productivity of edamame soybeans can be increased by applying compost organic fertilizer and the biological agent *Trichoderma sp.* The purpose of the research was to examine the effect of giving *Trichoderma sp.* and the dose of compost on the growth and production of edamame plants. The research was on September – January 2022 in Jepara and at the Greenhouse Faculty of Animal and Agriculture, Diponegoro University. The design used completely randomized 4x5 factorial with 3 replications. The first factor is the dose of *Trichoderma sp.* consisting of 4 levels, control (A<sub>0</sub>), biological agent 3.5 tons/ha (A<sub>1</sub>), biological agent 7 tons/ha (A<sub>2</sub>) and biological agent 10.5 tons/ha (A<sub>3</sub>). The second factor is the compost dose which consists of 5 levels, control (B<sub>0</sub>), compost 5 tons/ha (B<sub>1</sub>), bogazo compost 10 tons/ha (B<sub>2</sub>), bogazo compost 15 tons/ha (B<sub>3</sub>), and bogazo compost 20 tons /ha (B<sub>4</sub>). The data were analyzed for variance and then continued with the Least Significant Difference Test (BNT) at the 5% level. The results showed that treatment without the provision of biological agents *Trichoderma sp.* with a dose of gedebok-azolla compost at a dose of 5 tons/ha (B<sub>1</sub>) gave the highest yield on the number of seeds and weight of edamame soybeans. The dose of gedebok-azolla compost 10 tons/ha (B<sub>2</sub>) gave the highest yield on the parameters of canopy wet weight, number of pods and weight of edamame soybean pods.

**Keywords :** *Compos, Edamame, Organic, Trichoderma sp.*

## PENDAHULUAN

Kedelai edamame merupakan tanaman suku polong-polongan yang memiliki prospek tinggi di Indonesia. Produksi edamame tidak hanya memenuhi pasar dalam negeri namun potensial dikembangkan untuk memenuhi pasar internasional. Jepang merupakan negara sebagai konsumen utama dan pasar utama untuk komoditas edamame. Kebutuhan edamame di Jepang berkisar antara 150.000-160.000 ton/tahun, sedangkan produksi Jepang hanya sekitar 90.000 ton/tahun sehingga kekurangannya di impor dari negara produsen edamame, termasuk Indonesia (Soewanto *et al.*, 2016).

Produksi kedelai edamame di Indonesia mengalami fluktuasi di beberapa tahun terakhir. Produksi kedelai pada tahun 2011 – 2015 yaitu 851,286 ton/tahun, 843,153 ton/tahun, 779,992 ton/tahun, 954,997 ton/tahun dan 963,183 ton/tahun (Badan Pusat Statistik, 2016). Penurunan produksi disebabkan oleh menurunnya produktivitas tanaman maupun luas lahan. Perbaikan lahan dapat dilakukan dengan penggunaan pupuk organik. Penurunan kualitas lahan sejalan dengan menurunnya ketersediaan unsur hara dalam tanah (Roidah, 2013). Pupuk kompos dapat digunakan sebagai salah satu pupuk organik untuk memperbaiki kualitas lahan yang semakin menurun.

Pupuk organik dapat dipakai untuk memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya ikat agregat tanah dan daya serap air, memperbaiki drainase dan pori-pori dalam tanah (Sipayung *et al.*, 2017). Limbah batang pisang sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai alternatif pupuk organik dengan kandungan hara P 2,2 % didalamnya (Meilani dan Susyani, 2021). *Azolla pinnata* memiliki kandungan hara N yang tinggi sekitar 3% sehingga mampu berasosiasi dengan tanaman polong-polongan dalam mengikat N<sub>2</sub> di udara. Kompos azolla memiliki kandungan hara Nitrogen sebesar 2,55 – 3,95%, Fosfor 0,35 – 0,85%, dan kalium 1,80 – 3,90% (Mamang *et al.*, 2017). Agensi hayati berperan menjaga lingkungan tanah melalui fiksasi N dan memiliki kemampuan memproduksi antibiotik dan biodegradasi bahan organik untuk memperkuat ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit yang menyerang tanaman serta melindungi tanaman dari infeksi patogen akar (Baity *et al.*, 2015). Cendawan *Trichoderma* sp. merupakan mikroorganisme tanah bersifat saprofit yang secara alami menyerang cendawan patogen. *Trichoderma* sp. dapat berkembang biak dengan cepat pada daerah perakaran tanaman (Gusnawaty *et al.*, 2014). Upaya penambahan agensia hayati *Trichoderma* sp. dan penambahan pupuk kompos gedebok-azolla yang berbeda perlu dikaji lebih lanjut untuk dapat meningkatkan produktivitas kedelai edamame.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Jepara, *Greenhouse* Blok C, dan Laboratorium Ekologi dan Produksi Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian (FPP), Universitas Diponegoro, Tembalang, Semarang pada tanggal 7 September – 15 Januari 2022.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain benih kedelai edamame varietas Ryokoh, inokulum *trichoderma* sp. yang didapatkan dari BPTPHP Salatiga, tanah, gedebok pisang (batang pisang), azolla kering, gula, sekam bakar, serbuk gergaji, EM-4 (*Effective Microorganism-4*), dan air. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekop, *polybag* 40 x 40 cm, *thermometer*, terpal, ember, tong, tali rafia, isolasi, kompor, gas elpiji, timbangan, timbangan analitik, *trashbag*, plastik klip, ajir, *impraboard*, meteran, gembor, alat tulis, dan kamera.

Penelitian dilakukan menggunakan rancangan percobaan faktorial dengan dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 4x5. Faktor pertama adalah pemberian agensia hayati dengan 4 taraf yaitu kontrol (A<sub>0</sub>), dosis agensia hayati 3,5 ton/ha (A<sub>1</sub>), dosis agensia hayati 7 ton/ha (A<sub>2</sub>), dosis agensia hayati 10,5ton/ha (A<sub>3</sub>). Faktor kedua adalah dosis kompos gedebok-azolla (bogazo) dengan 5 taraf yaitu kontrol (B<sub>0</sub>), kompos bogazo 5 ton/ha (B<sub>1</sub>), kompos bogazo 10 ton/ha (B<sub>2</sub>), kompos bogazo 15ton/ha (B<sub>3</sub>), dan kompos bogazo 20 ton/ha (B<sub>4</sub>). Penelitian menggunakan tiga kali ulangan sehingga terdapat 60 unit percobaan.

Penelitian dimulai dengan pembuatan pupuk kompos. Tahap Pembuatan kompos dilakukan dengan metode anaerob menggunakan ember. Bahan-bahan kompos dipotong-potong berukuran kecil dan dicampur menjadi satu. Semua bahan dicampur lalu dimasukkan kedalam ember dan ditutup. Suhu dan aroma kompos diukur setiap 2 hari sekali. Kompos yang sudah matang dianalisis di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Tahap selanjutnya tanah penelitian ditimbang dengan berat 6 kg dan dimasukkan ke dalam *polybag* setelah itu disterilkan menggunakan metode panas uap selama 6 jam. Tahap perlakuan aplikasi agensia hayati (*Trichoderma* sp.) diberikan bersamaan saat penanaman benih sesuai taraf perlakuan sedangkan aplikasi pupuk kompos bogazo diberikan seminggu sebelum penanaman dengan dosis perlakuan sesuai taraf. Masing-masing perlakuan diberi ulangan sebanyak 3 kali. Penanaman dilakukan dengan cara ditugal

dan diisi 1 benih setiap polybag. Pemeliharaan tanaman edamame meliputi penyiraman yang dilakukan 2 kali sehari (pagi-sore) dan pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang dilakukan secara mekanik. Pemasangan ajir setinggi 1,5 – 2 meter diberikan di setiap polybag untuk menyangga tanaman kedelai edamame. Pemanenan dilakukan secara serentak saat berumur 63 HST dengan ciri tiap tanaman telah memiliki polong segar yang terisi penuh.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis ragam untuk melihat pengaruh perlakuan, dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk melihat beda antar perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Kompos Gedebok-Azolla

Hasil analisis kompos gedebok-azolla yang didapatkan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Tanah dan Pupuk Kompos

Parameter	Satuan	Tanah	Kompos
N Total	%	0.28 (R)	2.03(T)
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Tersedia	Ppm	6.45 (R)	-
P Total	%	-	1.37(R)
K Total	%	-	2.14 (T)
Bahan Organik	%	1.96 (R)	45.57 (R)
C-Organik	%	1.14 (R)	27.59 (ST)
C/N Ratio		4.07(R)	13.59 (R)

Keterangan : Kriteria kesuburan tanah dan pupuk menurut Widyantari *et al* (2015) menyatakan bahwa kadar > 60 sangat tinggi (ST), 41- 60 tinggi (T), 21- 40 rendah (R), dan .10 - 20 sangat rendah (SR).

Berdasarkan Tabel 1. diketahui bahwa tanah yang digunakan mengandung 0.28% nitrogen. Kandungan unsur hara pada tanah yang digunakan dalam penelitian sangat rendah dan kurang. Kompos yang telah dibuat memberikan hasil analisis kandungan unsur hara yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanah yang digunakan. Kompos mengandung 2.03% nitrogen, 1.37 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan 2.14% K. Kandungan unsur hara makro yang tinggi pada kompos sangat baik digunakan untuk proses pertumbuhan tanaman jika digunakan dengan dosis yang tepat. Hasil analisis bahan organik pada kompos menunjukkan hasil yang tergolong rendah yaitu sebanyak 45.57%. Bahan organik mampu memperbaiki aerasi tanah sehingga dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Hal ini sesuai pendapat Hanum (2013) yang menyatakan bahwa bahan organik mampu memperbaiki agregasi tanah dan memperbaiki kesuburan tanah tanpa harus bergantung pada bahan kimia. Rasio C/N yang diperoleh pada hasil analisis kompos menunjukkan nilai 13.59 yang masih mendekati nilai C/N tanah. Nilai C/N rasio bahan organik yang baik diaplikasikan pada tanaman adalah kurang dari 20. Hal ini sesuai dengan pendapat Sitompul *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa prinsip pengomposan adalah menurunkan C/N hingga mencapai < 20 agar mudah diserap tanaman.

### Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan tinggi tanaman kedelai edamame pada perlakuan dosis agensia hayati *Trichoderma sp.* dan dosis kompos disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Tinggi Tanaman Kedelai Edamame dengan Dosis Agensia Hayati *Trichoderma sp.* dan Dosis Kompos

Kompos Gedebok-Azolla	Agensia Hayati <i>Trichoderma sp</i>				Rata- rata
	A0 (0)	A1 (3,5 ton/ha)	A2 (7 ton/ha)	A3 (10,5 ton/ha)	
	------(cm)-----				
B0 (Tanpa Kompos)	152,33	131,33	112,00	125,33	130,25
B1 (5 ton/ha)	147,33	129,33	107,67	113,67	124,50
B2 (10 ton/ha)	128,67	129,33	137,67	135,00	132,67
B3 (15 ton/ha)	123,67	148,33	133,33	126,33	132,92
B4 (20 ton/ha)	134,67	114,00	111,00	132,67	123,08
Rata-rata	137,33	130,47	120,33	126,60	

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa aplikasi dosis agensia hayati *Trichoderma sp.* dan dosis pupuk kompos memberikan hasil yang sama terhadap tinggi tanaman kedelai edamame.

**Silviana Nurul Maziyah, Susilo Budiyo, Eny Fuskah:** *Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Edamame (Glycine max L. Merr) Akibat Pemberian Agensia Hayati Trichoderma sp. dan Kompos Gedebok-Azolla.* (Hal 1 – 10)

*Trichoderma sp* memiliki peran dalam menjaga kesuburan tanah dan memiliki potensi sebagai “kompos aktif” yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan dan merangsang pertumbuhan akar, batang, daun, bunga dan memberikan hasil yang lebih baik pada tanaman. Menurut Rizal dan Susanti (2018) akar tanaman yang terinfeksi *Trichoderma sp* akan membentuk akar-akar cabang yang lebih banyak dan digunakan untuk membantu penyerapan unsur hara yang akan diedarkan ke seluruh organ tanaman untuk proses fisiologi maupun pertumbuhan tanaman. Pemberian kompos tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman kedelai edamame karena kandungan hara yang terdapat pada kompos tidak dapat memenuhi kebutuhan tanaman. Unsur hara nitrogen dibutuhkan dalam proses pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Sirenden *et al.* (2016) nitrogen mampu mempengaruhi terbentuknya protoplasma lebih banyak untuk pertumbuhan tanaman kedelai yang lebih baik.

### Jumlah Daun

Hasil pengamatan jumlah daun tanaman kedelai edamame pada perlakuan dosis agensia hayati *Trichoderma sp.* dan dosis kompos disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Daun Tanaman Kedelai Edamame dengan Dosis Agensia Hayati *Trichoderma sp.* dan Dosis Kompos.

Kompos Gedebok-Azolla	Agensia Hayati <i>Trichoderma sp</i>				Rata-rata
	A0 (0)	A1 (3,5 ton/ha)	A2 (7 ton/ha)	A3 (10,5 ton/ha)	
	------(helai/tanaman)-----				
B0 (Tanpa Kompos)	5,33	5,33	4,33	5,00	5,00
B1 (5 ton/ha)	5,67	4,33	4,67	4,67	4,83
B2 (10 ton/ha)	4,67	5,67	5,00	5,67	5,25
B3 (15 ton/ha)	5,67	5,33	5,33	4,67	5,25
B4 (20 ton/ha)	5,67	5,33	4,67	5,00	5,17
Rata-rata	5,40	5,20	4,80	5,00	

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa aplikasi dosis agensia hayati *Trichoderma sp.* dan dosis pupuk kompos memberikan hasil yang sama terhadap jumlah daun tanaman kedelai edamame. Dosis agensia hayati *Trichoderma sp* yang diberikan belum mampu berasosiasi dengan akar secara optimal. *Trichoderma sp.* mampu berasosiasi dengan akar tanaman untuk membantu proses penyerapan unsur hara yang digunakan untuk proses fisiologi tanaman. Menurut Amiroh *et al.* (2020) pemberian jamur *Trichoderma sp.* mampu membantu mempercepat tanaman dalam berbuah, meningkatkan jumlah daun dan diameter batang, serta meningkatkan jumlah akar. Pemberian pupuk kompos dengan dosis yang berbeda belum mencukupi kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan dan proses fisiologis tanaman kedelai. Pupuk kompos mengandung unsur hara makro dan mikro tanaman meskipun dalam jumlah yang sedikit. Menurut Tadjudin *et al.* (2018) pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh konsentrasi pupuk, ketika konsentrasi terlalu tinggi dapat merusak daun dan jika terlalu rendah dapat menghambat proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

### Umur Berbunga Tanaman

Hasil pengamatan umur berbunga tanaman kedelai edamame pada perlakuan dosis agensia hayati *Trichoderma sp.* dan dosis kompos disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Umur Berbunga Tanaman Kedelai Edamame dengan Dosis Agensia Hayati *Trichoderma sp.* dan Dosis Kompos.

Kompos Gedebok-Azolla	Agensia Hayati <i>Trichoderma sp</i>				Rata-rata
	A0 (0)	A1 (3,5 ton/ha)	A2 (7 ton/ha)	A3 (10,5 ton/ha)	
	------(hari)-----				
B0 (Tanpa Kompos)	29,67	30,67	31,00	30,67	30,50
B1 (5 ton/ha)	29,67	31,00	39,67	31,00	30,58
B2 (10 ton/ha)	30,00	30,33	30,00	30,67	30,25
B3 (15 ton/ha)	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
B4 (20 ton/ha)	30,67	30,67	31,33	30,33	30,75
Rata-rata	30,00	30,53	30,60	30,53	

Berdasarkan Tabel 4. menunjukkan bahwa aplikasi dosis agensia hayati *Trichoderma sp.* dan dosis pupuk kompos tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman kedelai edamame.

Pemberian agensia hayati *trichoderma sp.* belum mampu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan vegetatif dan perkembangan generatif serta hasil panen disebabkan konsentrasi yang digunakan belum mencukupi kebutuhan tanaman. Menurut pendapat Rizal dan Susanti (2018) tanaman yang diaplikasikan *Trichoderma sp* tumbuh dengan cepat dan subur, waktu pembungaan lebih cepat dengan jumlah bunga dan jumlah polong yang lebih banyak. Unsur hara P diperlukan dalam salah satu fase generatif tanaman yaitu proses pembentukan bunga. Hal ini sesuai dengan pendapat Amir dan Dermawan (2019) yang menyatakan bahwa fosfor berperan dalam pembentukan sejumlah protein, membantu asimilasi, respirasi dan mempercepat pembungaan serta mempercepat proses pembentukan bunga menjadi polong.

### Bobot Basah Tajuk

Hasil pengamatan bobot basah tajuk tanaman kedelai edamame pada perlakuan dosis agensia hayati *Trichoderma sp.* dan dosis kompos disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Bobot Basah Tajuk Tanaman Kedelai Edamame dengan Dosis Agensia Hayati *Trichoderma sp.* dan Dosis Kompos.

Kompos Gedebok-Azolla	Agensia Hayati <i>Trichoderma sp</i>				Rata-rata
	A0 (0)	A1 (3,5 ton/ha)	A2 (7 ton/ha)	A3 (10,5 ton/ha)	
	------(g/tanaman)-----				
B0 (Tanpa Kompos)	5,67	4,50	4,50	3,50	4,54 <sup>b</sup>
B1 (5 ton/ha)	4,83	5,00	3,67	4,17	4,42 <sup>b</sup>
B2 (10 ton/ha)	5,50	6,67	7,00	7,67	6,71 <sup>ab</sup>
B3 (15 ton/ha)	7,00	7,33	8,00	5,50	6,96 <sup>a</sup>
B4 (20 ton/ha)	9,67	6,00	4,83	4,33	6,21 <sup>b</sup>
Rata-rata	6,53	5,90	5,60	5,03	

\*) Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan BNT ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan Tabel 5. menunjukkan bahwa bobot basah tajuk yang diberi perlakuan kompos dengan dosis 15 ton/ha (B3) memberikan hasil bobot basah tajuk tertinggi dibandingkan dosis yang lainnya namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis 10 ton/ha (B2). Unsur hara nitrogen yang terkandung pada kompos digunakan sebagai bahan fotosintesis untuk membentuk fotosintat yang berperan dalam laju pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman dan jumlah daun.

Menurut Nazirah (2019) semakin tinggi tanaman maka semakin banyak jumlah daun yang dihasilkan dan akan berbanding lurus dengan bobot basah tajuk yang dicapai. Perlakuan dosis agensia hayati *Trichoderma sp.* tidak berpengaruh terhadap bobot basah tajuk tanaman kedelai edamame. Aplikasi agensia hayati *Trichoderma sp.* yang diberikan belum terdekomposisi dengan sempurna didalam tanah, sehingga proses mineralisasi belum maksimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Siregar *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa *Trichoderma sp.* merupakan pupuk hayati yang mendekomposisi bahan organik dalam tanah sehingga hasil mineralisasi dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman.

### Bobot Basah Akar

Hasil pengamatan bobot basah akar tanaman kedelai edamame pada perlakuan dosis agensia hayati *Trichoderma sp.* dan dosis kompos disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Bobot Basah Akar Tanaman Kedelai Edamame dengan Dosis Agensia Hayati *Trichoderma sp.* dan Dosis Kompos.

Kompos Gedebok-Azolla	Agensia Hayati <i>Trichoderma sp</i>				Rata-rata
	A0 (0)	A1 (3,5 ton/ha)	A2 (7 ton/ha)	A3 (10,5 ton/ha)	
	------(g/tanaman)-----				
B0 (Tanpa Kompos)	1,28	0,75	0,87	1,28	1,04
B1 (5 ton/ha)	1,45	1,03	0,74	1,36	1,14
B2 (10 ton/ha)	0,93	1,23	1,82	1,89	1,47
B3 (15 ton/ha)	1,65	2,57	1,90	1,36	1,87
B4 (20 ton/ha)	2,29	1,56	1,04	1,07	1,49
Rata-rata	1,52	1,43	1,27	1,39	

**Silviana Nurul Maziyah, Susilo Budiyanto, Eny Fuskhah:** *Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Edamame (Glycine max L. Merr) Akibat Pemberian Agensia Hayati Trichoderma sp. dan Kompos Gedebok-Azolla.* (Hal 1 – 10)

Berdasarkan Tabel 6. menunjukkan bahwa aplikasi dosis agensia hayati *Trichoderma sp.* dan dosis pupuk kompos tidak berpengaruh terhadap bobot basah akar tanaman kedelai edamame. Pemberian *Trichoderma sp.* pada dosis yang tepat dapat membantu merangsang pertumbuhan tanaman karena kemampuan *trichoderma sp.* dalam menguraikan nutrisi yang ada di dalam tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Soelistijono *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa *trichoderma sp.* berpengaruh positif terhadap perakaran tanaman, pertumbuhan dan produksi tanaman atau sebagai *Plant Growth Enhancer*. Kandungan hara pada kompos belum mampu mencukupi kebutuhan hara terutama fosfor yang diperlukan untuk pertumbuhan akar tanaman. Kompos yang dipakai memiliki kandungan fosfor sehingga pertumbuhan terhambat. Hal ini sesuai dengan pendapat Meilani dan Susyani (2021) yang menyatakan bahwa fungsi fosfor bagi tanaman adalah untuk mendukung fotosintesis, pertumbuhan akar, pembentukan biji, bunga, dan buah.

### Jumlah Polong

Hasil pengamatan bobot basah akar tanaman kedelai edamame pada perlakuan dosis agensia hayati *Trichoderma sp.* dan dosis kompos disajikan pada tabel 7.

**Tabel 7.** Jumlah Polong Tanaman Kedelai Akibat Pemberian Agensia Hayati *Trichoderma sp.* dan Kompos Gedebok-Azolla.

Kompos Gedebok-Azolla	Agensia Hayati <i>Trichoderma sp</i>				Rata-rata
	A0 (0)	A1 (3,5 ton/ha)	A2 (7 ton/ha)	A3 (10,5 ton/ha)	
	------(polong/tanaman)-----				
B0 (Tanpa Kompos)	3,67	4,00	3,67	2,33	3,42 <sup>b</sup>
B1 (5 ton/ha)	3,00	3,67	2,67	3,00	3,08 <sup>b</sup>
B2 (10 ton/ha)	5,00	5,33	5,67	6,33	5,58 <sup>a</sup>
B3 (15 ton/ha)	4,67	6,00	7,00	4,33	5,50 <sup>ab</sup>
B4 (20 ton/ha)	7,33	4,67	4,67	3,00	4,92 <sup>ab</sup>
Rata-rata	4,73	4,73	4,73	3,80	

\*) Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan BNT ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan Tabel 7. menunjukkan bahwa jumlah polong yang diberi perlakuan kompos dengan dosis 10 ton/ha (B2) memberikan hasil jumlah polong tertinggi dibandingkan dosis yang lainnya namun setara dengan perlakuan dosis 15 ton/ha (B3) dan 20 ton/ha (B4). Unsur hara fosfor sangat berperan pada masa pembentukan polong tanaman kedelai. Hal ini sesuai dengan pendapat Taufiq dan Sundari (2012) yang menyatakan bahwa fosfor merupakan unsur hara yang berperan penting dalam proses fosforilasi, fotosintesis, respirasi, sintesis, dan dekomposisi karbohidrat, protein dan lemak untuk pembentukan polong dan pengisian biji. Pemberian dosis *Trichoderma sp.* yang rendah belum menunjukkan pengaruh nyata terhadap jumlah polong tanaman kedelai. *Trichoderma sp.* sebagai agen hayati dapat menghasilkan senyawa organik yang mampu melarutkan P terikat pada Al dan Fe sehingga mudah diserap oleh tanaman. Menurut Cahyani *et al.* (2021) *trichoderma sp.* mampu melarutkan fosfat untuk diserap oleh tanaman yang akan digunakan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif maupun generatif seperti pemasakan biji dan polong.

### Berat Polong

Hasil pengamatan berat polong tanaman kedelai edamame pada perlakuan dosis agensia hayati *Trichoderma sp.* dan dosis kompos disajikan pada tabel 8.

**Tabel 8.** Berat Polong Tanaman Kedelai Akibat Pemberian Agensia Hayati *Trichoderma sp.* dan Kompos Gedebok-Azolla.

Kompos Gedebok-Azolla	Agensia Hayati <i>Trichoderma sp</i>				Rata-rata
	A0 (0)	A1 (3,5 ton/ha)	A2 (7 ton/ha)	A3 (10,5 ton/ha)	
	------(g/tanaman)-----				
B0 (Tanpa Kompos)	5,92 <sup>b</sup>	5,98 <sup>b</sup>	4,78 <sup>b</sup>	2,60 <sup>b</sup>	4,82 <sup>b</sup>
B1 (5 ton/ha)	5,71 <sup>b</sup>	5,38 <sup>b</sup>	3,99 <sup>b</sup>	4,79 <sup>b</sup>	4,97 <sup>b</sup>
B2 (10 ton/ha)	6,96 <sup>b</sup>	9,35 <sup>a</sup>	11,04 <sup>a</sup>	11,02 <sup>a</sup>	9,62 <sup>a</sup>
B3 (15 ton/ha)	8,46 <sup>b</sup>	9,95 <sup>a</sup>	5,36 <sup>b</sup>	7,44 <sup>a</sup>	7,80 <sup>ab</sup>
B4 (20 ton/ha)	11,77 <sup>a</sup>	4,18 <sup>b</sup>	7,67 <sup>b</sup>	5,33 <sup>b</sup>	7,24 <sup>ab</sup>
Rata-rata	7,76	6,97	6,57	6,26	

\*) Superskrip berbeda pada kolom yang sama dan matriks interaksi menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan BNT ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan Tabel 8. menunjukkan bahwa perlakuan interaksi antara perlakuan tanpa dosis agensia hayati *Trichoderma sp.* dengan dosis kompos 20 ton/ha memberikan hasil tertinggi pada berat polong kedelai edamame. Hal ini disebabkan karena inokulasi *Trichoderma sp.* pada tanaman mengalami penyesuaian terhadap habitat baru dan setiap inokulan memiliki daya adaptasi berbeda. Menurut Purwaningsih *et al.* (2012) inokulan mempunyai kemampuan berbeda dalam menginfeksi tanaman inang dan daya adaptasi. Ketersediaan unsur hara nitrogen dapat meningkatkan pembentukan asam amino dan protein pada biji sehingga polong dapat terisi. Hal ini sesuai dengan pendapat Nazirah (2019) yang menyatakan bahwa unsur hara nitrogen yang terkandung dalam kompos azolla dapat meningkatkan proses generatif tanaman untuk pembentukan polong.

### Jumlah Biji

Hasil pengamatan jumlah biji tanaman kedelai edamame pada perlakuan dosis agensia hayati *Trichoderma sp.* dan dosis kompos disajikan pada tabel 9.

Tabel 9. Jumlah Biji Tanaman Kedelai Akibat Pemberian Agensia Hayati *Trichoderma sp.* dan Kompos Gedebok-Azolla.

Kompos Gedebok-Azolla	Agensia Hayati <i>Trichoderma sp</i>				Rata-rata
	A0 (0)	A1 (3,5 ton/ha)	A2 (7 ton/ha)	A3 (10,5 ton/ha)	
	------(biji/tanaman)-----				
B0 (Tanpa Kompos)	6,33 <sup>b</sup>	5,67 <sup>b</sup>	7,33 <sup>b</sup>	8,33 <sup>a</sup>	6,97
B1 (5 ton/ha)	12,00 <sup>a</sup>	5,67 <sup>b</sup>	5,67 <sup>b</sup>	9,33 <sup>a</sup>	8,17
B2 (10 ton/ha)	11,00 <sup>a</sup>	7,00 <sup>b</sup>	5,00 <sup>b</sup>	4,00 <sup>b</sup>	6,75
B3 (15 ton/ha)	10,33 <sup>a</sup>	6,67 <sup>b</sup>	8,00 <sup>b</sup>	3,33 <sup>b</sup>	7,08
B4 (20 ton/ha)	5,00 <sup>b</sup>	11,00 <sup>a</sup>	7,33 <sup>b</sup>	5,67 <sup>b</sup>	7,25
Rata-rata	8,93	7,20	6,67	6,13	

\*) Superskrip berbeda pada matriks interaksi menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan BNT ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan Tabel 9. menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pemberian agensia hayati *Trichoderma sp.* dengan pemberian kompos dosis 5 ton/ha (B1) memberikan hasil tertinggi yaitu 12 biji/tanaman. Ketersediaan fosfor diperlukan untuk meningkatkan proses fiksasi  $N_2$  dan menghasilkan biji. Tanaman legum membutuhkan fosfor untuk mempercepat proses fiksasi N di udara. Hal ini sesuai dengan pendapat Hartawan (2013) yang menyatakan bahwa unsur hara fosfor merupakan bahan dasar ATP yang diperlukan bakteri *rhizobium* untuk memfiksasi nitrogen di udara yang diperlukan untuk membangun struktur tubuh tanaman kedelai. Menurut Irwan dan Nurmala (2018) unsur P dapat meningkatkan proses pengisian biji melalui fotosintat yang dihasilkan setelah pembungaan. Perlakuan tanpa agensia hayati *Trichoderma sp.* dengan kompos dosis 5 ton/ha (B1) memberikan hasil tertinggi yaitu 3,52. *Trichoderma sp.* yang diinokulasi pada tanaman mengalami penyesuaian dahulu terhadap habitat yang baru dan setiap inokulan memiliki daya adaptasi yang berbeda. Menurut Purwaningsih *et al.* (2012) inokulan mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam menginfeksi tanaman inang dan beradaptasi dengan lingkungan.

### Berat Biji

Hasil pengamatan berat biji tanaman kedelai edamame pada perlakuan dosis agensia hayati *Trichoderma sp.* dan dosis kompos disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Berat Biji Tanaman Kedelai Akibat Pemberian Agensia Hayati *Trichoderma sp.* dan Kompos Gedebok-Azolla.

Kompos Gedebok-Azolla	Agensia Hayati <i>Trichoderma sp</i>				Rata-rata
	A0 (0)	A1 (3,5 ton/ha)	A2 (7 ton/ha)	A3 (10,5 ton/ha)	
	------(g/tanaman)-----				
B0 (Tanpa Kompos)	3,03 <sup>b</sup>	2,54 <sup>b</sup>	3,42 <sup>b</sup>	4,02 <sup>a</sup>	3,25
B1 (5 ton/ha)	6,00 <sup>a</sup>	2,85 <sup>b</sup>	2,56 <sup>b</sup>	4,41 <sup>a</sup>	3,96
B2 (10 ton/ha)	4,93 <sup>b</sup>	5,93 <sup>a</sup>	2,04 <sup>b</sup>	1,98 <sup>b</sup>	3,72
B3 (15 ton/ha)	5,45 <sup>a</sup>	2,90 <sup>b</sup>	3,95 <sup>b</sup>	1,59 <sup>b</sup>	3,47
B4 (20 ton/ha)	2,44 <sup>b</sup>	5,21 <sup>a</sup>	3,93 <sup>b</sup>	2,59 <sup>b</sup>	3,54

**Silviana Nurul Maziyah, Susilo Budiyanto, Eny Fuskah:** *Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Edamame (Glycine max L. Merr) Akibat Pemberian Agensia Hayati Trichoderma sp. dan Kompos Gedebok-Azolla..(Hal 1 – 10)*

Rata-rata	4,37	3,89	3,18	2,92
-----------	------	------	------	------

\*) Superskrip berbeda pada matriks interaksi menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan BNT ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan Tabel 10. pada perlakuan tanpa pemberian agensia hayati *Trichoderma sp.* yang dikombinasikan dengan pemberian kompos dosis 5 ton/ha (B1) memberikan hasil tertinggi yaitu 6 g. *Trichoderma sp.* sebagai agensia hayati dapat mendekomposisi bahan organik dalam tanah sehingga hasil mineralisasi dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Menurut Siregar *et al.* (2018) penggunaan *trichoderma sp.* pada berbagai dosis menghasilkan tinggi tanaman, jumlah bunga, jumlah buah, berat buah, panjang buah, dan bobot kering yang lebih baik. *Trichoderma sp.* yang diinokulasi pada tanaman memiliki daya adaptasi yang berbeda. Menurut Purwaningsih *et al.* (2012) inokulan mempunyai kemampuan berbeda-beda dalam menginfeksi tanaman inang dan beradaptasi dengan lingkungan. Kandungan unsur hara pada kompos dapat membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai. Menurut Irwan dan Nurmala (2018) unsur P dapat meningkatkan proses pengisian biji melalui fotosintat yang dihasilkan setelah pembungaan.

### Keparahan Penyakit

Hasil pengamatan keparahan penyakit yang menyerang tanaman kedelai edamame pada perlakuan dosis agensia hayati *Trichoderma sp.* dan dosis kompos disajikan pada tabel 11.

Tabel 11. Keparahan Penyakit Yang Menyerang Tanaman Kedelai Akibat Pemberian Agensia Hayati *Trichoderma sp.* dan Kompos Gedebok-Azolla.

Kompos Gedebok-Azolla	Agensia Hayati <i>Trichoderma sp.</i>				Rata-rata
	A0 (0)	A1 (3,5 ton/ha)	A2 (7 ton/ha)	A3 (10,5 ton/ha)	
	------(%)-----				
B0 (Tanpa Kompos)	0,21	0,02	0,08	0,16	0,12
B1 (5 ton/ha)	0,16	0,20	0,08	0,00	0,11
B2 (10 ton/ha)	0,38	0,09	0,25	0,10	0,20
B3 (15 ton/ha)	0,03	0,10	0,00	0,00	0,03
B4 (20 ton/ha)	0,08	0,00	0,00	0,12	0,05
Rata-rata	0,17	0,08	0,08	0,08	

Berdasarkan Tabel 11. menunjukkan bahwa aplikasi dosis agensia hayati *Trichoderma sp.* dan dosis pupuk kompos memberikan hasil yang sama terhadap keparahan penyakit tanaman kedelai edamame. Agensia hayati *trichoderma sp.* terdiri dari beberapa spesies yang memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam mengendalikan patogen. Menurut Gusnawaty *et al.* (2014) masing-masing spesies *Trichoderma sp.* mempunyai kemampuan yang berbeda dalam mengendalikan cendawan patogen, karena morfologi dan fisiologis yang berbeda. *Trichoderma sp.* sebagai agensia hayati bersifat antagonis terhadap cendawan lain. Menurut Baity *et al.* (2015) agensia hayati berperan menjaga lingkungan tanah melalui fiksasi N pada tanah dan memiliki kemampuan memproduksi antibiotik dan biodegradasi bahan organik untuk memperkuat ketahanan terhadap hama dan penyakit tanaman serta melindungi tanaman dari infeksi patogen akar.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa peningkatan dosis agensia hayati *Trichoderma sp.* dan dosis kompos gedebok-azolla belum berpengaruh terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, waktu muncul bunga, bobot basah akar dan keparahan penyakit. Perlakuan tanpa pemberian agensia hayati *Trichoderma sp.* dengan dosis kompos gedebok-azolla pada dosis 5 ton/ha (B1) memberikan hasil tertinggi pada jumlah biji dan berat biji kedelai edamame. Pemberian dosis kompos gedebok-azolla 10 ton/ha (B2) memberikan hasil tertinggi terhadap parameter bobot basah tajuk, jumlah polong dan berat polong kedelai edamame.

Saran yang dapat diberikan adalah kondisi lingkungan penelitian yang sesuai dengan kebutuhan tanaman perlu diperhatikan lagi agar tidak menjadi penghambat dalam pertumbuhan kedelai edamame.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amir, B., dan S. Dermawan. 2019. Uji kombinasi *trichoderma* dan kompos terhadap pertumbuhan bintil akar dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). J. Pertanian Konservasi Lahan Kering. 4(5) : 75 – 77.
- Amiroh, A., M. I. Aminuddin., dan R. Ardiansah. 2020. Respon pemberian macam dosis dan interval waktu aplikasi *Trichoderma* sp. terhadap produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L.). J. Ilmu Pertanian Agroradix, 4(1) : 6 – 14.
- Badan Pusat Statistik Indonesia, 2016. Diakses pada tanggal 1 Maret 2022.
- Baity, S., D. Purnomo dan D. S. Triyono. 2015. Budidaya organic kedelai pada sistem agroforestri menggunakan pupuk hayati. J. CarakaTani, 30 (1) : 7 – 12.
- Cahyani, K. I., I. M. Sudana., dan D. G. Wijana. 2021. Pengaruh jenis *Trichoderma* spp. terhadap pertumbuhan, hasil, dan keberadaan penyakit tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). J. Agriculture Science, 11(1) : 40 – 49.
- Gusnawaty, H. S., M. Taufik., L. Triana., dan Asniah. 2014. Karakterisasi morfologis *Trichoderma* spp. indigenus Sulawesi Tenggara. J. Agroteknos, 4(2) : 88 – 94.
- Hartawan, R. 2013. Perubahan komposisi cadangan makanan benih kedelai dengan perlakuan nitrogen dan fosfor. J. Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, 13(4) : 81 – 88.
- Irwan, A. W., dan T. Nurmala. 2018. Pengaruh pupuk hayati majemuk dan pupuk fosfor terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai di inceptisol Jatnagor. J. Kultivasi, 17(3) : 750 – 759.
- Mamang, K. I., I. Umarie dan H. Hasbi. Pengaplikasian berbagai macam pupuk azolla (*Azolla microphyla*) dan interval waktu aplikasi terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L) Merril). J. Agritrop, 15(1) : 25 – 43.
- Meilani, S. S., dan N. E. Susyani. 2021. Pemanfaatan kembali limbah batang pisang menjadi kompos. J. Agroindustri, 5(2) : 13 – 26.
- Nazirah, L. 2019. Pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada aplikasi kompos azolla. J. Pertanian Tropik, 6(2) : 255 – 261.
- Purwaningsih, O., D. Indradewa., S. Kabirun., dan D. Shiddiq. 2012. Tanggapan tanaman kedelai terhadap inokulasi *Rhizobium*. J. Agrotrop, 2(1) : 25 – 32.
- Rizal, S., dan T. D. Susanti. 2018. Peranan jamur *trichoderma* sp. yang diberikan terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* L.). J. Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, 15(1) : 23 – 29.
- Roidah, I. S. (2013). Manfaat penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah. J. Bonorowo, 1(1), 30-43.
- Sipayung, N. Y., Gusmeizal., dan S. Hutapea. 2017. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L.) varietas Tanggamus terhadap pemberian pupuk kompos limbah Brassica dan pupuk hayati Riyansigrow. J. Agrotekma, 2(1) : 1 – 15.
- Siregar, R. S., C. Zulia., dan S. Safruddin. 2018. Effect of *Trichoderma* sp. dose and type of manure fertilizer application on growth and yield of long beans (*Vigna sinensis* L). J. Penelitian Pertanian, 14(2) : 21 – 34.
- Sirenden, R. T., M. Anwar dan Z. Damanik. 2016. Pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* Merr) yang diberi pupuk nitrogen dan molibdenum pada tanah podsolik merah kuning. J. Agrium, 19(2) : 69 – 74.

**Silviana Nurul Maziyah, Susilo Budiyanto, Eny Fuskah:** *Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Edamame (Glycine max L. Merr) Akibat Pemberian Agensia Hayati Trichoderma sp. dan Kompos Gedebok-Azolla..(Hal 1 – 10)*

Soelistijono, R., Suprpti, E., & Aziez, A. F. 2020. Pengaruh dosis pupuk kandang sapi dan macam pupuk hayati terhadap pertumbuhan kedelai varietas devon I. J. Ilmiah Agrineca, 20(2) : 125 – 134.

Soewanto, H., A. Prasongko, dan Sumarni. 2016. Agribisnis Edamame untuk Ekspor. Balai Penelitian Tanaman Kacang dan Umbi, Malang.

Tadjudin, E., U. Trisnarningsih., danJ. Subagja. 2019. Pengaruh pemberian pupuk kompos pada tiga varietas kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. J. Agroswagati, 6(2) : 722 – 734.

Taufiq, A., dan T. Sundari. 2012. Respons tanaman kedelai terhadap lingkungan tumbuh. J. Buletin Palawija, 23(1) : 13 – 26.

Widyantari, D. A. G., K. D. Susila dan T. Kusmawati. 2015. Evaluasi kesuburan tanah untuk lahan pertanian di Kecamatan Denpasar Timur. J. Agroekoteknologi Tropika, 4(4) : 293 – 303.