

**EFEKTIVITAS PUPUK ORGANIK CAIR ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*)  
FERMENTASI *Trichoderma* spp. TERHADAP PERTUMBUHAN SELADA (*Lactuca sativa* L.)**

Oleh :

**Wawan Apzani, H. Agung W. Wardhana, Baharuddin, Zainal Arifin**  
Dosen pada Universitas 45 Mataram

**Abstrak :** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan selada yang diberi perlakuan pupuk organik cair eceng gondok hasil fermentasi *Trichoderma* spp. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan percobaan di *Green House*. Penelitian ini dirancang menggunakan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan percobaan faktor tunggal yaitu pupuk organik cair eceng gondok fermentasi *Trichoderma* spp., yang terdiri dari 5 aras dan 5 kali ulangan. Data dianalisis dengan uji analisis ragam (ANOVA) dan apabila terdapat beda nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian pupuk organik cair eceng gondok hasil fermentasi *Trichoderma* spp. dosis 16 ml/liter memberikan pengaruh yang signifikan serta hasil tertinggi terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah dan berat kering tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).

**Kata kunci:** Eceng Gondok, *Trichoderma* spp., Pertumbuhan, Selada

## PENDAHULUAN

Selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang dibudidayakan di Indonesia. Kandungan nutrisi yang terdapat dalam 100 gram selada adalah 95 gram air, 1,2 gram protein, 0,2 gram lemak, 1,2 gram karbohidrat, 5800 mg vitamin C, 102 mg kalsium, 2,0 mg zat besi, 27 mg magnesium, 37 mg fosfor, 180 mg kalium dan 100 mg natrium (Sagala, 2010). Kandungan nutrisi yang lengkap memberikan nilai ekonomi cukup tinggi bagi selada sehingga permintaan akan ketersediaan tanaman ini semakin meningkat (Yuliarta *et al*, 2014). Oleh karena itu diperlukan teknik pengembangan dalam usaha budidaya tanaman selada. Dalam usaha budidaya selada tidak lepas dari kegiatan pemupukan (Aminah, 2016). Biasanya para petani cenderung menggunakan pupuk anorganik untuk mendukung kegiatan usahatani mereka. Namun penggunaan pupuk anorganik ini apabila tidak diimbangi dengan penambahan bahan organik maka tanah akan mengalami degradasi (kerusakan). Oleh karena itu, untuk mendukung kontinuitas usaha tani maka perlu diaplikasikan teknologi bahan organik untuk meningkatkan hasil dan mempertahankan kualitas tanah.

Bahan organik tanah memberikan pengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Stevenson, 1994). Apabila kadar bahan organik dalam tanah menurun maka pertumbuhan tanaman pun tidak akan optimal. Hal tersebut mengakibatkan penurunan hasil tanaman yang akan berpengaruh pada ketersediaan komoditas pertanian.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan kandungan bahan organik tanah

adalah dengan menggunakan pupuk organik. Menurut Hadisuwito (2012) pupuk organik merupakan pupuk yang terbuat dari bahan-bahan organik seperti tanaman, kotoran ternak maupun makhluk hidup yang telah mati. Lebih lanjut Yuniwati *et al.* (2012) menyatakan bahwa tanpa pupuk organik, efisiensi dan efektivitas penyerapan unsur hara tanaman tidak akan berjalan lancar karena efektivitas penyerapan unsur hara sangat dipengaruhi oleh pupuk organik yang berperan dalam menjaga fungsi tanah agar unsur hara dalam tanah yang disediakan oleh pupuk kimia mudah diserap oleh tanaman. Salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik adalah eceng gondok. Eceng gondok merupakan salah satu tumbuhan yang keberadaannya dianggap gulma di perairan. Hal ini karena eceng gondok dapat tumbuh dengan cepat dan mengganggu kehidupan di dalamnya. Oleh karena itu, diperlukan alternatif cara untuk membantu mengurangi populasi gulma ini. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah memanfaatkan eceng gondok sebagai pupuk organik.

Eceng gondok memiliki kandungan unsur hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Hasil analisa kimia eceng gondok dalam keadaan segar terdiri dari bahan organik sebesar 36,59%, C organik 21,23%, N total 0,28%, P total 0,0011%, K total 0,016%, C/N rasio 75,8% dan serat kasar 20,6% (Ratri *et al.*, 2007). Sedangkan bahan kering eceng gondok mengandung 75,8 % bahan organik; 1,5 % nitrogen, 24,2 % abu, 7,0 % fosfor, 28,7 % kalium, 1,8 % natrium, 12,8 % kalsium, dan 21,0 % khlorida (Kursinah, 2016). Kandungan bahan organik dan unsur hara yang tinggi pada eceng

gondok tersebut memungkinkan eceng gondok untuk dijadikan sebagai alternatif pupuk organik cair.

Meskipun eceng gondok mengandung nutrisi yang dibutuhkan tanaman, kandungan serat dan C/N rasio yang tinggi mengakibatkan proses pengomposan eceng gondok membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan tumbuhan lainnya. Oleh karena itu, untuk mempercepat proses dekomposisi digunakan mikroorganisme yang berfungsi sebagai dekomposer, namun tidak menimbulkan dampak negatif untuk tanaman yang dibudidayakan (Sudantha, 2008). Salah satu mikroorganisme yang dapat digunakan adalah *Trichoderma* spp. *Trichoderma* spp mampu merombak selulosa, hemiselulosa dan lignin dari seresah tanaman menjadi senyawa sederhana sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Cook dan Baker 1982 dalam Sudantha 2008). Selain sebagai dekomposer, *Trichoderma* spp. Juga memiliki kemampuan untuk memproteksi tanaman dari serangan patogen tular tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Setyowati *et al*, 2003)

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan percobaan menggunakan polibag, dan dirancang menggunakan percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal, yaitu pupuk organik cair (POC) eceng gondok yang difermentasi jamur *Trichoderma* spp. yang terdiri dari 5 aras dosis pemupukan, yaitu P0 (0 ml/L), P1 (2 ml/L), P2 (4 ml/L), P3 (8 ml/L) dan P4 (16 ml/L).

1. Perbanyak Jamur *Trichoderma* spp.  
Jamur *Trichoderma* spp. diisolasi dari *rhizosfer* tanaman bambu kemudian dilakukan pemurnian dan perbanyak dengan media Potato Dextrose Agar (PDA) (Dharmaputra, *et al.*, 1989).
2. Pembuatan Pupuk Organik Cair Eceng gondok  
Pupuk organik cair eceng gondok dibuat dengan cara mencampurkan 5 kg eceng gondok padat dengan 5 liter air kelapa, 5 liter air beras, ¼ kg gula merah, kemudian dimasukkan kedalam fermentator dan difermentasi selama 20 hari.
3. Persiapan Media Tanam  
Media tanam yang digunakan adalah tanah yang diambil pada bagian topsoil di lahan Fakultas Pertanian Universitas 45 Mataram dengan bulk density sebesar 1,2gr /cm<sup>3</sup>. Tanah yang diambil kemudian diayak dan dimasukkan ke dalam polibag seberat 10 kilogram.
4. Persiapan Benih

Benih selada diperoleh dari PT. East West Seed Indonesia dengan varietas *Grand Rapids*. Benih direndam selama satu hari untuk imbibisi guna memutuskan masa dormansi benih. Benih selada disemai dengan cara ditanam pada media semai hingga benih tumbuh dan berdaun empat.

5. Penanaman  
Bibit selada yang sudah berdaun empat dipindah ke media tanam yang telah dipersiapkan dan diatur sesuai dengan rancangan percobaan yang telah ditentukan.
6. Pemberian Pupuk Organik Cair Eceng gondok  
Pupuk organik cair eceng gondok diberikan pada saat tanam, 7 HST, 14 HST, dan 21 HST dengan cara disiramkan pada daerah *rhizosfer* tanaman sesuai dengan dosis perlakuan.
7. Pemberian Pupuk Dasar dan Pengairan  
Pemupukan dilakukan dengan menggunakan 0,65 gr/tanaman pupuk phonska saat tanam dan 0,65 gr/tanaman pupuk urea saat umur 14 hari. Pengairan dilakukan setiap hari dengan pemberian air sebanyak 500 ml per polibag.
8. Pengelolaan Hama dan Gulma Tanaman  
Pengendalian dengan cara mekanis dan penggunaan insektisida dilakukan jika terdapat hama pada tanaman. Jika terdapat gejala penyakit maka dilakukan pengendalian dengan fungisida. Sedangkan penyiangan dilakukan jika terdapat gulma. Penyiangan dilakukan bersamaan dengan pembumbunan tanaman.

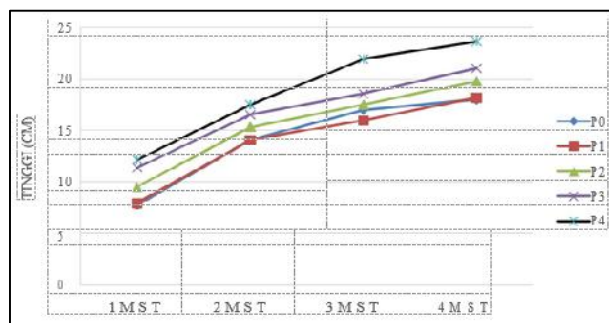
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik cair eceng gondok fermentasi *Trichoderma* spp. memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman selada yang ditandai dengan meningkatnya rata-rata tinggi tanaman dari dosis terendah hingga dosis yang lebih tinggi. Perlakuan dengan aplikasi pupuk organik cair eceng gondok fermentasi *Trichoderma* spp. (16 ml/liter) menyebabkan tanaman menjadi lebih tinggi pada tiap minggunya dibandingkan perlakuan tanpa penambahan pupuk organik cair eceng gondok fermentasi *Trichoderma* spp. (0 ml/liter). Hal ini mengindikasikan bahwa pupuk organik cair eceng gondok fermentasi *Trichoderma* spp. efektif dalam meningkatkan tinggi tanaman selada.

Peningkatan rata-rata tinggi tanaman selada setiap minggu setelah tanam (MST) yang diberikan perlakuan pupuk organik cair eceng gondok fermentasi *Trichoderma* spp. tersaji pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan bahwa faktor perlakuan pupuk organik cair eceng gondok dosis 16ml/liter memperlihatkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan dosis lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa dosis 16ml/liter memberikan kontribusi yang paling baik terhadap kesuburan tanah. Tanah memberikan pengaruh terbesar terhadap pertumbuhan tanaman sehingga respon baik yang diberikan tanaman selada tergantung dari kondisi tanah sebagai lingkungan tumbuh tanaman (Poerwowidodo, 1992). Hal ini berarti kesuburan tanah mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Santi *et al.*, 2007). Pertumbuhan tanaman akan optimal jika lingkungan tumbuh menyediakan unsur hara dalam jumlah yang cukup di dalam tanah (Wiryo, 2012). Ketersediaan hara di dalam tanah dipengaruhi oleh ketersediaan bahan organik di dalam tanah (Buckman dan Brady, 1982). Bahan organik eceng gondok memiliki kandungan hara yang cukup bagi tanaman (Kusrinah *et al.*, 2016).



Gambar 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Selada Berdasarkan Faktor Perlakuan Pupuk Organik Eceng Gondok (P0 = Tanpa biokompos, P0 = 0 ml/liter, P1 = 2 ml/liter, P2 = 4 ml/liter, P3 = 8 ml/liter, P4 = 16 ml/liter)

Semakin besar dosis pupuk organik cair eceng gondok fermentasi *Trichoderma* spp. maka pertumbuhan tanaman selada semakin bertambah. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini

Tabel 1 Tinggi tanaman Umur 4 MST yang diberikan Perlakuan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok Fermentasi *Trichoderma* spp.

| Dosis Pupuk Organik Cair | Tinggi tanaman (cm) |
|--------------------------|---------------------|
| 0 ml/liter               | 18,02 c *)          |
| 2 ml/liter               | 18,16 c             |
| 4 ml/liter               | 19,76 bc            |
| 8 ml/liter               | 21,04 b             |
| 16 ml/liter              | 23,64 a             |
| BNJ 5%                   | 2,29                |

Ket: \*) Angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf berbeda berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf signifikansi 5%

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair eceng gondok dosis 16 ml/liter memberikan pengaruh nyata serta hasil terbaik terhadap parameter tinggi tanaman. Terjadinya peningkatan tinggi tanaman disebabkan oleh kandungan unsur hara yang terkandung dalam eceng gondok berupa unsur hara makro (Wahyuni, 2011) dan unsur hara mikro (Renilaili, 2015). Hal ini sesuai dengan penelitian Mahbub *et al.* (2009) bahwa perlakuan dengan pemberian dosis kompos eceng gondok memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap tinggi tanaman jagung. Lebih lanjut Stevenson (1984) menyatakan bahwa terdapat senyawa perangsang tumbuh seperti auksin dan vitamin yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan organik yang memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman.

Selain mengandung unsur hara makro dan mikro, pupuk organik cair eceng gondok yang difermentasi oleh *Trichoderma* spp. mengandung hormon pertumbuhan yang dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Sudantha (2010) bahwa biokompos hasil fermentasi *Trichoderma* spp. mengandung hormon yang dapat merangsang pemanjangan batang tanaman. Lebih lanjut Latifah *et al.* (2011) menyatakan bahwa *Trichoderma* spp. dapat menghasilkan auksin yang mampu merangsang pertumbuhan tanaman.



Gambar 2. Visualisasi Perbedaan Tinggi Tanaman Selada yang Diberikan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok Fermentasi *Trichoderma* spp. dari Dosis Terendah (P0) hingga Dosis Tertinggi (P4)

Gambar 2 memperlihatkan bahwa semakin tinggi dosis perlakuan pupuk organik cair eceng gondok yang diberikan maka pertumbuhan yang dihasilkan semakin baik. Meningkatnya tinggi tanaman selada juga disebabkan oleh kemampuan penyerapan air dan hara oleh akar tanaman. Pertumbuhan akar tanaman dipengaruhi oleh hara fosfor yang terdapat pada pupuk organik cair eceng gondok (Kusrinah, 2016). Fosfor berfungsi membantu pembentukan protein untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar (Mahbub *et al.*, 2009).

Selain kandungan fosfor, pupuk organik cair eceng gondok juga mengandung *Trichoderma* spp. yang dapat mempengaruhi pertumbuhan akar tanaman. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Herlina dan Dewi (2010) bahwa jamur *Trichoderma* spp. berperan dalam meningkatkan pertumbuhan akar tanaman. Lebih lanjut Sudantha (2011a) menyatakan bahwa *Trichoderma* spp. mengeluarkan hormon yang dapat didifusikan ke dalam jaringan tanaman yang memacu pertumbuhan tinggi tanaman dan dapat menambah panjang akar serta membuat akar lebih banyak. Dilaporkan pula bahwa *Trichoderma* spp. mengeluarkan hormon auksin yang merangsang pertumbuhan akar (Suwahyono dan Wahyudi, 2004). Hal ini diperkuat oleh penelitian Ramadhani (2007) bahwa *Trichoderma* spp. menghasilkan hormon auksin dengan kadar IAA 9.656  $\mu\text{M}$  yang dapat merangsang pertumbuhan akar tanaman. Visualisasi perbedaan pertumbuhan akar tanaman selada yang diberikan perlakuan pupuk organik cair eceng gondok fermentasi *Trichoderma* spp. tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3 Visualisasi Perbedaan Panjang Akar Selada yang Diberikan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok Fermentasi *Trichoderma* spp. dari Dosis Terendah (P0) hingga Dosis Tertinggi (P4)

Gambar 3 menunjukkan bahwa tanaman selada yang diberikan perlakuan pupuk organik cair eceng gondok fermentasi *Trichoderma* spp. memiliki akar yang lebih serabut dan lebih banyak dibandingkan dengan tanpa penambahan pupuk organik cair eceng gondok fermentasi *Trichoderma* spp. Hal ini sejalan dengan pendapat Suwahyono (2003), bahwa tanaman yang diberikan *Trichoderma harzianum* akan memiliki sistem perakaran yang lebih baik yang dapat dilihat dari pertumbuhan serabut akar. Apabila serabut akar lebih banyak maka kemampuan tanaman dalam menyerap air dan hara juga akan semakin meningkat yang pada akhirnya akan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hara diangkut dari akar ke daun melalui pembuluh xilem kemudian dirangkai bersama senyawa organik menjadi berbagai bentuk asimilat seperti protein fungsional dan protein struktural yang kemudian ditranslokasikan ke seluruh tubuh tanaman guna membentuk biomassa untuk pertumbuhan tanaman (Apzani, 2015). Hal ini

sesuai dengan pendapat Hasiholan (2000) bahwa hasil asimilasi hara akan ditranslokasikan ke bagian yang lebih dominan yaitu apikal dan apabila hasil asimilat sudah tercukupi di bagian apikal maka asimilat akan ditranslokasikan ke bagian yang lain untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman.

#### b. Jumlah Daun (helai)

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair eceng gondok fermentasi *Trichoderma* spp. memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman selada yang ditandai dengan bertambahnya rata-rata jumlah daun tanaman dari dosis terendah hingga dosis yang lebih tinggi. Semakin besar dosis pupuk organik cair eceng gondok fermentasi *Trichoderma* spp. maka jumlah daun semakin bertambah. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Jumlah Daun Umur 4 MST yang diberikan Perlakuan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok Fermentasi *Trichoderma* spp.

| Dosis Pupuk Organik Cair | Jumlah Daun (helai) |
|--------------------------|---------------------|
| 0 ml/liter               | 8,4 bc *)           |
| 2 ml/liter               | 8,0 c               |
| 4 ml/liter               | 9,8 b               |
| 8 ml/liter               | 11,6 a              |
| 16 ml/liter              | 11,8 a              |
| BNJ 5%                   | 1,46                |

Ket: \*) Angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf berbeda berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf signifikansi 5%

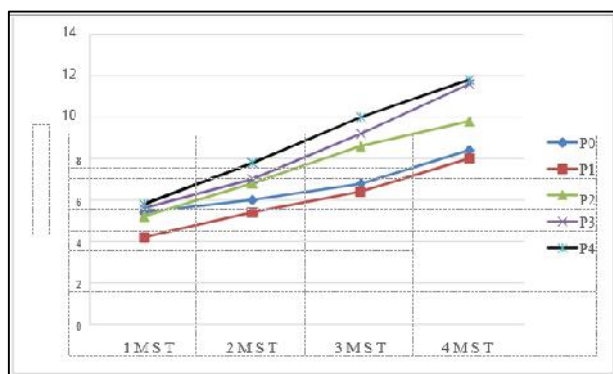
Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian pupuk organik cair eceng gondok fermentasi *Trichoderma* spp. dengan dosis 16 ml/liter memberikan jumlah daun terbanyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi dosis pupuk organik cair eceng gondok fermentasi *Trichoderma* spp. maka ketersediaan unsur hara dalam tanah juga akan semakin tercukupi untuk pembentukan daun tanaman selada.

Peningkatan rata-rata jumlah daun tanaman selada setiap minggu setelah tanam (MST) yang diberikan perlakuan pupuk organik cair eceng gondok fermentasi *Trichoderma* spp. tersaji pada Gambar 4.

Gambar 4 menunjukkan bahwa faktor perlakuan pupuk organik cair eceng gondok dosis 16ml/liter memperlihatkan jumlah daun terbanyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk organik eceng gondok mengandung unsur hara yang cukup untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman (Kristanto *et al.*, 2003), terutama peranannya dalam meningkatkan jumlah daun (Bahrun dan Safuan, 2012). Salah satu unsur hara esensial dalam



pembentukan daun adalah nitrogen. Nitrogen sangat berperan dalam pembentukan protein sebagai komponen biomassa tanaman (Buckman dan Brady, 1982). Kekurangan hara ini menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi lambat (Moeskops, 2007). Nitrogen sangat dibutuhkan tanaman untuk memacu pembentukan daun (Purwanto, 2006 dalam Yanuarismah, 2012) karena nitrogen berfungsi merangsang enzim-enzim yang berperan dalam proses pembentukan daun (Esdu, 2008 dalam Yanuarismah 2012)



Gambar 4 Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Selada Berdasarkan Faktor Perlakuan Pupuk Organik Eceng Gondok (P0 = Tanpa biokompos, P0 = 0 ml/liter, P1 = 2 ml/liter, P2 = 4 ml/liter, P3 = 8 ml/liter, P4 = 16 ml/liter) Yanuarismah 2012).

Meningkatnya jumlah daun oleh perlakuan 16ml/liter pupuk cair eceng gondok fermentasi *Trichoderma* spp. terjadi karena nitrogen yang dihasilkannya dapat memenuhi kebutuhan hara tanaman dalam pembentukan daun. Sebagaimana disampaikan oleh Kristanto (2003) bahwa kandungan eceng gondok terutama hara nitrogen cukup tinggi sehingga dapat menggantikan urea.

Selain kandungan hara nitrogen yang cukup tinggi, pupuk organik cair eceng gondok juga mengandung senyawa asam humat dan asam fulvat (Mulyadi, 2008) yang dapat menyediakan hara dengan membentuk khelat dengan senyawa logam sehingga hara tersedia untuk tanaman (Suwahyono, 2011). Hara dapat tersedia untuk pertumbuhan tanaman karena asam humat dan asam fulvat dapat membentuk kompleks organometal yang stabil dengan logam. Hasil dari ikatan ini akan melepaskan hara yang mudah terserap oleh tanaman (Mahbub *et al.*, 2009). Selain itu asam humat dan asam fulvat juga memiliki kapasitas menahan air sekitar 20 kali dari massa nya sendiri sehingga air tidak cepat hilang (Stevenson, 1984). Hal ini memberikan kontribusi ketersediaan air yang cukup baik untuk pertumbuhan tanaman terutama dalam hal pembentukan daun.

### c. Berat Basah dan Kering Tanaman (gram per tanaman)

Berangkas basah mencerminkan kemampuan tanaman dalam menyerap air (Pujiasmanto *et al.*, 2010) dan merupakan akumulasi dari penimbunan berbagai hasil asimilasi pada bagian-bagian tanaman (Sitompul dan Guritno, 1995). Sedangkan berangkas kering menunjukkan hasil bersih dari penimbunan asimilat seperti karbohidrat, protein, lemak dan nutrisi tanaman (Hasiholan *et al.*, 2000). Berdasarkan hasil analisis keragaman terhadap berat berangkas Basah dan kering tanaman, dapat dilihat bahwa pupuk organik cair eceng gondok fermentasi *Trichoderma* spp. memberikan pengaruh nyata. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4 Berat Basah dan Kering Tanaman yang diberikan Perlakuan Pupuk Organik Cair Eceng Gondok Fermentasi *Trichoderma* spp

| Dosis POC   | Berat Basah Tanaman ** | Berat Kering Tanaman *** |
|-------------|------------------------|--------------------------|
| 0 ml/liter  | 1,44 bc                | 1,25 b *)                |
| 2 ml/liter  | 1,37 c                 | 1,31 b                   |
| 4 ml/liter  | 1,73 ab                | 1,90 ab                  |
| 8 ml/liter  | 1,84 a                 | 2,28 a                   |
| 16 ml/liter | 1,91 a                 | 2,34 a                   |
| BNJ 5%      | 0,34                   | 0,76                     |

Ket: \*) Angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf berbeda berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf signifikansi 5%

\*\*) Data Merupakan Hasil Transformasi

dengan  $\text{Log}_{10} \sqrt{\frac{g}{x}}$

\*\*\*) Data Merupakan Hasil Transformasi

Tabel 4 menunjukkan bahwa berat berangkas basah dan kering tanaman yang diberikan perlakuan dosis 16 ml/liter pupuk organik cair eceng gondok yang telah difermentasi dengan jamur *Trichoderma* spp. memberikan hasil terbaik serta berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (0 ml/liter). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Mas'ad (2012) yang menunjukkan bahwa aplikasi kompos yang telah difermentasi dengan jamur *Trichoderma* spp. mampu meningkatkan berat berangkas basah dan kering tanaman kedelai di lahan kering. Hal ini diperkuat pula dengan hasil penelitian Sittadewi (2007) yang menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik eceng gondok dapat meningkatkan berat berangkas tanaman sawi.

Meningkatnya berat berangkas tanaman disebabkan oleh kemampuan pupuk cair eceng gondok dalam meningkatkan pH sehingga hara tersedia bagi tanaman. Meningkatnya pH tanah disebabkan oleh adanya asam-asam organik hasil penguraian eceng gondok yang mengikat Al dan Fe

membentuk khelat organometal sehingga Al dan Fe tidak dapat terhidrolisis atau melepas ion  $H^+$  (Suntoro, 2003), serta adanya pelepasan kation-kation basa oleh hasil fermentasi bahan organik eceng gondok (Mahbub *et al.*, 2009). Menurut Bintang dan Lahudin (2007), hara akan tersedia secara optimal bagi tanaman jika pH tanah berada pada kisaran 6,5 hingga 7,5. Apabila pH tanah berada pada kondisi masam, ketersediaan hara menjadi kurang optimal karena hara diikat kuat oleh kation-kation asam seperti Al dan Fe dengan ikatan Al-add atau Fe-add yang menyebabkan hara menjadi sulit tersedia. Meningkatnya pH tanah oleh pupuk cair eceng gondok juga berdampak pada aktivitas mikroorganisme baik dalam tanah yang semakin meningkat (Nurida dan Rahman, 2009). Hal ini secara tidak langsung akan berkontribusi dalam meningkatkan hasil metabolisme seperti sintesa biomassa untuk pembentukan berat kering tanaman (Lingga dan Marsono, 2005).

Unsur hara yang tersedia oleh pupuk organik cair eceng gondok fermentasi *Trichoderma* spp. dimanfaatkan untuk membentuk biomassa guna meningkatkan berat berangkas tanaman. Berangkas tanaman merupakan cerminan efisiensi penyerapan hara oleh tanaman. Hasil fermentasi bahan organik oleh aktivitas mikroorganisme akan melepaskan vitamin yang berdampak positif bagi pertumbuhan tanaman (Suntoro, 2003). Vitamin merupakan senyawa organik yang bertindak sebagai katalisator pada proses metabolisme untuk pembelahan sel pada fase vegetatif tanaman (Nurfadilah *et al.*, 2013).

Menurut Subba (1995), meningkatnya berat tanaman disebabkan oleh ketersediaan unsur fosfor sebagai hasil pelepasan hara oleh khelat asam humat dan asam fulvat yang berasal dari hasil fermentasi bahan organik. Fosfor sangat penting bagi tanaman karena unturnya memiliki muatan sehingga berperan penting dalam translokasi asimilat, menyimpan dan mentransfer energi dari fotosintat yang digunakan dalam proses metabolisme (Liferdi, 2010). Kemampuan mengikat Al dan Fe oleh asam organik hasil fermentasi bahan organik berasal dari gugus karboksil ( $-COOH$ ) dan fenolik ( $-OH$ ) yang dimilikinya (Kononova, 1966 dalam Mulyadi, 2008). Lebih lanjut Kuntastyuti dan Sunaryo (2000) menyatakan bahwa adanya asam humat dan asam fulvat dalam tanah mempercepat pelepasan kembali ion kalium ( $K^+$ ) yang terikat diantara kisi-kisi mineral. Kalium berperan penting dalam meningkatkan fotosintesis tanaman melalui peningkatan fotofosforilasi yang menghasilkan ATP dan NADPH yang berperan dalam metabolisme tanaman (Novizan, 2002). Kalium juga menjadikan tanaman tahan terhadap

kekeringan (Rismunandar, 1990 dalam Sittadewi, 2007). Asam humat hasil fermentasi bahan organik berfungsi menstimulasi pertumbuhan akar, merangsang pertumbuhan tanaman dengan cara mempercepat pembelahan sel dan meningkatkan berat kering tanaman, sedangkan asam fulvat memiliki ukuran molekul yang relatif kecil, sehingga sangat mudah terserap atau mengalami penetrasi kedalam bagian akar, batang, daun dan dapat bertindak sebagai pembawa unsur-unsur mikro dari permukaan akar tanaman masuk ke dalam jaringan (Suwahyono, 2011). Lebih lanjut Suntoro, (2003) menyatakan bahwa asam fulvat dengan berat molekul rendah dapat mempunyai sifat seperti senyawa perangsang tumbuh, sehingga berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman yang pada akhirnya menjadikan berat berangkas tanaman bertambah

## PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Perlakuan dengan pemberian pupuk organik cair eceng gondok fermentasi *Trichoderma* spp. memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).
2. Dosis 16 ml/liter memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan dosis lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, 2016. Pengaruh Pupuk Kompos Cacing dan Pupuk Organik Cair NASA Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). Skripsi. Universitas 45 Mataram.
- Apzani, W. 2015. Aplikasi Biokompos Stimulator *Trichoderma* spp. dan Biochar Tempurung Kelapa Untuk Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea mays* L.) di Lahan Kering. Tesis Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Lahan Kering, Program Pascasarjana Universitas Mataram. Mataram.
- Bahrin, A., Safuan, L.O. 2012 Pengaruh Bahan Organik dan Pupuk Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.). Jurnal Agroteknos. 2(2) hal. 69-76. ISSN: 2087-7706. [http://faperta.uho.ac.id/agroteknos/Daftar\\_Jurnal/](http://faperta.uho.ac.id/agroteknos/Daftar_Jurnal/)

- 2012/2012-2-02-SAFUAN.pdf. [29 April 2017].
- Bintang dan Lahudin. 2007. Suplai hara N,P,K dan Perubahan pH serta Pertumbuhan Tanaman Kedelai dengan Pemberian Abu Serbuk Gergaji pada Tanah Ultisol. <https://bintangposma.files.wordpress.com/2010/07/suplai-hara-n-p-dan-k1.pdf>. [27 April 2017].
- Buckman, H.O. dan Brady, N.C. 1982. Ilmu Tanah Terjemahan Soegiman. PT. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Dharmaputra O.S, Wydia, A., dan Nampiah, G.1989. *Penuntun Praktikum: Mikologi Dasar*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati. IPB. Bogor.
- Follet, R. H., L. S. Murphy and R. L. Donahue. 1981. *Fertilizers and Soil Amandements*. Eaglewood Cliffs. Prentice Hall. Inc. New Jersey.
- Hadisuwito, S. 2012. *Membuat Pupuk Organik Cair*. Agro Media Pustaka: Jakarta.
- Hasiholan, B., Suprihati, M.S., dan Isjawara, M.R. 2000. Pengaruh Perbandingan Nitrat dan Amonium terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactusa sativa* L.) yang Dibudidayakan Secara Hidroponik. Makalah Penunjuang Disampaikan pada Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Hortikultura Memasuki Indonesia Baru, 15 Maret 2000, di FPUKsWsalatien. [http://repository.uksw.edu/\\_pdf](http://repository.uksw.edu/_pdf). [28 April 2017].
- Herlina, L. dan Dewi, P. 2010. Penggunaan Kompos Aktif *Trichoderma harzianum* dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Cabai. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. <http://journal.unnes.ac.id>. [28 April 2017].
- Kuntyastuti, H dan L. Sunaryo. 2000. Efisiensi Pemupukan dan Pengairan pada Kedelai di Tanah Vertisol Kahat K. Prosiding Seminar Pengelolaan Sumber Daya Lahan dan Hayati Pada Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. PPTP. Malang.458p.
- Kusrinah, Alwiyah, N., Nur, H. 2016. Pelatihan dan Pendampingan Pemanfaatan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Menjadi Pupuk Kompos Cair Untuk Mengurangi Pencemaran Air dan Meningkatkan Ekonomi Masyarakat Desa Karangimpul Kelurahan Kaligawe Kecamatan Gayamsari Kotamadya Semarang. DIMAS- 16 (1) 2016. <http://journal.al.walisongo.ac.id/index.php/dimas/article/view/890>. [28 April 2017].
- Latifah, A., Kustantinah, dan Loekas, S. 2011. Pemanfaatan Beberapa Isolat *Trichoderma harzianum* Sebagai Agensi Pengendali Hayati Penyakit Layu Fusarium Pada Bawang Merah In Planta. <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/eugenia/article>. [12 Mei 2017].
- Liferdi, L. 2010. Efek Pemberian Posfor terhadap Pertumbuhan dan Status Hara pada Bibit Manggis. *Jurnal Hortikultura* 20(1). <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=184749&val>. [26 April 2017].
- Lingga, P. dan Marsono. 2005. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mahbub, M., Zuraida, T.M., Meldia, S. 2009. Penerapan Pertanian Organik yang Berkelanjutan di Lahan Pasang Surut Melalui Aplikasi Pupuk Organik yang Indigenos. Laporan Hibah Penelitian. Universitas Lambung Mangkurat Fakultas Pertanian Program Studi Ilmu Tanah Banjarbaru. <http://eprints.unlam.ac.id/174/7/Penelitian%20Penerapan%20Pertanian%20Organik.pdf>. [27 April 2017]
- Moeskops, B. 2007. *Soil Quality under Organic and Conventional Agriculture in Java*. Intern Report of PhD Research. Ghent University. Belgium.
- Mulyadi, A. 2008. *Karakteristik Kompos Dari Bahan Tanaman Kaliandra, Jerami Padi Dan Sampah Sayuran*. Skripsi. Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Novizan, 2002. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agro Media Pustaka Buana. Jakarta.
- Nurfadilah, S., Nurhidayati, T., Amalia, R. 2013. *Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Vitamin*

- terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Biji Dendrobium laxiflorum JJ Smith secara In Vitro. Jurnal Sains dan Seni Pomits 1(1). <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=60995&val=4187>. [27 April 2017].
- Nurida dan Rachman. 2009. Alternatif Pemulihan Lahan Kering Masam Terdegradasi dengan Formula Pembenah Tanah Biochar di Typic Kanha pludultsn Lampung. <http://balittanah.litbang.deptan.go.id/ind/dokumentasi/lainnya/59%20terdegradasi.pdf>. [27 April 2017].
- Poerwowidodo, 1992. Telaah Kesuburan Tanah, Penerbit Angkasa Persada. Bandung.
- Pujiasmanto, P., Sumiyati, Widiyanto, H., dan Alfiaatun, N.M. 2010. Uji Pemberian Legin dan Pupuk K terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Pada Kondisi Cekaman NaCl. Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimatologi 7(1): 17-24. [http://eprints.uns.ac.id/11287/1/Publikasi\\_Jurnal15.pdf](http://eprints.uns.ac.id/11287/1/Publikasi_Jurnal15.pdf). [27 April 2017]
- Ramadhani, D. 2007. Formulasi Pupuk Bioorganik Campuran *Trichoderma harzianum* dengan Kascing. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/33091>. [27 April 2017].
- Renilaili, 2015. Enceng Gondok sebagai Biogas yang Ramah Lingkungan. <http://jurnal.binadarma.ac.id/index.php/jurnalteknologi/article/viewFile/136/15>. [27 April 2017].
- Sagala, 2010. Pertumbuhan dan Produksi Selada. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/25764/4/Chapter%20II.pdf>. [02 Januari 2017].
- Santi, Sumaryono dan Goenadi. 2007. Evaluasi Aplikasi Biofertilizer EMAS pada Tanaman Jagung di Pelaihari, Kalimantan Selatan. Buletin Agr 35(1): 22-27. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/35609/Santi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [28 April 2017].
- Setyowati, N., Bustamam, dan M. Derita, 2003. Penurunan Penyakit Busuk Akar dan Pertumbuhan Gulma Pada Tanaman Selada yang Dipupuk Mikroba, Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 5(2).
- Sitompul dan Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sittadewi, E.H. 2007. Pengolahan Bahan Organik Eceng Gondok Menjadi Media Tumbuh Untuk Mendukung Pertanian Organik. Peneliti pada Pusat Teknologi Lahan Wilayah dan Mitigasi Bencana. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jurnal Teknologi Lingkungan 8(3) Hal. 229-234 Jakarta, September 2007 ISSN 1441-318X. <http://www.kelair.bppt.go.id/Jtl/2007/vol8-3/07eceng.pdf>. [28 April 2017].
- Stevenson, F. J. 1984. Humus Chemistry; Genesis, Composition, and Reaction (2nd Edition). John Wiley and Sons. New York.
- Subba, R. 1995. Biofertilizer in Agriculture and Plant Growth. Third Edition. Science Published. USA.
- Sudantha, I.M. 2007. Karakteristik dan Potensi Jamur Endofit dan Saprofit Antagonistik Sebagai Agens Pengendali Hayati Jamur *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae* pada Tanaman Vanili di Pulau Lombok Nusa Tenggara Barat. Disertasi Program Doktor Ilmu Pertanian Program Pascasarjana Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Sudantha, I.M. 2010a. Pengujian Beberapa Jenis Jamur Endofit dan Saprofit *Trichoderma* spp. terhadap Penyakit Layu *Fusarium* pada Tanaman Kedelai. Jurnal Agroteksos 20(2-3): 90-102, Desember 2010. [http://fp.unram.ac.id/data/2012/04/20-2-3\\_02-sudantha\\_rev-wangiyana p.pdf](http://fp.unram.ac.id/data/2012/04/20-2-3_02-sudantha_rev-wangiyana p.pdf). [27 April 2017]
- Sudantha, I.M. 2010b. Buku Teknologi Tepat Guna: Penerapan Biofungisida dan Biokompos pada Pertanian Organik. Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Mataram.
- Sudantha, I.M. 2011a. Makalah Seminar Regional Potensi Pengembangan Pertanian Organik Sebagai Salah Satu Model Pertanian Terpadu Berkelanjutan.



- Fakultas Pertanian Universitas Mataram.  
Mataram.
- Suntoro. 2003. Peranan Bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah.
- Suwahyono. 2003. *Trichoderma harzianum* Indigeneous untuk Pengendalian Hayati. Studi Dasar Menuju Komersialisasi dalam Panduan Seminar Biologi. Yogyakarta, Fakultas Biologi. UGM
- Suwahyono, U. 2011. Prospek Teknologi Remediasi Lahan Kritis Dengan Asam Humat (Humic Acid). *Jurnal Teknologi Lingkungan* 12 (1): 55–65.
- Wahyuni, S. 2011. Biogas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wiryo. 2012. Pemanfaatan Biochar dan Biokompos dalam Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) dan Perubahan Sifat Kimia Tanah Inceptisol Kabupaten Lombok Timur. Tesis Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Lahan Kering, Program Pascasarjana Universitas Mataram. Mataram.
- Yanuarismah. 2012. Pengaruh Kompos Enceng Gondok (*Eichornia crassipes* Solm) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Selada (*Lactuca Sativa* L). Naskah Publikasi. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.  
[http://eprints.ums.ac.id/19817/17/naskah\\_publicasi.pdf](http://eprints.ums.ac.id/19817/17/naskah_publicasi.pdf) [28 April 2017].
- Yuliarta, B., Santoso, M., Heddy, S, YB. 2014. Pengaruh Biourine Sapi Dan Berbagai Dosis Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada Krop (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* Vol. 1 No. 6 JANUARI-2014 ISSN: 2338-3976.  
[http://protan.studentjournal.u\\_b.ac.id/index.php/protan/article/view/68/67](http://protan.studentjournal.u_b.ac.id/index.php/protan/article/view/68/67) [20 Mei 2017].
- Yuniwati, M., Iskarima, F., Padulemba, A. 2012. Optimasi kondisi proses pembuatan kompos dari sampah organik dengan cara fermentasi menggunakan EM4. *Jurnal Teknologi*, Volume 5 Nomor 2, Desember 2012, 172 -181  
[http://jurtek.akprind.ac.id/172\\_181\\_.pdf](http://jurtek.akprind.ac.id/172_181_.pdf) [27 April 2017]