

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.) TERHADAP APLIKASI EM DAN PGPR

GROWTH AND YIELD RESPONSE OF PAKCOY (*Brassica rapa* L.) WITH EM AND PGPR APPLICATION

Tour Janah Oktafia^{*)} dan Moch Dawam Maghfoer

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University

Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

^{*)}E-mail: Oktafiavivi@gmail.com

ABSTRAK

Pakcoy merupakan tanaman sayuran yang memiliki nilai ekonomis. Produksi tanaman pakcoy tergantung pada kondisi lingkungan serta kandungan hara dalam tanah. Pemberian pupuk organik selama budidaya dapat menambah ketersediaan unsur hara di dalam tanah dan memperbaiki kualitas tanah. Penggunaan pupuk hayati seperti mikroba efektif (EM) dan *rhizobacteria* pemacu pertumbuhan tanaman (PGPR) yang mengandung berbagai macam mikroba menguntungkan bagi tanaman dapat menunjang penggunaan pupuk organik serta meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan EM dan PGPR dengan berbagai tingkat konsentrasi pada pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy. Penelitian dilaksanakan pada bulan April-Mei 2017 di Desa Semanding, Kecamatan Pagu, Kediri. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah sumber mikroba yang terdiri dari EM4 dan PGPR. Faktor kedua adalah tingkat konsentrasi yang terdiri dari 5, 10, 15 dan 20 ml/L. Dari kedua faktor tersebut diperoleh 8 kombinasi perlakuan dan ditambah satu perlakuan kontrol sehingga terdapat 9 perlakuan termasuk kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan sumber mikroba dan tingkat konsentrasi pada komponen pertumbuhan dan hasil. Peningkatan konsentrasi sumber mikroba 10

ml/L pada EM4 dan PGPR menunjukkan hasil berat segar dan berat konsumsi yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 5, 15 dan 20 ml/L. Perlakuan sumber mikroba dengan konsentrasi 10 ml/L meningkatkan berat segar konsumsi 45,62% dibandingkan tanaman kontrol.

Kata kunci: EM4, konsentrasi, pakcoy, PGPR.

ABSTRACT

Pakcoy is a vegetable that has economic value. Pakcoy production depends on environmental conditions and soil nutrient. Therefore organic fertilizer application during cultivation can increase the availability of soil nutrients and improve of soil quality. The use of biological fertilizers such as effective microorganisms (EM) and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) with various beneficial microbes can support organic fertilizers application and increase plant growth. This research aims to determine the effect of the use of EM and PGPR with various concentration levels in growth and yield of pakcoy. The research was conducted from April to May 2017 in Semanding Village, Pagu District, Kediri. The research used Randomized Block Design with 2 factor and 3 replications. First factor is microbe sources consisting EM4 and PGPR. Second factor is concentrations consisting 5, 10, 15 and 20 ml/L. So that factors obtain 8 treatment and one control treatment, so there was 9 combination treatment included control. The

results showed that there was no interaction between microbe sources and concentration levels on growth and yield variable. Increased concentrations of 10 ml/L in EM4 and PGPR showed higher fresh weight and consumption than 5, 15 and 20 ml/L concentrations. Consumption fresh weight with microbe source treatments and 10 ml/L concentration increased 45,62% compared control.

Keywords: concentrations, EM4, pakcoy, PGPR.

PENDAHULUAN

Indonesia terletak di daerah tropis yang memiliki dua musim yakni musim kemarau dan penghujan, sehingga memungkinkan untuk mengembangkan berbagai jenis komoditas hortikultura. Laju peningkatan produksi tanaman sayuran di Indonesia berkisar antara 2,4 – 7,7 % setiap tahun (Suwandi, 2009). Diantara berbagai macam jenis sayuran yang dapat dibudidayakan di Indonesia, sawi merupakan salah satu komoditas yang memiliki nilai komersial yang cukup tinggi. Morfologi yang cukup menarik dari sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) membuat tanaman tersebut banyak digunakan dalam berbagai jenis masakan. Hal tersebut memberikan prospek cerah bagi petani pakcoy.

Berdasarkan data Direktorat Jenderal Hortikultura tahun 2015, produksi tanaman pakcoy mengalami penurunan dari 635,728 ton per tahun pada tahun 2013 menjadi hanya 602,468 ton per tahun pada tahun 2014. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi produksi tanaman adalah penerapan teknologi budidaya. Kendala teknik budidaya yang sering terjadi adalah penerapan teknologi yang belum dilakukan sesuai anjuran, seperti pengolahan tanah, penggunaan varietas unggul, pengairan, pemupukan dan pengendalian hama penyakit tanaman.

Penurunan tingkat kemampuan lahan akibat penerapan teknologi budidaya yang kurang tepat serta kesadaran masyarakat terhadap pentingnya mengkonsumsi produk pertanian yang sehat dan bebas dari residu bahan-bahan kimia anorganik membuat

teknik budidaya secara organik mulai banyak dikembangkan oleh petani. Penggunaan pupuk organik dalam pertanian diharapkan dapat menjaga dan memperbaiki kualitas lahan sehingga mampu berproduksi secara maksimal. Upaya peningkatan produktivitas tanaman dengan penggunaan pupuk organik dapat dimaksimalkan melalui pemberian mikroba efektif (EM) maupun *rhizobacteria* pemacu pertumbuhan tanaman (PGPR).

Mikroba efektif dan *rhizobacteria* pemacu pertumbuhan tanaman merupakan salah satu teknologi pemanfaatan mikroba tanah yang dapat bekerja sama secara sinergis dalam memperbaiki tingkat kesuburan dan sifat-sifat tanah. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh pemberian EM4 dan PGPR dalam berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Desa Semanding Kecamatan Pagu Kabupaten Kediri dengan ketinggian tempat 220 m dpl. Suhu udara berkisar antara 27-30 °C. Penelitian dilaksanakan bulan April hingga Mei 2017. Bahan yang diperlukan dalam penelitian antara lain: benih green pakcoy, pupuk kandang sapi, EM4, PGPR dan pestisida nabati dengan kandungan *Beauveria bassiana*. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah sumber mikroba yang terdiri dari EM4 dan PGPR. Faktor kedua adalah tingkat konsentrasi yang terdiri dari 5, 10, 15 dan 20 ml/L. Sehingga diperoleh 8 kombinasi perlakuan dan perlakuan kontrol.

Tanaman pakcoy ditanam di dalam polybag berukuran 25 x 25 cm dengan kedalam lubang tanam 3-5 cm. Bibit pakcoy dipindahkan ke dalam polybag setelah berumur 14 hst atau telah mempunyai 3-4 helai daun. Perawatan tanaman saat di lahan meliputi penyulaman tanaman, penyiraman, pemupukan menggunakan pupuk hayati, penyiangan dan pengendalian hama penyakit. Pengamatan dilakukan terhadap parameter pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy. Parameter pertumbuhan meliputi

tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, kandungan klorofil, panjang akar dan berat kering tanaman. Parameter hasil meliputi pengamatan berat segar dan berat konsumsi tanaman pakcoy. Data hasil pengamatan diuji menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf 5%. Apabila terdapat pengaruh nyata pada setiap perlakuan dan interaksi antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan sumber mikroba dan tingkat konsentrasi terhadap semua parameter yang diamati, sehingga penyajian data dilakukan secara terpisah pada masing-masing faktor. Perlakuan sumber mikroba dan konsentrasi menunjukkan hasil yang lebih baik pada parameter tinggi tanaman, panjang akar, berat segar tanaman, berat segar konsumsi dan berat kering tanaman dibandingkan tanaman kontrol. Hasil penelitian Manuhuttu *et al.* (2014) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati dengan berbagai konsentrasi menunjukkan peningkatan produksi tanaman selada dibandingkan dengan tanaman tanpa perlakuan (kontrol).

Tinggi Tanaman

Perlakuan PGPR secara nyata menghasilkan tanaman yang lebih tinggi dibandingkan EM4 pada umur pengamatan 7 hst. Perlakuan konsentrasi sumber mikroba 5, 10, 15 ml/L menghasilkan tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata sedangkan 20 ml/L menunjukkan hasil yang lebih rendah dan berbeda nyata dengan perlakuan lain (Tabel 1). Hasil penelitian Syamsiah dan Rayani (2014) menunjukkan bahwa pemberian PGPR terhadap beberapa tanaman memberikan respon pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol, namun pemberian tingkat konsentrasi yang berbeda memberikan dampak berbeda terhadap respon pertumbuhan seperti tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah akar dan berat segar tanaman. Pemberian EM4 dan PGPR mampu meningkatkan tinggi tanaman melalui

penyediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman pakcoy karena EM4 dan PGPR mengandung mikroba yang mampu memfiksasi nitrogen dan menyediakan kebutuhan unsur hara utama tanaman. Perwitasari *et al.* (2012) menyatakan bahwa komposisi unsur hara makro maupun mikro sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, oleh karena itu ketersediaan unsur tersebut harus seimbang. Hasil penelitian Masfufah *et al.* (2012) menunjukkan bahwa pemberian EM4 dengan dosis 10 ml per tanaman memberikan hasil terbaik dalam peningkatan tinggi tanaman tomat. Penelitian Onikawijaya (2015) juga menunjukkan bahwa pemberian PGPR dengan konsentrasi 5 ml/L mampu meningkatkan tinggi tanaman selada lebih baik dan tidak berbeda dengan konsentrasi lain.

Panjang Akar

Hasil pengamatan terhadap panjang akar menunjukkan bahwa tanaman yang diberikan perlakuan EM4 tidak berbeda dengan perlakuan PGPR pada umur pengamatan 35 hst. Konsentrasi sumber mikroba 5, 10 dan 15 ml/L menghasilkan panjang akar yang tidak berbeda nyata sedangkan 20 ml/L menunjukkan hasil yang lebih rendah dan berbeda nyata dengan konsentrasi lain (Tabel 2). Pertambahan panjang akar tanaman dapat dipengaruhi oleh ketersediaan dan penyerapan unsur hara di tanah oleh akar tanaman yang bergantung pada kondisi tanah disekitar perakaran tanaman. Akar merupakan bagian terpenting tanaman untuk menyerap unsur hara tanah.

Tingkat kemasaman tanah akan mempengaruhi serapan akar terhadap unsur hara, sehingga penambahan mikroba pada media tanah akan sangat menguntungkan bagi tanaman karena dapat membantu mengurai unsur hara dalam tanah. Mutyarny *et al.* (2014) menyatakan penggunaan zat pengatur tumbuh seperti auksin dalam PGPR dapat merangsang pembentukan akar pada kondisi tanah masam. Aktivitas berbagai mikroba di dalam EM4 dan PGPR akan menghasilkan hormon-hormon pertumbuhan yang dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan akar

Tabel 1 Rerata Tinggi Tanaman Pada Perlakuan Konsentrasi Aplikasi EM4 dan PGPR pada Umur 7-35 hst

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)				
	7 hst	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst
Sumber Mikroba					
EM4	1,73 a	3,35	5,01	6,90	7,44
PGPR	2,05 b	3,56	5,34	7,02	7,57
BNT 5%	0,27	tn	tn	tn	tn
Konsentrasi (ml L ⁻¹)					
5	2,22 b	3,78 b	5,83 b	6,95 b	7,95 b
10	2,05 b	3,62 b	5,28 ab	7,68 b	8,05 b
15	1,90 b	3,43 ab	5,08 ab	7,13 b	7,63 b
20	1,40 a	2,98 a	4,50 a	6,07 a	6,38 a
BNT 5%	0,38	0,47	0,80	0,82	1,00
Kontrol	1,37 a	2,97 a	4,47 a	6,13 a	6,43 a
Perlakuan	1,89 b	3,45 b	5,18 b	6,96 b	7,50 b

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5%, hst: hari setelah tanam, tn: tidak nyata.

Tabel 2 Rerata Panjang Akar Pada Perlakuan Konsentrasi Aplikasi EM4 dan PGPR pada Umur 35 hst

Perlakuan	Panjang Akar (cm/tanaman)
Sumber Mikroba	
EM4	17,98
PGPR	18,16
BNT 5%	tn
Konsentrasi (ml L ⁻¹)	
5	18,80 b
10	19,35 b
15	17,92 ab
20	16,22 a
BNT 5%	2,24
Kontrol	14,60 a
Perlakuan	18,07 b

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5%, tn: tidak nyata.

tanaman, sehingga mampu memperluas area penyerapan unsur hara. Ningsih (2014) juga menjabarkan bahwa akar yang kurus dan panjang mempunyai luas permukaan yang lebih besar dibandingkan akar yang tebal dan pendek karena akar yang panjang akan dapat mencapai sumber air dan unsur hara di tempat yang baru.

Hasil penelitian Astari *et al.* (2014) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati dapat meningkatkan panjang akar pada tanaman tomat. Sinulingga *et al.* (2015) juga menyatakan bahwa penggunaan pupuk hayati merupakan alternatif pemanfaatan

mikroba tanah untuk membantu menyediakan hara dan memacu pertumbuhan tanaman sehingga mampu meningkatkan kualitas dan hasil tanaman. Namun dalam penerapannya perlu memperhatikan beberapa faktor lingkungan untuk meningkatkan keberhasilan seperti iklim, tanah dan vegetasi.

Berat Segar Tanaman

Hasil pengamatann menunjukkan bahwa berat segar tanaman pakcoy dipengaruhi oleh perlakuan sumber mikroba dan konsentrasi aplikasi. Perlakuan dengan

PGPR menghasilkan berat segar tanaman yang lebih tinggi dibandingkan EM4. Sedangkan perlakuan konsentrasi sumber mikroba menunjukkan bahwa konsentrasi 10 ml/L menghasilkan berat segar tanaman yang lebih tinggi dan berbeda nyata apabila kandungan mikroba dalam PGPR mampu secara aktif meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman serta menghasilkan hormon penting bagi pertumbuhan tanaman sehingga dapat meningkatkan berat segar tanaman. Danapriatna *et al.* (2010) menjelaskan bahwa mikroba golongan *Azospirillum* sp. dan *Azotobacter* sp. yang terkandung di dalam PGPR mampu memfiksasi nitrogen setara dengan 20-40 kg/ha serta mampu menghasilkan hormon auksin, giberelin dan sitokinin yang berguna bagi pertumbuhan tanaman. Hormon auksin berperan dalam proses pemanjangan sel, pembungaan, pertumbuhan bagian bunga serta dapat meningkatkan jumlah bunga betina (Nurnasari dan Djumali, 2012). Arifin *et al.* (2014) juga menyatakan bahwa hormon giberelin dalam tanaman berfungsi dalam mempercepat perkecambahan biji, pertumbuhan tunas, pemanjangan batang, pertumbuhan daun, merangsang pembungaan, perkembangan buah dan pertumbuhan akar tanaman. Rahni (2012) juga menjabarkan bahwa penggunaan mikroba dalam budidaya dapat menguntungkan karena membantu tanaman dalam menambat nitrogen bebas di udara serta menghasilkan hormon auksin yang

dibutuhkan tanaman dalam meningkatkan kualitas dan hasil panen. Aplikasi pupuk hayati dengan konsentrasi 60-120 cc/L juga mampu meningkatkan berat segar pada tanaman selada (Manuhuttu *et al.*, 2014).

Berat Segar Konsumsi

Hasil pengamatan terhadap berat konsumsi tanaman menunjukkan bahwa perlakuan PGPR meningkatkan berat segar konsumsi lebih tinggi dibandingkan EM4 dan perlakuan konsentrasi sumber mikroba 10 ml/L menghasilkan berat segar konsumsi yang lebih tinggi dan berbeda apabila dibandingkan dengan konsentrasi 5, 15 dan 20 ml/L (Tabel 4).

Berat segar konsumsi diperoleh berdasarkan berat segar total tanaman dan juga berat segar akar. Semakin tinggi nilai berat segar konsumsi menunjukkan semakin besar pula bagian yang dapat dikonsumsi. Sumarsono (2008) menjabarkan bahwa bobot tanaman mencerminkan jumlah sel di dalam tubuh tanaman. Pertambahan jumlah sel tanaman disebabkan karena adanya proses fotosintesis yang melibatkan air, karbon dioksida dan berbagai unsur hara yang akan diubah menjadi cadangan makanan. Astari (2014) menyatakan bahwa penambahan pupuk hayati dapat mengoptimalkan penggunaan pupuk hijau, kompos dan pupuk kandang karena mikroba yang terkandung mampu menambat nitrogen bebas dari udara dan melarutkan unsur hara P yang terikat di dalam tanah.

Tabel 3 Rerata Berat Segar Tanaman Pada Perlakuan Konsentrasi Aplikasi EM4 dan PGPR pada Umur 35 hst

Perlakuan	Berat Segar Tanaman (g/tanaman)
Sumber Mikroba	
EM4	64,12 a
PGPR	70,40 b
BNT 5%	6,19
Konsentrasi (ml L ⁻¹)	
5	63,77 a
10	73,93 b
15	69,23 a
20	62,10 a
BNT 5%	8,75
Kontrol	51,13 a
Perlakuan	67,26 b

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5%.

Berat Kering Tanaman

Perlakuan EM4 secara nyata tidak berbeda apabila dibandingkan dengan PGPR pada pengamatan berat kering tanaman umur 35 hst. Perlakuan konsentrasi sumber mikroba 10 ml/L menghasilkan berat kering tanaman yang tidak berbeda dengan konsentrasi 5 ml/L dan lebih tinggi apabila dibandingkan dengan konsentrasi 15 dan 20 ml/L (Tabel 5). Seiring dengan bertambahnya pertumbuhan organ vegetatif tanaman terutama daun, maka nilai berat kering tanaman juga akan meningkat. Selain

itu ketersediaan unsur hara yang dapat diserap tanaman juga dapat mempengaruhi berat kering tanaman. Selain itu ketersediaan unsur hara yang dapat diserap tanaman juga dapat mempengaruhi berat kering tanaman. Darmawan *et al.* (2013) menyatakan bahwa peningkatan luas daun tanaman menunjukkan bahwa kemampuan daun dalam menerima dan menyerap cahaya matahari akan semakin meningkat sehingga hasil akumulasi fotosintat dalam bahan kering juga akan semakin meningkat.

Tabel 4 Rerata Berat Segar Konsumsi Pada Perlakuan Konsentrasi Aplikasi EM4 dan PGPR pada Umur 35 hst

Perlakuan	Berat Segar Konsumsi (g/tanaman)
Sumber Mikroba	
EM4	57,17 a
PGPR	64,55 b
BNT 5%	5,05
Konsentrasi (ml L ⁻¹)	
5	57,55 a
10	67,13 b
15	62,23 a
20	56,52 a
BNT 5%	7,15
Kontrol	46,10 a
Perlakuan	60,86 b

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 5 Rerata Berat Kering Tanaman Pada Perlakuan Konsentrasi Aplikasi EM4 dan PGPR pada Umur 35 hst

Perlakuan	Berat kering tanaman (g/tanaman)
Sumber Mikroba	
EM4	4,79
PGPR	4,96
BNT 5%	tn
Konsentrasi (ml L ⁻¹)	
5	4,93 ab
10	5,48 b
15	4,46 a
20	4,63 a
BNT 5%	0,65
Kontrol	3,86 a
Perlakuan	4,91 b

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT pada taraf 5%, tn: tidak nyata.

Penambahan EM4 maupun PGPR pada media tanam dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dapat diserap tanaman selama pertumbuhan. Priangga *et al.* (2013) juga menjabarkan bahwa tinggi rendahnya bahan kering tanaman tergantung dari jumlah serapan unsur hara oleh akar tanaman yang berlangsung selama proses pertumbuhan. Media tanam yang memiliki kandungan N total dan K yang cenderung lebih tinggi juga dapat meningkatkan berat segar dan berat kering tanaman pakcoy (Prasasti *et al.*, 2014). Hasil penelitian Hasil penelitian Ruhukail (2011) menunjukkan bahwa aplikasi EM4 dengan konsentrasi 10 cc per liter juga mampu meningkatkan berat kering biji kacang tanah.

KESIMPULAN

Perlakuan sumber mikroba dan tingkat konsentrasi tidak menunjukkan adanya interaksi terhadap parameter pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy. Pemberian PGPR menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan EM4 pada parameter tinggi tanaman, berat segar tanaman, berat segar konsumsi dan berat kering tanaman. Konsentrasi 10 ml/L pada perlakuan sumber mikroba menghasilkan berat segar konsumsi sebesar 67,13 gram, lebih tinggi 45,62% apabila dibandingkan kontrol (46,10 gram).

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z., P. Yudoyono dan Toekidjo. 2014. Pengaruh Konsentrasi GA3 Terhadap Pembungaan dan Kualitas Benih Cabai Merah Keriting (*Capsicum annum* L.). *Vegetalika*. 1(4): 128-140.
- Astari, W., K.I. Purwani dan W. Anugerahani. 2014. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) var. Tombatu di PT. Petrokimia Gresik. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*. 2(1): 1-4.
- Danapriatna, N., R. Hindersah dan Y. Sastro. 2010. Pengembangan Pupuk Hayati *Azotobacter* dan *Azospirillum* Untuk Meningkatkan Produktivitas dan Efisiensi Penggunaan Pupuk N Di Atas 15% Pada Tanaman Padi. Ringkasan Eksekutif Hasil-Hasil Penelitian Tahun 2010. p.315-316.
- Darmawan, A.F., N. Herlina dan R. Soelistyono. 2013. Pengaruh Berbagai Macam Bahan Organik dan Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(5): 389-397.
- Direktorat Jendral Hortikultura. 2015. Statistik Produksi Tanaman Hortikultura Tahun 2014. Jakarta. pp.315.
- Manuhuttu, A.P., H. Rehatta dan J.J.G. Kailola. 2014. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Hayati Bioboost Terhadap Peningkatan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman*. 3(1): 18-27.
- Masfufah, A., A. Supriyanto dan T. Surtiningsih. 2012. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati (Biofertilizer) Pada Berbagai Dosis Pupuk dan Media Tanam Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum*) Pada Polybag. Skripsi. Universitas Airlangga. Surabaya. pp.11.
- Mutyarny, E., Endriani dan S.U. Lestari. 2014. Pemanfaatan Urine Kelinci Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Varietas Tosakan. *Jurnal Ilmiah Tosakan*. 11(2): 23-34.
- Ningsih, E.P. 2014. Respon Penggunaan Media Tanam Pada Pembibitan Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*. 3(2): 111-116.
- Nurnasari, E. dan Djumali. 2012. Respon Tanaman Jarak Pagar (*Tatropa curcas* L.) Terhadap Lima Dosis Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Asam Naftalen Asetat (NAA). *Agrovigor*. 5(1): 26-33.
- Onikawijaya, A. 2015. Pengaruh Konsentrasi PGPR Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). Skripsi.

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Yogyakarta. p.32.

Paramita, G., D. Indradewa dan S. Waluyo.

2014. Pertumbuhan Bibit Tujuh Klon Teh (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) PGL dengan Pemberian Bahan Mengandung Hormon Tumbuh Alami. *Vegetalika*. 3(2): 1-12.

Perwitasari, B., T. Mustika dan W. Catur.

2012. Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica juncea* L.) Dengan Sistem Hidroponik. *Agrovigor*. 5(1): 14-25.

Prasasti, D., E. Prihastanti dan M. Izzati.

2014. Perbaikan Kesuburan Tanah Liat dan Pasir dengan Penambahan Kompos Limbah Sagu Untuk Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* var. *Chinensis*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 12(2): 33-46.

Priangga, R., Suwarno dan N. Hadi. **2013.**

Pengaruh Level Pupuk Organik Terhadap Produksi Bahan Kering Dan Imbangan Daun Batang Rumput Gajah Defoliasi Keempat. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1(1):365-373.

Rahni, N.M. **2012.** Efek Fitohormon PGPR

Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*). *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*. 3(2): 27-35.

Ruhukail, N.L. **2011.** Pengaruh

Penggunaan EM4 yang Dikulturkan Pada Bokashi dan Pupuk Anorganik Terhadap Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Di Kampung Wanggar Kabupaten Nabire. *Jurnal Agroforestri*. 6(2): 117-119.

Syamsiah, M. dan Rayani. **2014.** Respon

Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) terhadap Pemberian PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) dari Akar Bambu dan Urin Kelinci. *Jurnal Agroscience*. 4(2): 109-114.

Sinulingga, E.S.R., J. Ginting dan T.

Sabrina. **2015.** Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Cair dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa

Sawit di Pre Nursery. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 3(3): 1219-1225.

Sumarsono. **2008.** Analisis Kuantitatif

Pertumbuhan Tanaman Kedelai. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang. p.11.

Suwandi, **2009.** Menakar Kebutuhan Hara

Tanaman Dalam Pengembangan Inovasi Budidaya Sayuran Berkelanjutan. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian*. 2(2): 131-147.