

## **PENGARUH PEMBERIAN BERBAGAI MEDIA TANAM DAN PUPUK PELENGKAP CAIR (PPC) TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN LADA (*Piper nigrum* L.) DI POLYBAG**

### **EFFECT OF SOME TYPE CULTIVATING MEDIUM AND LIQUID SUPPLEMENT FERTILIZER APPLICATION ON GROWTH AND YIELD OF PEPPER (*Piper nigrum* L.) IN POLYBAG**

**Raja Doli Syaifuddin Hasibuan<sup>1</sup>, Ansoruddin<sup>2</sup>, Sri Susanti Ningsih<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Asahan

<sup>2</sup>Staf Pengajar Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Asahan

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini dilaksanakan di Sei Renggas, Jl. Gajah, Kec. Sei Renggas, Kab. Asahan pada ketinggian 15 m dari permukaan laut. Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2017. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan. Faktor pertama aplikasi media tanam terdiri dari 3 taraf: M<sub>1</sub> = Topsoil + sekam padi, M<sub>2</sub> = Topsoil + sekam padi + arang sekam (1: 1: 1), M<sub>3</sub> = Topsoil + sekam padi + pupuk kandang sapi (1: 1: 1). Faktor kedua pemberian Pupuk Pelengkap Cair (PPC), terdiri dari 3 taraf. P<sub>0</sub> = tanpa PPC (0 ml/liter air/plot), P<sub>1</sub> = PPC SuperVit (2 ml/liter air/plot), P<sub>2</sub> = PPC NASA (2 ml/liter air/plot). Pemberian media tanam berpengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman pada semua umur amatan dan pertambahan luas daun pada umur 4 dan 8 MST. Pemberian pupuk pelengkap cair berpengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman pada semua umur amatan, pertambahan luas daun pada umur 4 dan 8 MST dan pertambahan jumlah daun. Tidak terjadi interaksi antara pemberian media tanam dan pupuk pelengkap cair terhadap pertumbuhan bibit tanaman lada.

**Kata Kunci:** media tanam, pupuk pelengkap cair, lada (*Piper nigrum* L.)

#### **PENDAHULUAN**

Tanaman lada (*Piper nigrum* L) adalah tanaman perkebunan yang bernilai ekonomis tinggi. Tanaman ini dapat mulai berbuah pada umur tanaman berkisar antara 2-3 tahun. Produktivitas tanaman lada masih berpotensi dapat ditingkatkan dengan melalui penerapan teknologi budidaya mulai dari persiapan lahan, pembibitan, penanaman, pemeliharaan dan penanganan pasca panen yang baik (Suprpto dan Alvi, 2008).

Pupuk kotoran hewan mempunyai kemampuan mengubah berbagai faktor dalam tanah, sehingga menjadi faktor-faktor yang menjamin kesuburan tanah. Pupuk kandang yang digunakan yaitu pupuk kandang yang sudah terdekomposisi sehingga sudah berupa kompos. Selain pupuk kandang sebagai penyuplai nutrisi bagi tanaman, media tanam juga berperan penting dalam budidaya tanaman (Anata, dkk., 2014). Media tanam adalah tempat untuk menumbuhkan tanaman (Sukmawani, 2007).

Pemberian unsur hara selain diberikan lewat tanah umumnya diberikan lewat daun. Pupuk daun adalah bahan-bahan atau unsur-unsur yang diberikan melalui daun dengan cara penyemprotan atau penyiraman kepada daun tanaman agar langsung dapat diserap guna mencukupi kebutuhan bagi pertumbuhan dan perkembangan. Untuk mengatasi hal tersebut, biasanya tanaman diberi pupuk baik organik maupun anorganik. Pupuk yang digunakan biasanya pupuk majemuk yaitu pupuk yang mengandung unsur makro dan mikro (Tirta, 2006).

Pemupukan adalah salah satu program intensifikasi yang penting dalam peningkatan produksi, pemupukan sangat tergantung pada jumlah pupuk, jenis pupuk yang diberikan.

Kebutuhan pupuk untuk tanaman berbeda-beda, tergantung pada jenis tanaman sesuai dengan ketersediaan hara yang dibutuhkan dapat mempengaruhi efisiensi pemupukan, pemberian pupuk melalui daun merupakan salah satu cara yang dapat meningkatkan efisiensi pemupukan. Nitrogen merupakan unsur hara yang sangat penting sekali untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar. Pemberian pupuk pelengkap cair (PPC) yang berisi unsur hara makro maupun mikro maka kekurangan unsur hara akan teratasi. Dan tidak kalah pentingnya ialah dengan pemakaian pupuk pelengkap cair (PPC) yang diaplikasikan lewat daun, maka tanah akan terhindar dari kelelahan atau rusak (Lingga dan Marsono, 2008).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi berbagai media tanam dan pemberian pupuk pelengkap cair (PPC) terhadap pertumbuhan bibit tanaman lada.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Sei Renggas, Jl. Gajah, Kec. Sei Renggas, Kab. Asahan pada ketinggian 15 m dari permukaan laut. Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2017. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan yaitu:

Faktor pertama aplikasi media tanam terdiri dari 3 taraf:

$M_1$  = Topsoil + sekam padi

$M_2$  = Topsoil + sekam padi + arang sekam (1: 1: 1)

$M_3$  = Topsoil + sekam padi + pupuk kandang sapi (1: 1: 1)

Faktor kedua pemberian Pupuk Pelengkap Cair (PPC), terdiri dari 3 taraf, yaitu :

$P_0$  = tanpa PPC (0 ml/liter air/plot)

$P_1$  = PPC SuperVit (2 ml/liter air/plot)

$P_2$  = PPC NASA (2 ml/liter air/plot)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pertambahan Tinggi tanaman (cm)

Dari hasil analisis keragaman dapat dilihat bahwa media tanam sangat berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman umur 4 dan 6 MST dan berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman umur 8 MST. pemberian pupuk pelengkap cair sangat berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman pada semua umur amatan. Interaksi media tanam dan pemberian pupuk pelengkap cair berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman umur 6 MST tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman umur 4 dan 8 MST.

Hasil uji beda rata-rata pengaruh media tanam dan pupuk pelengkap cair terhadap pertambahan tinggi tanaman umur 8 MST dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh Media Tanam dan Pupuk Pelengkap Cair Terhadap Pertambahan Tinggi Tanaman Umur 8 MST (cm)

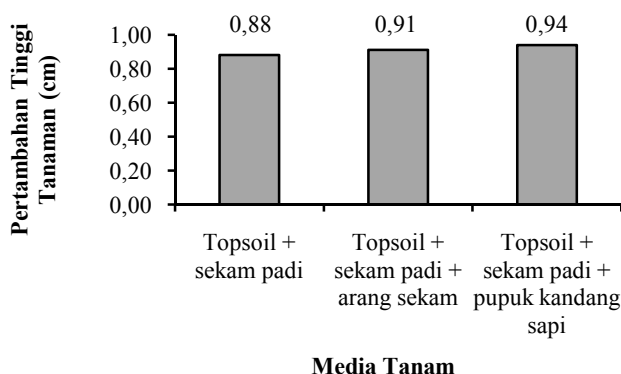
M/P	$M_1$	$M_2$	$M_3$	Rataan
$P_0$	0,87	0,89	0,91	0,89 a
$P_1$	0,90	0,90	0,94	0,91 b
$P_2$	0,88	0,95	0,97	0,94 b
Rataan	0,88 a	0,91 b	0,94 b	-

KK = 3,68%

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata pada taraf 5 % dengan menggunakan uji BNJ

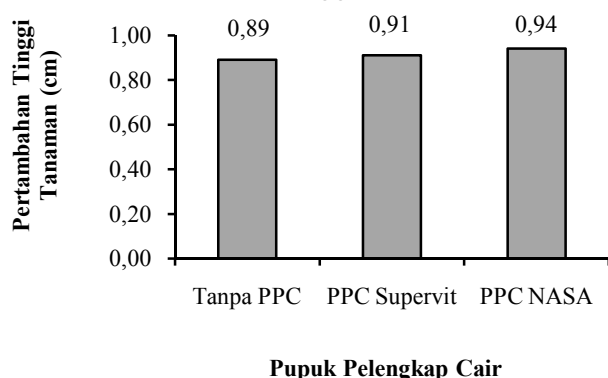
Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa media tanam menunjukkan pertambahan tanaman tertinggi pada perlakuan  $M_3$  yaitu 0,94 cm, tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $M_2$  yaitu 0,91 cm dan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan  $M_1$  yaitu 0,88 cm yang merupakan tanaman terendah.

Pengaruh media tanam terhadap pertambahan tinggi tanaman umur 8 MST dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh Media Tanam Terhadap pertambahan Tinggi Tanaman Umur 8 MST (cm)

Selanjutnya dari Tabel 1 juga dapat dilihat bahwa pemberian pupuk pelengkap cair menunjukkan pertambahan tanaman tertinggi pada perlakuan  $P_2$  yaitu 0,94 cm, tidak berbeda nyata dengan perlakuan  $P_1$  yaitu 0,91 cm tetapi sangat berbeda nyata dengan perlakuan  $P_0$  yaitu 0,89 cm yang merupakan tanaman terendah. Pengaruh pemberian pupuk pelengkap cair terhadap pertambahan tinggi tanaman umur 8 MST dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh Pemberian Pupuk Pelengkap Cair Terhadap pertambahan Tinggi Tanaman Umur 8 MST

### Pertambahan luas daun ( $\text{cm}^2$ )

Dari hasil analisis keragaman dapat dilihat bahwa media tanam berpengaruh nyata terhadap pertambahan luas daun umur 4 dan 8 MST, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan luas daun umur 6 MST. Pemberian pupuk pelengkap cair sangat berpengaruh nyata terhadap pertambahan luas daun umur 4 dan 8 MST tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap pertambahan luas daun umur 6 MST. Interaksi media tanam dan pemberian pupuk pelengkap cair tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan luas daun pada semua umur amatan. Hasil uji beda rata-rata pengaruh media tanam dan pupuk pelengkap cair terhadap pertambahan luas daun umur 8 MST dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh Media Tanam dan Pupuk Pelengkap Cair Terhadap Pertambahan Luas Daun Umur 8 MST (cm)

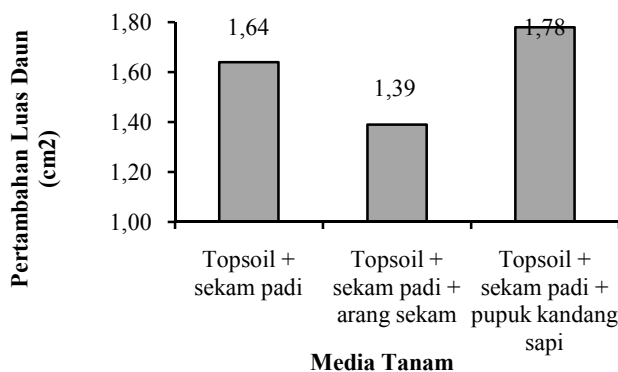
M/P	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	Rataan
P <sub>0</sub>	1,42	1,50	1,75	1,56 b
P <sub>1</sub>	1,75	1,17	1,50	1,47 a
P <sub>2</sub>	1,75	1,50	2,08	1,78 c
Rataan	1,64 b	1,39 a	1,78 c	-

KK = 9,00%

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata pada taraf 5 % dengan menggunakan uji BNJ.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa media tanam menunjukkan pertambahan daun terluas pada perlakuan M<sub>3</sub> yaitu 1,78 cm<sup>2</sup>, berbeda nyata dengan perlakuan M<sub>1</sub> yaitu 1,64 cm<sup>2</sup> dan M<sub>2</sub> yaitu 1,39 cm<sup>2</sup> yang merupakan luas daun paling sempit.

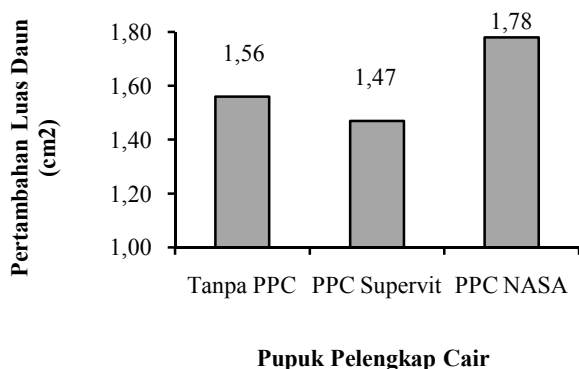
Pengaruh media tanam terhadap pertambahan luas daun umur 8 MST dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh Media Tanam Terhadap Pertambahan Luas Daun Umur 8 MST (cm<sup>2</sup>)

Selanjutnya dari Tabel 2 juga dapat dilihat bahwa pemberian pupuk pelengkap cair menunjukkan pertambahan daun terluas pada perlakuan P<sub>2</sub> yaitu 1,78 cm<sup>2</sup>, sangat berbeda nyata dengan perlakuan P<sub>0</sub> yaitu 1,56 cm<sup>2</sup> dan P<sub>1</sub> yaitu 1,47 cm<sup>2</sup> yang merupakan luas daun paling sempit.

Pengaruh pemberian pupuk pelengkap cair terhadap pertambahan luas daun umur 8 MST dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh Pemberian Pupuk Pelengkap Cair Terhadap Pertambahan Luas Daun Umur 8 MST (cm<sup>2</sup>)

### Pertambahan jumlah daun (helai)

Dari hasil analisis keragaman dapat dilihat bahwa media tanam tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun, sedangkan pemberian pupuk pelengkap cair berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun. Interaksi media tanam dan pemberian pupuk pelengkap cair tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun pada semua umur amatan.

Hasil uji beda rata-rata pengaruh media tanam dan pupuk pelengkap cair terhadap pertambahan jumlah daun dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Beda Rataan Pengaruh Media Tanam dan Pupuk Pelengkap Cair Terhadap Pertambahan Jumlah Daun (helai)

M/P	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	Rataan
P <sub>0</sub>	0,67	1,00	1,00	0,89 b
P <sub>1</sub>	0,50	1,33	0,83	0,89 b
P <sub>2</sub>	0,83	1,00	0,67	0,83 a
Rataan	0,67	1,11	0,83	-

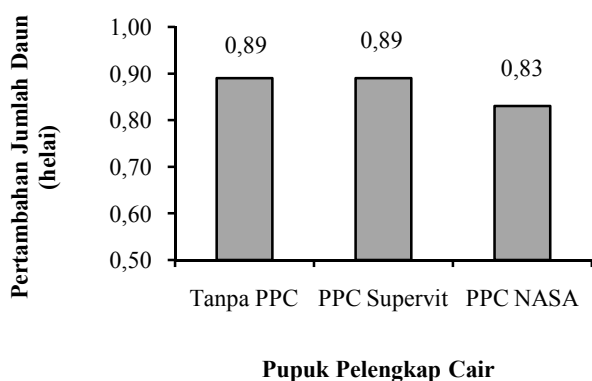
KK = 0,48%

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang berbeda menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% dengan menggunakan Uji BNJ.

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa media tanam menunjukkan pertambahan daun terbanyak pada perlakuan M<sub>2</sub> yaitu 1,11 helai dan perlakuan M<sub>1</sub> yaitu 0,67 helai menunjukkan pertambahan jumlah daun paling sedikit.

Selanjutnya dari Tabel 3 juga dapat dilihat bahwa pemberian pupuk pelengkap cair menunjukkan pertambahan daun terbanyak pada perlakuan P<sub>0</sub> yaitu 0,89 helai, tidak berbeda nyata dengan perlakuan P<sub>1</sub> yaitu 0,89 helai, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P<sub>2</sub> yaitu 0,83 helai yang merupakan pertambahan jumlah daun paling sedikit.

Pengaruh pemberian pupuk pelengkap cair terhadap pertambahan jumlah daun dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh Pemberian Pupuk Pelengkap Cair Terhadap Pertambahan Jumlah Daun (helai)

### Pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan bibit tanaman lada

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa media tanam berpengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman pada semua umur amatan, pertambahan luas daun pada umur 4 dan 8 MST, tetapi tidak berpengaruh terhadap pertambahan jumlah daun.

Adanya pengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman dan luas daun disebabkan karena media tanam yang digunakan mampu menyokong pertumbuhan bibit tanaman lada.

Hasil penelitian Hamli, *dkk.* (2015) mengindikasikan bahwa penggunaan media tanam pasir dan arang sekam dengan perbandingan volume 1:1 memberikan pengaruh lebih baik dalam menghambat penguapan air dari permukaan media tanam dibanding perlakuan terhadap komposisi media tanam lainnya. Hal ini terjadi karena media tanam pasir dan arang sekam dengan perbandingan berdasarkan volume yaitu 1:1 mampu menjaga suhu media lebih stabil dan mampu mempertahankan kelembaban di sekitar perakaran tanaman. Jenis media tanam yang digunakan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Media yang baik membuat unsur hara tetap tersedia, kelembaban terjamin dan drainase baik. Media yang digunakan harus dapat menyediakan air, zat hara dan oksigen serta tidak mengandung zat yang beracun bagi tanaman. Bahan yang digunakan sebagai media tumbuh akan mempengaruhi sifat lingkungan media.

Terdapatnya pengaruh pemberian pupuk kandang sapi sebagai media tanam diduga karena pupuk menyuplai kebutuhan hara tanaman sehingga pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman cukup optimal.

Hal ini sesuai dengan pendapat Kartini (2005) bahwa pemberian pupuk kandang pada tanah dapat memperbaiki sifat fisik tanah memperbaiki struktur tanah porositas permeabilitas meningkatkan kemampuan untuk menahan air. Di samping itu pupuk kandang dapat memperbaiki kimia tanah seperti meningkatkan kemampuan untuk menyerap kation sebagai sumber hara makro dan mikro serta meningkatkan pH pada tanah asam.

Hasil penelitian Wahyudin (2001) mengungkapkan bahwa pengaplikasian pupuk kandang sapi dengan dosis 10 ton/ha pada tanaman, menunjukkan bahwa pupuk kandang dapat meningkatkan kandungan N dan menurunkan C/N tanah latosol, meningkatkan serapan N, kandungan klorofil, dan biomassa tanaman. Pupuk kandang asal kotoran sapi yang memberikan pengaruh terbaik, baik terhadap tanah maupun terhadap tanaman.

Jika dibandingkan dengan hasil penelitian ini, media tanam yang terdapat pupuk kandang sapi yang lebih menghasilkan pertumbuhan dan produksi terbaik, hal ini disebabkan kandungan hara N yang terdapat pada kotoran sapi lebih mampu menyuplai kebutuhan tanaman karena kotoran padat dan cair nya bersatu sehingga kandungan hara N lebih tinggi.

### **Pengaruh pupuk pelengkap cair terhadap pertumbuhan bibit tanaman lada**

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pupuk pelengkap cair berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pada semua umur amatan, pertumbuhan luas daun pada umur 4 dan 8 MST dan pertumbuhan jumlah daun.

Hal ini disebabkan karena supervit mengandung unsur P dimana pupuk posfat berperan dalam mendorong pertumbuhan akar khususnya akar-akar lateral dan sekunder (Jumin, 2002). Peranan ini berkaitan erat dengan posfat sebagai orthoposfat yang memegang peranan penting pada sebagian reaksi enzim yang tergantung pada posfat. Posfat merupakan bagian dari inti sel yang berperan penting dalam pembelahan sel dan perkembangan jaringan meristem, sehingga posfat dapat merangsang pertumbuhan akar dan tanaman muda (Supriyanto, 2005).

Pupuk supervit juga mengandung unsur N yang juga mendukung perakaran. Sejalan dengan ini Karnomo (2003) menyatakan bahwa unsur posfat bersama dengan unsur N mendorong pertumbuhan akar dengan memperkuat pembentukan bulu-bulu akar, sehingga sistem perakaran menjadi lebih baik. Hal ini menyebabkan unsur hara dan air dapat diserap secara maksimal, sehingga posfat juga dapat mengaktifkan penyerapan unsur hara. Proses penyerapan unsur hara yang meningkat menyebabkan proses fotosintesis berlangsung secara maksimal, sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat berjalan dengan lancar. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang optimal akan mempengaruhi pembentukan akar, batang dan daun menjadi lebih baik.

Sedangkan pupuk cair NASA mampu melarutkan sisa pupuk kimia ditanah (dapat dimanfaatkan tanaman), memberikan semua jenis unsur makro dan unsur mikro lengkap, dapat

mengurangi penggunaan Urea, SP-36 dan KCl + 12,5% - 25%, setiap 1 liter POC NASA memiliki fungsi unsur hara mikro setara dengan 1 ton pupuk kandang, memacu pertumbuhan tanaman dan akar, merangsang pengumbian, pembungaan dan pembuahan serta mengurangi kerontokan bunga dan buah (mengandung hormon/ZPT Auksin, Giberelin dan Sitokinin), membantu perkembangan mikroorganisme tanah yang bermanfaat bagi tanaman (cacing tanah, *Penicillium glaucum*, dll), meningkatkan daya tahan tanaman terhadap hama dan penyakit (Wunungga, 2009).

Dari penjelasan Wunungga di atas dapat disimpulkan bahwa pupuk cair NASA mampu memberikan nutrisi yang dibutuhkan tanaman sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Hasil analisis sidik ragam penelitian yang dilakukan oleh Adinugraha (2007) juga menunjukkan bahwa pemberian pupuk NASA menghasilkan nilai rerata nisbah pucuk akar lebih baik dari pada pupuk SNN. Perbedaan tersebut diduga terjadi karena adanya perbedaan kandungan unsur hara pada kedua jenis pupuk tersebut walaupun keduanya merupakan hasil ekstrak dari bahan organik.

Hal tersebut di atas menjelaskan bahwa perlakuan jenis pupuk berpengaruh nyata pada nisbah pucuk akar berarti bahwa kondisi fisiologis pertumbuhan bibit sebagai respon terhadap penggunaan pupuk tersebut berbeda. Menurut Fandeli (2000) besaran nisbah pucuk akar dapat menunjukkan kondisi fisiologi suatu tanaman, karena nilai tersebut tersusun atas nilai total produksi pertumbuhan yaitu berat kering pucuk dan perakarannya. Besar kecilnya nisbah pucuk akar dapat digunakan untuk mengetahui kondisi fisik tanaman yang berhubungan dengan ketahanan semai bila dipindah ke lapangan, semakin mendekati angka kisaran yaitu 4 - 5,5 maka semakin besar pula ketahanan hidup di lapangan.

Dari penjelasan tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk cair NASA berpengaruh terhadap perakaran tanaman sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

### **Pengaruh interaksi media tanam dan pupuk pelengkap cair terhadap pertumbuhan bibit tanaman lada**

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pupuk pelengkap cair berpengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman umur 6 MST, tetapi tidak berpengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman umur 4 dan 8 MST, pertambahan luas daun pada semua umur amatan dan pertambahan jumlah daun.

Meskipun pupuk superovit dan pupuk NASA menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan yang baik dari organ-organ vegetatif tanaman sehingga menyebabkan proses fotosintesis dapat berlangsung secara maksimal dan hasil yang berupa fotosintatpun meningkat. Selanjutnya hasil fotosintat akan ditranslokasikan ke seluruh jaringan untuk pertumbuhan dan sisanya akan ditimbun. Semakin banyak fotosintat yang ditimbun pada jaringan tanaman, maka semakin meningkat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Akan tetapi, media tanam belum tentu mendukung pertumbuhan secara optimal karena sehingga hasil yang terjadi hanya secara tunggal.

### **KESIMPULAN**

1. Pemberian media tanam berpengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman pada semua umur amatan dan pertambahan luas daun pada umur 4 dan 8 MST.
2. Pemberian pupuk pelengkap cair berpengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman pada semua umur amatan, pertambahan luas daun pada umur 4 dan 8 MST dan pertambahan jumlah daun.
3. Tidak terjadi interaksi antara pemberian media tanam dan pupuk pelengkap cair terhadap pertumbuhan bibit tanaman lada.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, B. 2010. Tumbuhan dengan Kandungan Senyawa Aktif yang Berpotensi Sebagai Bahan Antifertilitas. Adabia Press. Jakarta.
- Anata, R., Nirwan, S. dan Andi, E. 2014. Pengaruh Berbagai Komposisi Media Tanam dan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Daun Dewa (*Gynura pseudochima* (L.) DC). Fakultas Pertanian Universitas Tadulako Palu. e – J Agrotekbis 2 (1) 10 – 20.
- Hamli, F., I. M. Lapanjang, R. Yusuf. 2015. Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea*L.) Secara Hidroponik Terhadap Komposisi Media Tanam DAN Konsentrasi Pupuk Organik Cair. Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Palu. e – J Agrotekbis 3 (3): 290-296.
- Jumin, H.B. 2002. Agroekologi. Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Karnomo. 2003. Pengantar Produksi Tanaman Agronomi. Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Manohara, D. dan Dono, W. 2013. Pedoman Budidaya Merica. Bogor.
- Permentan Nomor 10/Permentan/OT. 140/1/2013
- Pujiastuti, E. S., Benedicta, L. S. dan Dirto, S. 2002. Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Volume Air Siraman Terhadap Perkecambahan Benih Mengkudu. Fakultas Pertanian Unika St. Thomas SU. Media Unika Tahun 16 No. 46.
- Salam, A. 2006. Bertanam Kangkung dengan Media Arang Sekam. PT. Sinergi Pustaka Indonesia. Bandung. Hal 15-21.
- Suprpto dan Alvi, Y. 2008. Teknologi Budidaya Lada. Balai Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Supriyanto, P. 2005. Peningkatan Hasil Kacang Hijau melalui Pemberian Dosis Pupuk Kandang dan Pupuk P. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Pekalongan.
- Susilo, D. E. H. 2015. Identifikasi Nilai Konstanta Bentuk Daun Untuk Pengukuran Luas Daun Metode Panjang kali Lebar Pada Tanaman Hortikultura di Tanah Gambut. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian dan Kehutanan Muhammadiyah Palangkaraya. Anterior Jurnal Vol. 14, No. 2: 139 – 146.
- Supriyanto, P. 2005. Peningkatan Hasil Kacang Hijau melalui Pemberian Dosis Pupuk Kandang dan Pupuk P. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Pekalongan.
- Tirta, I. G. 2006. Pengaruh Beberapa Jenis Media Tanam dan Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Anggrek Jamrud (*Dendrobium macrophyllum* A. Rich). UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya “Eka Karya” Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Tabanan Bali. Biodiversitas Vol 7 No. 1.
- Wahyudi, A. 2001. (Terjemahan) Management Of Latosol Soil Through The Use Of Vermicompost Originated From Live Stock Feces With An Indicator Of Mustard Green (*Brassica juncea* (L.) Czernj. & Coss). Master Theses from JBPTITBPP
- Yuwono. 2013. Pengaruh dosis dan frekuensi pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil buncis (*Phaseolus vulgaris*L.) dataran rendah. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan 7: 43 – 53.