

PERANAN BERBAGAI KOMPOSISI MEDIA TANAM ORGANIK TERHADAP TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.) DI POLYBAG

[ROLE OF VARIOUS MEDIA COMPOSITION OF ORGANIC PLANT PLANTING mustard (*Brassica juncea* L.) IN POLYBAG]

Nora Augustien K. dan Hadi Suhardjono
Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jatim
Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar Surabaya 60294
E-mail :noraagustien@yahoo.co.id

ABSTRACT

This research was conducted at the experimental farm, Faculty of Agriculture UPN "Veteran" East Java, Surabaya, from March 2016 to July 2016. This study aims to determine the effect of various organic materials in making the composition of the growing media on growth and yield of mustard. Materials organik used is compost, straw, corn leaves and paper Data were analyzed using a completely randomized design (CRD) with 5 replications, and treatments as many as five types, namely: K0 = Soil, K1 = Soil: Compost (2: 1); K2 = Soil: Compost: Straw (2: 1: 1); K3 = Soil: Compost: Leaves Corn (2: 1: 1); K4 = Soil: Compost: Paper (2: 1: 1). The results showed that the composition of the growing medium is best Q4 Soil: Compost: Paper (2: 1: 1). Mustard plants with growing media composition K4, able to increase the number of leaves by 25%, the length of 18.23.5% and the plant fresh weight of mustard sebesar 40.31%, 26.63% root length and number of roots 17.32% compared to using a planting medium ground (K0)

Keywords: Mustard, Organic Ingredients, planting media composition, compost

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan, Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur, Surabaya, mulai Maret 2016 hingga Juli 2016. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan berbagai bahan organik dalam membuat komposisi media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. Bahan organik yang digunakan yaitu kompos, jerami, daun jagung dan kertas Data penelitian dianalisis dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 kali ulangan, dan perlakuan sebanyak 5 jenis, yaitu : K0 = Tanah, K1= Tanah: Kompos (2:1); K2 = Tanah : Kompos : Jerami (2:1:1); K3 = Tanah : Kompos: Daun Jagung (2:1:1); K4 = Tanah : Kompos : Kertas(2 : 1 : 1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi media tanam terbaik pada K4 yaitu Tanah: Kompos: Kertas (2:1:1). Tanaman sawi dengan media tanam komposisi K4, mampu meningkatkan jumlah daun sebesar 25 %, panjang tanaman sebesar 18.23.5 % dan bobot basah tanaman sawi sebesar 40.31 %, panjang akar 26.63% dan jumlah akar 17.32% dibandingkan dengan menggunakan media tanam tanah (K0)

Kata kunci :Sawi, Bahan Organik, Komposisi media tanam, kompos

PENDAHULUAN

Keterbatasan media tumbuh dan keberagaman komoditi dalam areal sempit, mengakibatkan produksi tanaman tidak optimal dan tidak berkelanjutan. Keterbatasan media tanam yang berupa tanah dapat diantisipasi dengan memanfaatkan bahan organik dari hasil kegiatan yang dilakukan oleh masyarakat. Alternatif pemecahan masalah yaitu dengan mencari bahan-bahan selain tanah dan tanpa membutuhkan lahan yang luas untuk bercocok tanam. Berbagai bahan media tanam yang digunakan harus tetap mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga produktivitasnya dapat menjadi lebih baik. Bahan organik memiliki potensi dapat menyimpan air dan banyak pori kaya udara menjadikan pertumbuhan bibit pada taraf germinasi sangat bagus, tanah akan selalu gembur sehingga akar baru tumbuh cepat dan lebat. Agoes (1994), menyatakan bahwa

media tanam berfungsi sebagai tempat melekatnya akar, juga sebagai penyedia hara bagi tanaman. Campuran beberapa bahan untuk media tanam harus menghasilkan struktur yang sesuai karena setiap jenis media mempunyai pengaruh yang berbeda bagi tanaman. Sejalan dengan pendapat Suteja dan Kartasapoetra (1992) bahwa media tanam dapat diperbaiki dengan pemberian bahan organik seperti kompos, pupuk kandang atau bahan organik lain.

Tanah yang berstruktur remah sangat baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, karena di dalamnya mengandung bahan organik yang merupakan sumber ketersediaan hara bagi tanaman (Dwidjoseputro, 1998). Kadar humus dapat ditingkatkan dengan menambahkan bahan organik yang berasal dari pupuk kandang untuk mendorong populasi mikrobia di dalam tanah menjadi jauh lebih banyak dibandingkan jika yang diberikan pupuk kimia buatan (Lingga, 1998 dan Sunanto, 2002). Sementara

itu pupuk kandang mengandung hara yang lebih sedikit dibandingkan dengan pupuk kimia buatan, akan tetapi memiliki kelebihan dapat mempertinggi humus, memperbaiki struktur tanah dan mendorong populasi mikroba di dalam tanah. Selain media tanam yang baik, pemupukan juga perlu dilakukan untuk meningkatkan kesediaan hara bagi tanaman.

Penggunaan limbah organik sebagai pupuk organik, dan media tanam merupakan solusi untuk mengatasi permasalahan kebutuhan hara pada tanah dan tanaman, serta sebagai zat pengatur tumbuh. Hasil penelitian sebelumnya telah diperoleh kandungan unsur hara pada pupuk cair organik sampah sayur berupa Kalium (K^+) sebesar $\pm 2,98\%$, Cu, Fe dan Zn dan bahan organik (BO) $\pm 2,87\%$, auxin sebesar 615 ppm, dan adanya dominansi *Azotobacter sp* penghasil antibiotik dan merupakan mikroorganisme pengikat Nitrogen (Augustien, 2009).

Berbagai komposisi media tanam masing-masing memiliki kandungan yang berbeda-beda. Jenis-jenis media tanam antara lain pasir, tanah, pupuk kandang, sekam padi, serbuk gergaji, dan sabut kelapa. Bahan – bahan tersebut mempunyai karakteristik yang berbeda-beda sehingga perlu dipahami agar media tanam tersebut sesuai dengan jenis tanaman. Untuk mengatasi kelemahan tanah sebagai media tanam sebaiknya dikombinasikan dengan pasir dan pupuk kandang atau pasir dan sekam padi dengan perbandingan 1:1 (Nurhalisyah, 2007). Selanjutnya Supriyanto dkk (2006), mengemukakan media tanam yang baik harus mempunyai sifat fisik yang baik, lembab, berpori, draenase baik. Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) sebagai tanaman indikator, merupakan tanaman sayuran yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia, Sayuran ini merupakan sumber vitamin A, Vitamin B dan Vitamin C dan Mineral Fe, klorofilnya juga mengandung Fe dan karoten (Rukmana, 1994).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada berbagai komposisi media tanam. Penelitian ini diharapkan dapat sebagai masukan dalam teknik budidaya tanaman sawi pada sarana lahan yang terbatas, karena lahan produktif yang semakin sempit, dan media tanam berupa tanah produktif yang semakin berkurang, maka dengan penambahan berbagai bahan organik pada media tanam, produksi sawi dapat maksimal.

METODE PENELITIAN

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 ulangan. Perlakuan yang diteliti adalah komposisi media tanam yang terdiri atas: K0 = Tanah; K1 = Tanah : Kompos (2 : 1); K2 = Tanah : Kompos : Jerami (2 : 1 : 1); K3 = Tanah : Kompos: Daun Jagung (2 : 1 : 1); K4= Tanah : Kompos : Kertas (2 : 1 : 1); Pelaksanaan penelitian meliputi : (a) persiapan media tanam, (b) persiapan peralatan (c) penanaman, (d) pemeliharaan dan (e) pemanenan. Pengamatan dan pengambilan data meliputi pertumbuhan tanaman (panjang tanaman, jumlah daun, jumlah akar dan panjang akar), produksi tanaman (bobot basah). Pengamatan pertumbuhan dan produksi yang dilakukan saat panen yaitu umur 7 minggu.

Analisis data untuk mengetahui pengaruh komposisi media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi maka data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan tabel Anova dan apabila ada pengaruh dilanjutkan dengan menggunakan uji BNT 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, perlakuan media campuran bahan organik cenderung memiliki pertumbuhan yang paling baik dibanding perlakuan tanpa campuran bahan organik. Hal ini disebabkan oleh adanya perpaduan komposisi tanah dengan berbagai bahan organik memiliki kemampuan dalam menyediakan nutrisi yang lebih baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawi. Seperti yang dijelaskan oleh Foth (1998), tanah-tanah permukaan yang banyak mengandung bahan organik dengan tekstur halus mempunyai ruang pori total lebih banyak dan proporsinya relatif besar yang disusun oleh pori-pori kecil. Akibatnya adalah tanaman mempunyai kapasitas menahan air yang tinggi. Ketika air diberikan selain diserap oleh akar sebagian air tersebut akan lari ke tanah, pada saat akar membutuhkan lagi, air yang masih tertinggal pada media tanam bisa diserap akar dengan mudah, sehingga perpaduan ini sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Hal ini dapat dilihat pada tabel 1. di bawah ini

Tabel 1. Pengaruh Komposisi Media Terhadap Jumlah Daun (helai), Panjang Tanaman (cm), dan Bobot Basah Tanaman (g) pada tanaman Sawi Umur 7 minggu setelah tanam

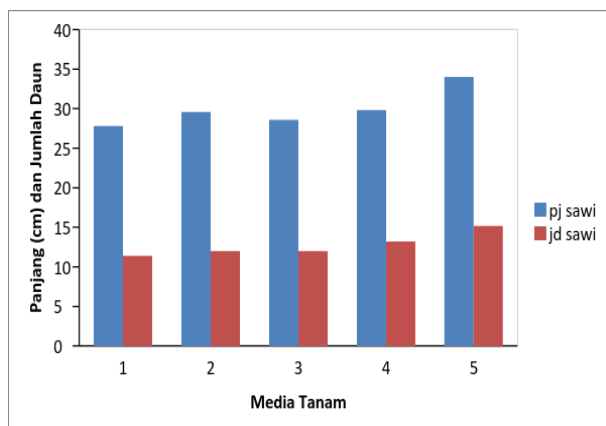
| Perlakuan | Jumlah Daun (helai) | Panjang Tanaman (cm) | Bobot Basah Tanaman (g) |
|-----------|---------------------|----------------------|-------------------------|
| K0 | 11.40 a | 27.80 a | 51.59 a |
| K1 | 12.00 a | 29.60 a | 54.82 a |
| K2 | 12.00 a | 28.60 a | 75.42 bc |
| K3 | 13.20 ab | 29.80 a | 71.23 bc |
| K4 | 15.20 b | 34.00 b | 86.44 c |
| BNT 5% | 2.58 | 3.51 | 14.72 |

Ket: Angka-angka pada kolom yang didampingi oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT5%

Tabel 2. Pengaruh komposisi media terhadap jumlah akar (helai), panjang akar (cm), pada tanaman sawi umur 7 minggu setelah tanam

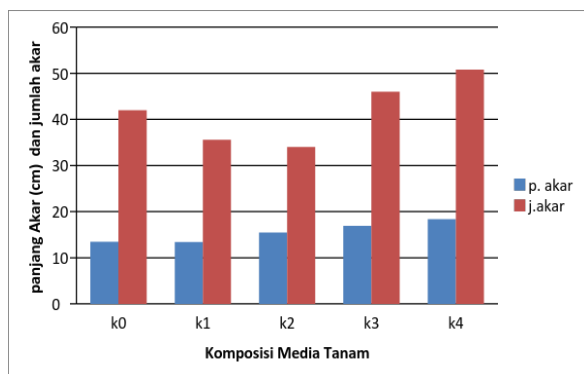
| Perlakuan | Jumlah Akar (helai) | Panjang Akar (cm) |
|-----------|---------------------|-------------------|
| K0 | 42.00 ab | 13.50 a |
| K1 | 35.60 a | 13.40 a |
| K2 | 34.00 ab | 15.50 ab |
| K3 | 46.00 bc | 16.90 ab |
| K4 | 50.80 c | 18.40 b |
| BNT 5% | 11.59 | 3.8 |

Pada Tabel 1. Penggunaan media tanam dengan komposisi K1, K2, K3 yaitu penambahan kompos, jerami dan daun jagung pada tanah menunjukkan panjang tanaman dan jumlah daun yang sama, artinya tidak ada perbedaan dengan perlakuan media tanam tanah saja. Perlakuan dengan komposisi K4 yaitu Tanah: Kompos : Kertas (2:1:1) menunjukkan panjang tanaman dan jumlah daun tertinggi dibandingkan dengan komposisi lainnya. Untuk lebih jelasnya pengaruh perlakuan komposisi media tanam terhadap jumlah daun tanaman sawi pada saat panen (umur 7 minggu setelah tanam) disajikan pada Gambar 1, dimana jumlah daun tanaman yang paling baik adalah pada perlakuan media K4 = Tanah : Kompos : Kertas (2 : 1 : 1); yang tidak berbeda nyata dengan K3 = Tanah : Kompos : Daun Jagung (2 : 1 : 1). Media tanam yang digunakan memiliki kemampuan yang tinggi untuk menahan air dibanding media lainnya. Kemampuan tanah untuk menahan air yang terlalu besar mengakibatkan aerasi kurang, sehingga pertumbuhan tanaman akan terhambat. Media tanah dengan campuran daun jagung dan kertas yang telah direndam dengan MOL (mikroorganisme lokal) mampu mensuplay nutrisi pada fase pertumbuhan tanaman sawi. Limbah kertas dan daun jagung mampu menyerap air tanah dan mempertahankan kelembaban tanah sehingga pertumbuhan daun tanaman sawi berjalan normal. Menurut Jumin (1989), air tanah yang dapat diserap oleh akar tanaman berada diantara keadaan air kapasitas lapang dan titik layu permanen.



Gambar 1. Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Panjang Dan Jumlah Daun Tanaman Sawi

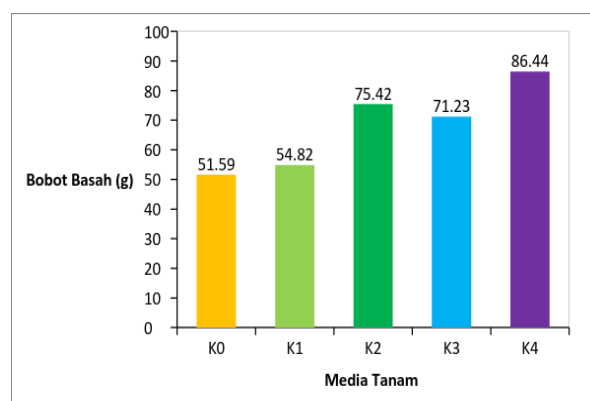
Media tumbuh tanaman merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan, sebab mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman untuk mendapatkan hasil yang optimal (Siti Fatimah dan Budi Meryanto Handarto, 2008). Tanaman memerlukan kombinasi yang tepat dari berbagai nutrisi untuk tumbuh, berkembang, dan bereproduksi. Ketika tanaman mengalami malnutrisi, maka ia akan menunjukkan gejala-gejala yang tidak stabil. Komposisi media tanam yang diperlakukan menyediakan unsur hara dan nutrisi hingga tanaman berumur 5 (lima) minggu yang berbeda hal ini ditunjukkan hasil pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawi yang berbeda. Komposisi media tanam yang diperlakukan menunjukkan agar dapat tumbuh dengan baik. Namun, untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik ia tidak dapat mensuplai asupan nutrisi di sekitarnya secara langsung, maka tanaman harus menyerap nutrisi dalam tanah dengan menyerap air melalui salah satu organnya yaitu akar dan menyerap nutrisi dari udara dengan menyerap karbondioksida melalui daun, pada hakikatnya tanaman sangat membutuhkan nutrisi tersebut, akibatnya jika terjadi kekurangan maka bisa mengalami malnutrisi atau bahkan kematian. Tanaman sawi pada perlakuan K0 = tanah tanpa penambahan kompos mengalami hambatan dalam pembentukan daun dan panjang tanaman. Hal ini disebabkan karena tidak terpenuhinya kebutuhan unsur hara terutama N yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Nyakpadkk (1988), pembentukan daun oleh tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara nitrogen dan fosfor pada medium dan yang tersedia bagi tanaman. Kedua unsur ini berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman seperti asam amino, asam nukleat, klorofil, ADP dan ATP. Pada perlakuan tanpa pemberian kompos tanaman mengalami defisiensi hara, karena media tumbuh kurang menyediakan unsur hara. Metabolisme senyawa organik tanaman akan terganggu jika tanaman mengalami defisiensi unsur hara tersebut. Terbukti Tanaman sawi dengan media tanam pada komposisi K4, mampu meningkatkan jumlah daun sebesar 25 %, panjang tanaman sebesar 18.23 %



Gambar 2. Pengaruh berbagai komposisi media tanaman terhadap panjang akar (cm) dan jumlah akar tanaman Sawi

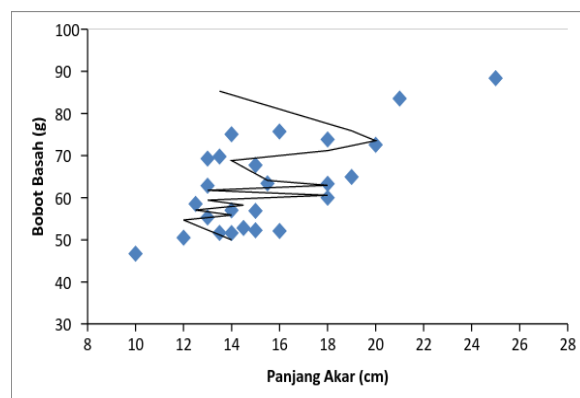
Panjang akar dan jumlah akar tanaman sawi akibat pemberian kombinasi media tumbuh K2, K3, K4 tidak berbeda nyata, komposisi K4 (Tanah : Kompos : Kertas = 2:1:1) menunjukkan panjang dan jumlah akar tertinggi, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan dengan K2 dan K3. Pada komposisi media tanam K0 dan K1, menunjukkan Panjang dan jumlah akar terendah. Komposisi media tanah, kompos yang telah bercampur dengan jerami, daun jagung dan kertas menjadi media tumbuh yang menguntungkan bagi perkembangan perakaran tanaman sawi. Proses perendaman bahan organik dengan MOI mempengaruhi keremahan media. Media tanam K2, K3, K4 menjadi media remah lembab sehingga perakaran sawi tumbuh memanjang dan jumlah akar primer nya menjadi lebih maksimal. Terbukti komposisi media K4 yaitu Tanah : Kompos: Kertas (2:1:1) meningkatkan panjang akar 26.63% dan jumlah akar 17.32% dibandingkan dengan menggunakan media tanam tanah (K0). Semakin beragam campuran bahan organik pada media tumbuh, maka sumbangan unsur hara pada tanaman sawi mampu memasok unsur hara untuk membentuk jumlah daun. Komposisi media tumbuh K5 = Tanah : Kompos : Jerami (2 : 1 : 1); dan K6 = Tanah : Kompos : Jerami : Kertas (2 : 1 : 1 : 1) terbukti menghasilkan jumlah daun lebih tinggi dari pada K0 = tanah, K1 = tanah: kompos: kertas. Komposisi tanah:kompos: jerami: kertas, yang telah tercampur merata memberikan kemudahan perakaran tanaman sawi tumbuh dan berkembang. Gardner *et al.* (1991), menyatakan bahwa dengan banyaknya cahaya matahari yang diterima tanaman, maka tanaman tersebut akan memberikan respon dengan memperbanyak jumlah helaian daun. Dengan bertambahnya jumlah helaian daun maka semakin banyak pula karbohidrat yang dihasilkan oleh tanaman tersebut dalam proses fotosintesis sehingga akan mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pemberian bahan organik yang sesuai ke dalam tanah dapat membantu aktifitas mikroorganisme dalam merombak bahan organik sumber nitrogen, sehingga tanah menjadi gembur, serta meningkatkan ketersediaan unsur hara nitrogen. Nyakpadkk (1988), menyatakan bahwa bahan organik juga membebaskan N dan senyawa lainnya setelah

mengalami dekomposisi oleh aktifitas jasad renik tanah. Sesuai pernyataan Gardner *dkk*, (1991) menyatakan bahwa proses pertambahan tinggi tanaman terjadi karena pembelahan sel, peningkatan jumlah sel dan pembesaran ukuran sel. Bertambahnya panjang tanaman juga akan meningkatkan berat segar tanaman. Ketersediaan bahan organik dalam media tumbuh akan mengoptimalkan proses penyerapan unsur hara dan semakin banyak hasil fotosintat oleh tanaman.



Gambar 3. Pengaruh berbagai komposisi media tanaman terhadap bobot basah tanaman sawi

Semua perlakuan dengan penambahan kompos. jerami, daun jagung dan kertas telah cukup menyediakan unsur hara N, P, K, Mg, Ca, Fe, Cu, Zn yang dibutuhkan tanaman sawi untuk proses fisiologi dan metabolisme, dengan demikian proses fisiologi dan metabolisme dalam tanaman akan memacu pertumbuhan tanaman, yang mengakibatkan peningkatan berat segar tanaman. Gardner, *dkk* (1991), menyatakan nitrogen dapat merangsang pembentukan auksin yang berfungsi melunakkan dinding sel sehingga kemampuan dinding sel meningkat diikuti meningkatnya kemampuan proses pengambilan air karena perbedaan tekanan. Hal ini menyebabkan ukuran sel bertambah. Kenaikan bobot segar dan volume akan meningkat sejalan dengan pemanjangan dan pembesaran sel.



Gambar 4. Hubungan Panjang Akar Sawi dengan Bobot Basah Sawi

Pertumbuhan perakaran baik jumlah akar maupun panjang akar sangat di pengaruhi oleh struktur fisik tanah. Tanah yang gembur, remah dan berpori, mendukung perkembangan akar menjadi lebih optimal dan distribusi perakaran lebih baik. Pemakaian bahan organik kompos, jerami, daun jagung dan kertas pada media tanah, mampu meningkatkan panjang akar sawi sebesar 26.63% dibandingkan tanpa bahan organik. Peningkatan panjang akar sawi diikuti dengan peningkatan bobot basah tanaman sawi, hal ini dapat di lihat pada gambar 4. terdapat hubungan kuadrat dengan persamaan $y = -0.082x^2 + 5.3453x + 0.5$ dengan nilai $R^2 = 0.4636$, artinya ada keterkaitan pertumbuhan panjang akar yang berfungsi sebagai penyerap unsur hara selanjutnya ditranslokasikan ke seluruh tubuh tanaman untuk membentuk organ daun dan batang tanaman sawi.

Nitrogen merupakan penyusun setiap sel hidup, karena terdapat pada seluruh bagian tanaman. Unsur ini juga merupakan bagian dari penyusun enzim dan molekul klorofil. Fosfor juga penyusun setiap sel hidup. Fosfor sangat berperan aktif dalam mentransfer energi didalam sel, mengubah karbohidrat, dan meningkatkan efisiensi kerja kloroplas. Hasil penelitian pemberian vermikompos pada tanaman kedelai yang dilakukan Novita, Rahmawati, Agustina., 2015, menunjukkan bahwa pemberian vermikompos sebanyak 0,75 g/polibag (V3) dapat meningkatkan jumlah polong per tanaman sebanyak 23,57% dan produksi per tanaman 29,97% dibandingkan dengan tanpa vermikompos (V0). Penggunaan media tanam tanah dengan campuran bahan organik kompos, kertas, jerami dan daun jagung sangat efektif, murah dan mudah sebagai tanam sawi. Terbukti penggunaan media K4 yaitu tanah:kompos: kertas (2:1:1) meningkatkan bobot basah tanaman sawi sebesar 40.31 % dibandingkan media K0 (tanah).

KESIMPULAN

- 1). Penggunaan tambahan bahan organik berupa kompos, daun jagung, jerami dan kertas pada tanah sebagai media tanam sawi mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi di polibag.
- 2). Komposisi media tanam terbaik pada K4 yaitu Tanah: Kompos : Kertas (2:1:1).
- 3). Tanaman sawi dengan media tanam pada komposisi K4, mampu meningkatkan jumlah daun sebesar 25 %, panjang tanaman sebesar 18.23 % dan bobot basah tanaman sawi sebesar 40.31 %, panjang akar 26.63% dan jumlah akar 17.32% dibandingkan dengan menggunakan media tanam tanah (K0).

DAFTAR PUSTAKA

- Augustien 2009. Hidayat, R. dan Mindari W. 2009. Penambahan *Thitonia* sp pada Kompos Sampah Pasar Sayur Terhadap Peningkatan Unsur K⁺ dan BO. Prosiding Research Month UPN "Veteran" Jatim. 2009.
- Agoes, D. 1994. Berbagai Jenis Media Tanam dan Penggunaannya. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Foth, H.D. 1998. Dasar - Dasar Ilmu Tanah. Universitas gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Jumin, H.B. 1989. Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologis. Rajawali Press. Jakarta.
- Prihmantoro, H. dan Y. H. Indriani. 2001. Hidroponik Sayuran Semusim. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga, P. 1991. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Gardner, F.P., R. B. Pearce dan R. L. Mitchel. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan Herawati Susilo. UI Press. Jakarta.
- Siti Fatimah, Budi Meryanto H, 2008. Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sambiloto (*Andrographis Paniculata*, Nees). Embryo Vol. 5 No. 2, 2008, Halaman 133-148. ISSN 0216-0188.
- Novita Sari S, Nini Rahmawati, Lollie Agustina P. Putri, 2015. Respons Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai Varietas Detam 1 terhadap Pemberian Vermikompos dan Pupuk P. Jurnal Agroekoteknologi. Vol.3. No.4, September 2015. Halaman 1597. E-ISSN No. 2337- 6597.