

Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Akibat Pemberian Dosis Pupuk Organik Cair Sebagai Substitusi Ab Mix Pada Sistem Hidroponik Rakit Apung

(Yield Of Lettuce (*Lactuca sativa* L.) Affected By Liquid Organic Fertilizer Dose As Ab Mix Substitution At Floating Raft Hydroponic Systems)

Karimah, A. *), E. D. Purbajanti**), dan Sumarsono**)

Corresponding E-mail: anisakarimah07@gmail.com

Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang

*)Mahasiswa Sarjana Agroekoteknologi Fakultas Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

**)Dosen Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengkaji pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) terhadap pemberian dosis pupuk cair organik urin kelinci sebagai substitusi AB Mix pada sistem hidroponik rakit apung. Penelitian dilaksanakan di Greenhouse Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Penelitian dilaksanakan sebagai percobaan Monofaktor dengan rancangan acak lengkap terdiri dari 6 ulangan. Perlakuan terdiri dari (A) AB Mix 100% sebagai kontrol, (B) POC urin kelinci 75% + AB Mix 25%, (C) POC urin kelinci 50% + AB Mix 50%, (D) POC urin kelinci 25% + AB Mix 75% dan (E) POC urin kelinci 100%. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, berat basah dan berat kering total, kadar air, dan serapan N. Data diolah dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian 100% AB Mix berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap berat basah total dan kadar air, sedangkan pada tinggi tanaman, berat kering total dan serapan N tidak berpengaruh nyata. Substitusi terendah yang masih setara dengan AB Mix 100% adalah perlakuan 50% AB Mix + 50% POC.

Kata kunci: Selada, POC, AB Mix, hidroponik, produksi.

ABSTRACT

The study aimed to examine the growth and production of lettuce (*Lactuca sativa* L.) affected by the dosage of liquid fertilizer as substituted of AB Mix at floating raft hydroponic systems. The study was conducted at the Greenhouse Faculty of Animal Husbandry and Agriculture, Diponegoro University, Semarang. The research used monofactor experiment with completed randomized design had 6 replications. The Treatment application are (A) AB Mix 100% as control, (B) POC rabbit urine 75% + AB Mix 25%, (C) POC rabbit urine 50% + AB Mix 50%, (D) POC rabbit urine 25% + AB Mix 75% and (E) POC rabbit urine 100%. The observed parameters are plant height, wet weight and total dry weight, moisture content and N uptake. The data processed by analysis of variance and continued test by least significant deference (LSD). The result of research show that the treatment of 100% AB Mix had significant effect ($P < 0,05$) on total wet weight and moisture content, while on plant height, total dry weight and N uptake had no significant effect. The lower substitusi that could still be carried out equal with AB Mix 100% are 50% AB Mix + 50% POC treatment.

Keywords: Lettuce, POC, AB Mix, hydroponics, production.

PENDAHULUAN

Kesadaran masyarakat Indonesia akan kebutuhan gizi semakin meningkat sehingga menyebabkan bertambahnya permintaan akan sayuran.

Konsumsi sayur di Indonesia pada tahun 2006 mencapai 34,06 kg/kapita/tahun (Sekretariat Dirjen Hortikultura, 2010), angka konsumsi ini masih di bawah standar yang ditetapkan Organisasi Pangan dan Pertanian (FAO).

Saat ini berbagai varietas selada telah banyak ditemukan, salah satunya adalah selada merah. Selada merah (*red rapid*) merupakan salah satu varietas selada yang memiliki prospek dan nilai jual yang cukup tinggi. *Red rapid* merupakan varietas introduksi dari Taiwan, diproduksi oleh *Known You Seed*. Varietas ini merupakan jenis hibrida dan tipe termasuk selada daun (*Cutting lettuce* atau *Leaf lettuce*).

Peningkatan permintaan ini menuntut adanya peningkatan produksi. Namun, kondisi alam dan luasan lahan produksi kadang menjadi kendala dalam kegiatan budidaya sayuran. Semakin sempitnya lahan pertanian mendorong semakin berkembangnya teknik pertanian modern seperti hidroponik. Teknik budidaya secara hidroponik merupakan salah satu upaya intensifikasi yang pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam penggunaan lahan dan dapat memenuhi target produksi. Teknologi Hidroponik Sistem Terapung (THST) termasuk sistem hidroponik yang paling sederhana dalam perawatan instalasi, optimalisasi pupuk, air, ruang, serta operasional lebih mudah dibandingkan dengan sistem hidroponik yang lainnya.

Urin kelinci memiliki kandungan nitrogen yang melimpah. Nitrogen diperlukan oleh pertumbuhan tanaman pada bagian vegetatif seperti daun, batang, dan akar serta berperan sebagai pembentuk klorofil. Urin kelinci dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik yang potensial untuk tanaman hortikultura, pemakaian pupuk organik lebih menguntungkan karena mempunyai sifat yang dapat memperbaiki sifat fisik dan biologis tanah secara langsung.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) terhadap pemberian dosis pupuk cair organik urin kelinci substitusi

AB Mix pada sistem hidroponik rakit apung. Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai dosis dosis pupuk organik cair urin kelinci substitusi AB Mix yang paling efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman selada pada sistem hidroponik rakit apung.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan adalah benih selada merah jenis *red rapid*, aquadest, rockwool, nutrisi hidroponik AB Mix dengan kandungan N 9,9%; P₂O₅ 4,7%; K₂O 16,5%; Ca 8,3%; Mg 2,8%; S 6,6%; Mn 0,01%; Zn 0,01%; Fe EDTA 0,04%; dan B 0,01% dan pupuk organik cair urin kelinci. Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan di Greenhouse Fakultas Peternakan dan Pertanian dan analisis di Laboratorium Ekologi dan Produksi Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Percobaan disusun menggunakan rancangan acak lengkap monofaktor dengan perlakuan (A) AB Mix 100% sebagai kontrol, (B) POC urin kelinci 75% + AB Mix 25%, (C) POC urin kelinci 50% + AB Mix 50%, (D) POC urin kelinci 25% + AB Mix 75% dan (E) POC urin kelinci 100%. Percobaan terdiri dari 5 perlakuan dan enam kali ulangan, satuan percobaan adalah 30 bak hidroponik. Setiap satuan percobaan terdiri dari 6 tanaman, sehingga terdapat 180 benih selada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian AB Mix dan substitusi POC urin kelinci berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tinggi tanaman selada. Hasil uji Beda Nilai Terkecil (BNT) perlakuan dosis substitusi AB Mix dan POC urin kelinci terhadap tinggi tanaman selada tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman Selada Merah

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Penurunan
cm.....%.....
A (100% AB Mix)	9,84	100
B (75% AB Mix + 25% POC urin kelinci)	8,83	89,74
C (50% AB Mix + 50% POC urin kelinci)	8,45	85,87
D (25% AB Mix + 75% POC urin kelinci)	7,44*	75,61
E (100% POC urin kelinci)	6,25*	63,52

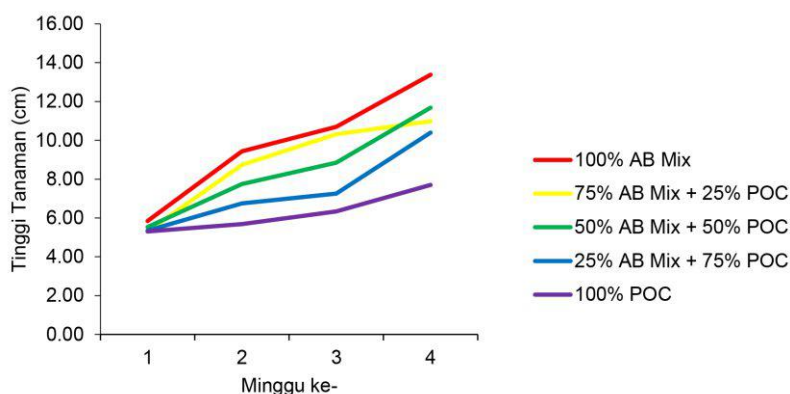
* Berbeda nyata ($P < 0,05$) dibanding kontrol A dengan Uji BNT

Tabel 1. memperlihatkan bahwa tinggi tanaman selada pada perlakuan kontrol A dengan pemberian nutrisi 100% AB Mix berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan dengan Perlakuan D (25% AB Mix + 75 POC urin kelinci) dan perlakuan E (100% POC urin kelinci), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan B (75% AB Mix + 25% POC urin kelinci) dan C (50% AB Mix + 50% POC urin kelinci). Pertumbuhan tinggi tanaman selada secara keseluruhan mengalami penurunan dari perlakuan A sampai perlakuan E. Persentase penurunan tinggi tanaman dari perlakuan A ke B sebesar 89,74%, perlakuan B ke C sebesar 85,87%, perlakuan C ke D sebesar 75,61%, dan perlakuan D ke E sebesar 63,52%. Penelitian ini membuktikan bahwa pemberian dosis substitusi 50% AB Mix + 50% POC urin kelinci masih dapat memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman selada merah berdasarkan tinggi tanaman. Pemberian pupuk organik dengan taraf tertentu dapat dipadukan dengan pupuk

anorganik tanpa menekan produktivitas tanaman.

Nurrohman *et al.* (2014) menjelaskan, secara kualitatif pupuk anorganik lebih unggul dibandingkan dengan pupuk organik karena mengandung unsur hara makro dan mikro yang lengkap untuk memenuhi kebutuhan tanaman, namun apabila dipadukan dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif pada tanaman dan terhindar dari residu berbahaya akibat penggunaan bahan kimia secara terus menerus. Pupuk dalam sistem hidroponik biasa disebut larutan nutrisi, Siregar (2015) menambahkan, nutrisi merupakan hal yang sangat penting untuk pertumbuhan dan kualitas hasil tanaman hidroponik sehingga harus tepat dari segi jumlah dan komposisi ion nutrisinya.

Grafik pertumbuhan tinggi tanaman selada pada masing-masing perlakuan dosis nutrisi AB Mix dan POC urin kelinci tercantum pada Ilustrasi 1.



Ilustrasi 1. Grafik Mingguan Tinggi Tanaman Selada

Tinggi tanaman terus meningkat dari minggu ke - 1 setelah pindah tanam hingga minggu ke-4 sebelum panen, pemberian POC urin kelinci 100% menunjukkan perubahan tinggi tanaman selada merah terendah. Mutryarny *et al.* (2014) berpendapat, banyaknya permintaan tanaman organik yang terbebas dari bahan kimia membuat permintaan pupuk organik semakin meningkat sehingga semakin sulit diperoleh. Namun di samping itu, pupuk organik cair memiliki kelemahan dibandingkan dengan pupuk kimia, ketersediaan unsur hara yang dimiliki pupuk organik cair belum dapat melengkapi kebutuhan hara tanaman.

Nugraha (2010) menambahkan, penggunaan nutrisi AB Mix menunjukkan pertumbuhan vegetatif terbaik pada tanaman selada karena memiliki komposisi unsur hara makro dan mikro yang seimbang.

Panjang Akar Tanaman Selada

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian AB Mix dan substitusi dengan POC urin kelinci berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap panjang akar tanaman selada merah. Hasil uji Beda Nilai Terkecil (BNT) perlakuan dosis substitusi AB Mix dan POC urin kelinci tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Panjang Akar Tanaman Selada

Perlakuan	Panjang Akarcm.....	Penurunan%.....
A (100% AB Mix)	21,53	100
B (75% AB Mix + 25% POC urin kelinci)	17,25	80,12
C (50% AB Mix + 50% POC urin kelinci)	12,28*	57,04
D (25% AB Mix + 75% POC urin kelinci)	8,17*	37,95
E (100% POC urin kelinci)	7,98*	37,06

* Berbeda nyata ($P < 0,05$) dibanding kontrol A dengan Uji BNT

Tabel 2. memperlihatkan bahwa panjang akar selada pada perlakuan kontrol A dengan pemberian nutrisi 100% AB Mix berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan C (50% AB Mix + 50% POC urin kelinci), perlakuan D (25% AB Mix + 75% POC urin kelinci) dan perlakuan E (100% POC urin kelinci). Perlakuan A tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan B (75% AB Mix + 25% POC urin kelinci), sehingga dosis substitusi perlakuan tersebut masih dapat menjadi alternatif rekomendasi dosis yang dapat dipakai di lapangan. Pertumbuhan panjang akar tanaman selada secara keseluruhan mengalami penurunan dari perlakuan A sampai perlakuan E. Persentase penurunan panjang akar dari perlakuan A ke B sebesar 80,12%, perlakuan B ke C sebesar 57,04%, perlakuan C ke D sebesar 37,95%, dan perlakuan D ke E

sebesar 37,06%.

Penggunaan pupuk organik cair dikombinasikan dengan pupuk anorganik dapat saling melengkapi sehingga dapat memberikan pengaruh yang baik bagi pertumbuhan dan hasil produksi tanaman. Lestari (2009) mengungkapkan, media organik sangat penting dalam upaya mempertahankan hasil yang tinggi dan digunakan sebagai substitutor pada anorganik untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman. Muhadiansyah *et al.* (2016) menjelaskan, hasil penelitian membuktikan bahwa pupuk organik cair tidak dapat dijadikan sebagai pupuk primer dalam kegiatan hidroponik, karena menunjukkan hasil terendah pada semua parameter tanaman. Penggunaan pupuk organik cair harus disertai dengan penggunaan pupuk AB Mix demi mencapai hasil yang optimal

karena pupuk AB Mix memiliki hara yang lengkap.

Berat Basah Total Tanaman Selada

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian AB Mix dan substitusi dengan POC urin kelinci berpengaruh nyata

($P < 0,05$) terhadap berat basah total tanaman selada merah dibandingkan dengan pemberian dosis 100% POC urin kelinci. Hasil uji Beda Nilai Terkecil (BNT) perlakuan dosis substitusi AB Mix dan POC urin kelinci tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Berat Basah Tanaman Selada

Perlakuan	Berat Basah Total	Penurunan
gr.....%.....
A (100% AB Mix)	84,17	100
B (75% AB Mix + 25% POC urin kelinci)	74,93	89,02
C (50% AB Mix + 50% POC urin kelinci)	62,07	73,74
D (25% AB Mix + 75 POC urin kelinci)	33,75	59,90
E (100% POC urin kelinci)	15,83*	18,81

* Berbeda nyata ($P < 0,05$) dibanding kontrol A dengan Uji BNTan Selada

Tabel 3. memperlihatkan bahwa berat basah total tanaman selada pada perlakuan kontrol A dengan pemberian nutrisi 100% AB Mix sangat berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan E (100% POC urin kelinci). Perlakuan A tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan B (75% AB Mix + 25% POC urin kelinci), perlakuan C (50% AB Mix + 50% POC urin kelinci) dan perlakuan D (25% AB Mix + 75 POC urin kelinci). Sehingga ketiga dosis substitusi perlakuan B, C dan D masih dapat menjadi alternatif rekomendasi dosis yang dapat dipakai di lapangan. Berat basah tanaman selada secara keseluruhan mengalami penurunan dari perlakuan A sampai perlakuan E. Persentase penurunan berat basah dari perlakuan A ke B sebesar 89,02%, perlakuan B ke C sebesar 73,74%, perlakuan C ke D sebesar 59,90%, dan perlakuan D ke E sebesar 18,81%.

Ketersediaan unsur hara yang diserap tanaman pada perlakuan B, C dan D sudah cukup optimal sehingga berat basah yang dihasilkan tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol.

Mas'ud (2009) menjelaskan, bahwa ketersediaan unsur hara makro dan mikro yang cukup mengakibatkan pertumbuhan tanaman terpacu secara optimal sehingga diperoleh produksi berupa berat basah dan pada tanaman. Perlakuan E dengan pemberian 100% POC urin kelinci menunjukkan hasil terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan oleh tidak optimalnya penyerapan unsur hara oleh tanaman selada. Wiryawan (2008) menjelaskan, proses pelepasan unsur hara pada pupuk organik cair urin kelinci berjalan lambat, hal ini mengakibatkan unsur hara tidak mampu diserap tanaman pada waktu yang tepat.

Kadar Air Tanaman Selada Merah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian AB Mix dan substitusi dengan POC urin kelinci berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air tanaman selada merah. Hasil uji Beda Nilai Terkecil (BNT) perlakuan dosis substitusi AB Mix dan POC urin kelinci tercantum pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Kadar Air Tanaman Selada

Perlakuan	Kadar Air	Penurunan
%.....%.....
A (100% AB Mix)	82,45	100
B (75% AB Mix + 25% POC urin kelinci)	75,55	91,63
C (50% AB Mix + 50% POC urin kelinci)	70,11	85,03
D (25% AB Mix + 75 POC urin kelinci)	63,76*	77,34
E (100% POC urin kelinci)	50,89*	61,72

* Berbeda nyata ($P < 0,05$) dibanding kontrol A dengan Uji BNT

Tabel 4. memperlihatkan bahwa kadar air tanaman selada pada perlakuan kontrol A dengan pemberian nutrisi 100% AB Mix berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan D (25% AB Mix + 75 POC urin kelinci) dan perlakuan E (100% POC urin kelinci). Perlakuan kontrol A tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan B (75% AB Mix + 25% POC urin kelinci) dan perlakuan C (50% AB Mix + 50% POC urin kelinci), sehingga perlakuan tersebut masih dapat menjadi alternatif rekomendasi dosis yang dapat dipakai di lapangan. Kadar air tanaman selada secara keseluruhan mengalami penurunan dari perlakuan A sampai perlakuan E. Persentase penurunan kadar air tanaman selada dari perlakuan A ke B sebesar 91,63%, perlakuan B ke C sebesar 85,03%, perlakuan C ke D sebesar 77,34%, dan perlakuan D ke E sebesar 61,72%. Puspitasari (2011) berpendapat bahwa kelebihan dari pupuk cair adalah pemberiannya dapat lebih merata dan kepekatannya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan tanaman. Siagian (2016) menambahkan, pemberian nutrisi dengan konsentrasi yang tepat sangat penting pada hidroponik kultur air, karena media nutrisi cair merupakan satu-satunya sumber hara bagi tanaman.

Kadar air yang terdapat pada perlakuan B dan C tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan kontrol,

namun perlakuan D dan E memiliki kadar air lebih kecil dibandingkan perlakuan lainnya, hal ini menandakan bahwa proses fotosintesis berjalan lambat karena kurangnya kadar air yang terdapat di dalam daun. Ai (2012) menjelaskan, bahwa CO_2 dan H_2O merupakan substrat dalam reaksi fotosintesis dengan dibantu oleh cahaya matahari dan pigmen fotosintesis. Larutan yang diberi nutrisi 100% POC terlalu pekat sehingga terjadi proses osmosis, larutan yang memiliki kepekatan lebih rendah akan menuju ke larutan yang kepekatannya lebih tinggi sehingga kadar air di dalam daun lebih sedikit. Mutryarny *et al.* (2014) menambahkan bahwa salah satu kelemahan pupuk organik yaitu kandungan hara yang rendah dan membutuhkan waktu dalam memberikan pengaruh kepada tanaman karena proses penyediaan unsur hara yang lamban.

Serapan N Tanaman Selada

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian AB Mix dan substitusi dengan POC urin kelinci berpengaruh tidak nyata terhadap serapan N tanaman selada merah. Hasil uji Beda Nilai Terkecil (BNT) perlakuan dosis substitusi AB Mix dan POC urin kelinci tercantum pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Serapan N Tanaman Selada

Perlakuan	Serapan N%.....	Penurunan%.....
A (100% AB Mix)	15,31	100
B (75 AB Mix + 25 POC urin kelinci)	11,37	74,27
C (50 AB Mix + 50 POC urin kelinci)	6,79	44,35
D (25 AB Mix + 75 POC urin kelinci)	3,15	20,57
E (100 POC urin kelinci)	0,40	2,61

* Berbeda nyata ($P < 0,05$) dibanding kontrol A dengan Uji BNT

Tabel 5. memperlihatkan bahwa serapan N tanaman selada, perlakuan kontrol A dengan pemberian nutrisi 100% AB Mix tidak berbeda nyata terhadap serapan N dibandingkan dengan seluruh perlakuan lainnya. Perlakuan A memiliki rata-rata serapan N tanaman selada tertinggi yaitu 15,31%, sedangkan perlakuan E memberikan pengaruh serapan N tanaman terendah yaitu 0,40%. Serapan N tanaman selada secara keseluruhan mengalami penurunan dari perlakuan A sampai perlakuan E. Persentase penurunan serapan N tanaman selada dari perlakuan A ke B sebesar 74,27%, perlakuan B ke C sebesar 44,35%, perlakuan C ke D sebesar 20,57%, dan perlakuan D ke E sebesar 2,61%. Nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk nitrat NO_3^- atau NH_4^+ . Kombinasi pupuk organik dan pupuk anorganik dapat meningkatkan serapan nitrogen tanaman.

Nugraha (2010) menjelaskan, serapan nitrogen pada tanaman dipengaruhi oleh kadar nitrogen yang tersedia dan pH larutan nutrisi. Nurrohman *et al.* (2014) menambahkan, tanaman yang terpenuhi kebutuhan unsur haranya akan dapat merangsang pertumbuhan daun baru, dan daun yang mendapatkan asupan nitrogen yang cukup akan tumbuh lebih hijau. Rahmawati dan Widyasunu (2013) menjelaskan bahwa hara nitrogen yang dikandung oleh pupuk organik harus mengalami proses dekomposisi

dan mineralisasi terlebih dahulu sehingga membutuhkan waktu yang lebih untuk dapat diserap oleh tanaman.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian 100% AB Mix berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap berat basah total dan kadar air, sedangkan pada tinggi tanaman, berat kering total dan serapan N tidak berpengaruh nyata. Substitusi terendah yang masih setara dengan AB Mix 100% adalah perlakuan 50% AB Mix + 50% POC. Pemberian pupuk organik pada hidroponik ini bermanfaat sebagai penyubsitisi pupuk kimia, namun belum dapat sepenuhnya menggantikan pupuk anorganik secara keseluruhan. Tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat basah total, dan kadar air menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, sedangkan pada berat kering total, serapan N dan indeks panen menunjukkan tidak signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ai, N.S. 2012. Evolusi fotosintesis pada tumbuhan. *J. Ilmiah Sains* 12 (1) : 1–7.
- Lestari, A. P. 2009. Pengembangan pertanian berkelanjutan melalui substitusi pupuk anorganik dengan pupuk organik. *J. Agronomi*, 13(1): 38-44.

- Mas'ud H. 2009. Sistem hidroponik dengan nutrisi dan media tanam berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil selada. *Media Litbang Sulteng*, 2(2) : 131 – 136.
- Muhadiansyah, T.O., Setyono, S. A. Adimihardja. 2016. Efektivitas pencampuran pupuk organik cair dalam nutrisi hidroponik pada pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). *J. Agronida*, 2 (1) : 37 – 46.
- Mutryarny, E., Endriani dan S.U. Lestari. 2014. Pemanfaatan urine kelinci untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) varietas toसान. *J. Ilmiah Pertanian*, 11(2) : 23 – 34.
- Nugraha, Y.M. 2010. Kajian Penggunaan Pupuk Organik dan Jenis Pupuk N terhadap Kadar N Tanah, Serapan N dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Tanah Litosol Gemolong. (Skripsi. Universitas Sebelas Maret)
- Nurrohman, M., A. Suryanto dan K. Puji. 2014. Penggunaan fermentasi ekstrak paitan (*Tithonia diversifolia* L.) dan kotoran kelinci cair sebagai sumber hara pada budidaya sawi (*Brassica juncea* L.) secara hidroponik rakit apung. *J. Prod. Tan.*, 2 (8) : 649 – 657.
- Puspitasari, D.A. 2011. Kajian Komposisi Bahan Dasar dan Kepekatan Larutan Nutrisi Organik untuk Budidaya Baby Kailan (*Brassica oleracea* var. *Alboglabra*) dengan Sistem Hidroponik Substrat. (Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret)
- Rahmawati E. dan P. Widyasunu. 2013. Pengaruh bokashi berbasis *azolla microphylla* dan *lemna polyrhiza* terhadap serapan n dan produksi tanaman pakchoy (*Brassica chinensis* L.), serta porositas inseptisols. *J. Agrin*, 17(2) : 81 – 91.
- Sekretariat Ditjen Hortikultura. 2010. Produksi Tanaman Sayuran di Indonesia Periode 2007 - 2009. Jakarta.
- Siagian, V.W. 2016. Hidroponik Tanaman Sawi Beda Varietas dengan Formulasi Nutrisi Ab Mix dan Formulasi Racikan. (Skripsi. Universitas Sumatera Utara).
- Siregar, J. 2015. Pengujian Beberapa Nutrisi Hidroponik pada Selada (*Lactuca sativa* L.) dengan Teknologi Hidroponik Sistem Terapung (THST) Termodifikasi. (Skripsi. Universitas Lampung).
- Wijaya, K. 2008. Nutrisi Tanaman Sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman. Prestasi Pustaka. Jakarta.
- Wiryawan, G.A. 2008. Pengaruh Penggunaan Pupuk Anorganik dan Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis Merah (*Brassica oleracea* var *capitata*). (Skripsi. Universitas Brawijaya).