Jurnal Teknik Pertanian LampungVol. 4 No. 1: 65-72

PENGUJIAN BEBERAPA NUTRISI HIDROPONIK PADA SELADA (*Lactuca sativa L.*) DENGAN TEKNOLOGI HIDROPONIK SISTEM TERAPUNG (THST) TERMODIFIKASI

EXAMINING OF SEVERAL HIDROPONICS NUTRIENTS FOR LETTUCE ON MODIFIED FLOATING SYSTEM HIDROPONIC TECHNOLOGY

Jureni Siregar[1], Sugeng Triyono[2], Diding Suhandy[3]

[1]Mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
[2,3]Staf Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
✉komunikasi penulis,email : jureni-_ss@yahoo.co.id

Naskah ini diterima pada 26 Januari 2015; revisi pada 12 Februari 2015;
disetujui untuk dipublikasikan pada 5 Maret 2015

ABSTRACT

This research aimed to find out the best nutrition for lettuce cultivated in a modified floating system hydroponic technology. Experiment used in this research was Randomized Complete Block (RBC) with factorial arrangement. Single factor treatments were five different brand nutrients (N1, N2, N3, N4, and N5), each consisted of five replicates. Data was analyzed by using Analysis of Variance (ANOVA), followed by Least Significant Difference (LSD) multiple comparasion 5%. The result showed that the better nutritions for lettuce was Goodplant (N1) and Nutri Mix (N5). Were indicated by the better performance of all parameters measured, such as plant height, number of leaves, root length, biomass weight with upper part and lower part.

Keyword : Lettuce, Modified floating system hydroponic technology, Nutrition.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aplikasi nutrisi terbaik pada selada (*Lactuca sativa L.*) dengan teknologi hidroponik sistem terapung (THST) termodifikasi. Penelitian menggunakan rancangan percobaan lengkap (RAL) dengan perlakuan satu faktor yaitu perbedaan beberapa merk nutrisi. Nutrisi yang digunakan diberi simbol N1, N2, N3, N4, dan N5, dengan empat kali ulangan. Data dianalisis menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata (BNT) 5%. Hasil pengujian beberapa nutrisi menunjukkan bahwa larutan nutrisi *Goodplant* (N1) dan Nutrimix (N5) memberikan hasil yang lebih baik dibuktikan dengan rata-rata hasil tertinggi dari semua parameter tanaman yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, bobot brangkasan total, bobot brangkasan atas dan bobot brangkasan bawah.

Kata kunci : Nutrisi, Teknologi hidroponik sistem terapung (THST), Selada.

I. PENDAHULUAN

Selada (*Lactuca sativa* L) merupakan tanaman yang dapat tumbuh di daerah dingin maupun tropis. Pemasaran selada meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan jumlah penduduk (Cahyono,2014). Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi selada secara kontinyu adalah dengan menggunakan teknologi hidroponik.

Hidroponik adalah cara bercocok tanam tanpa menggunakan media tanah melainkan menggunakan air atau bahan *porous* (Lingga, 2005). Salah satu sistem hidroponik yang ada yaitu Teknologi Hidroponik Sistem Terapung (THST). Sistem ini mampu menyediakan oksigen terlarut dengan baik bagi tanaman (Krisnawati, 2014).

Dalam budidaya hidroponik nutrisi diberikan dalam bentuk larutan yang harus mengandung unsur makro dan mikro (Susila, 2006). Unsur makro yaitu Nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan sulfur (S). Unsur mikro yaitu mangan (Mn), cuprum (Cu), molibdin (Mo), zincum (Zn) dan besi (Fe) (Tim Karya Tani Mandiri, 2010). Banyak merk nutrisi yang diperdagangkan dipasaran, namun

kualitasnya berbeda-beda. Perbedaan kualitas nutrisi ini dipengaruhi banyak faktor. Perbedaan jenis, sifat, dan kelengkapan kimia bahan baku pupuk yang digunakan tentu akan sangat berpengaruh terhadap kualitas pupuk yang dihasilkan (Sutiyoso, 2006). Di sisi lain, THST adalah sistem statik (nutrisi tidak mengalir), sehingga jika kualitas pupuk kurang bagus atau ada beberapa hara yang mengendap, maka penyerapan hara oleh tanaman juga akan terpengaruh.

Berdasarkan penelitian Perwtasari (2012) mengenai pengaruh media tanam dan nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoy dengan sistem hidroponik substrat bahwa perlakuan terbaik terdapat pada komposisi media arang sekam dan nutrisi yang digunakan adalah Goodplant yang dibuktikan dengan rata-rata hasil tertinggi pada parameter panjang tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot basah dan bobot kering pada umur 4 MST. Sedangkan menurut penelitian Mas'ud (2009) mengenai sistem hidroponik substrat dengan nutrisi dan media tanaman berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada diperoleh bahwa nutrisi buatan sendiri yang terbaik karena memiliki unsur yang lebih lengkap dibandingkan dengan nutrisi yang lain dan media tanaman pasir memberikan hasil terbaik bagi pertumbuhan dan hasil selada sehingga diperoleh berat segar tajuk tanaman selada 152.18 gram per tanaman.

Penelitian pengujian pupuk hidroponik tanaman selada dengan sistem THST di Indonesia belum ditemukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nutrisi terbaik pada selada (*Lactuca sativa L.*) dengan teknologi hidroponik sistem terapung (THST) termodifikasi.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus - September 2014 di Laboratorium Lapangan Terpadu dan Laboraturium Rekayasa Sumber Daya Air (RSDAL) Universitas Lampung.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah wadah penyemaian, *rockwool, jellycup, box*, *styrofoam*, plastik hitam, penggaris, timbangan, *TDS* meter dan pH meter.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih selada keriting (*Gand rapids*), air dan larutan nutrisi yaitu (N1), (N2), (N3), (N4) dan (N5).

2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Dengan 5 perlakuan yang diberi simbol N1, N2, N3, N4 dan N5 yang dilakukan dengan 4 kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

2.4 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian diawali dengan pembuatan perlengkapan hidroponik sistem terapung (THST) termodifikasi, uji pendahuluan, penyemaian, pembuatan larutan hara, pindah tanaman, pemeliharaan dan panen.

2.4.1 Pembuatan THST Termodifikasi

Pembuatan sistem ini dengan menggunakan box *styrofoam* ukuran 39 cm x 32 cm x 13 cm yang bagian dalamnya di lapisi plastik hitam. Penopang tanaman disesuaikan dengan ukuran *box* tersebut lalu diletakkan di atas box tersebut sehingga penopang tanaman tidak langsung menyentuh larutan nutrisi (menggantung). Jarak tanaman antar lubang pada *styrofoam* adalah 20 x 15 cm (Rohmah, 2009) dengan diameter lubang 4 cm.

2.4.2 Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk mengetahui takaran nilai EC, pengendapan larutan nutrisi dan analisis kadar unsur nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K).

2.4.3 Persemaian Tanaman

Persemaian dilakukan dengan menggunakan media arang sekam. Benih yang digunakan adalah selada *(Gand rapids)*. Sebelum disemai benih tersebut direndam terlebih dahulu agar benih dapat tumbuh serempak dan tumbuh lebih cepat. Benih yang telah direndam kemudian di sebar pada media arang sekam yang telah disiapkan. Persemaian dilakukan selama 2 minggu dengan dilakukan penyiraman menggunakan air.

2.4.4 Pembuatan Larutan Hara

Pembuatan larutan nutrisi yaitu dengan perbandingan stok A dan stok B serta ditambahkan air. Pada awal pindah tanam Ec yang digunakan 1.3 mS/cm, minggu selanjutnya 1.5 mS/cm dan minggu berikutnya hingga panen 1.7 mS/cm. Pada saat penelitian cara mengamati larutan nutrisi dengan menggunakan alat TDS meter yang dilakukan dengan meletakkan alat tersebut ke dalam larutan nutrisi.

2.4.5 Penanaman

Bibit yang telah disemai dan dibalut oleh media *rockwool* kemudian dimasukkan ke dalam *jelly cup* yang telah dilubangi sisi samping hingga ke bawah. Dalam memasukkan bibit ke *jelly cup,* hal yang perlu diperhatikan adalah akar bibit. Akar bibit diharuskan menjulur keluar dari lubang *jelly cup* agar akar bibit tersebut menyentuh larutan nutrisi pada saat penanaman.

2.4.6 Pemeliharaan Tanaman

Kegiatan pemeliharaan tanaman meliputi pengontrolan *electrical conductivity* (EC), pH, penyulaman, dan menjaga tanaman dari organisme pengganggu tanaman (OPT). Nilai *electrical conductivity* (EC) pada awal penanaman sebesar 1.3 mS/cm sedangkan untuk tanaman yang sudah dewasa *electrical conductivity* (EC) sebesar 1.5mS/cm dan hingga panen sebesar 1.7 mS/cm. Sedangkan untuk pengendalian terhadap OPT dilakukan secara manual tanpa menggunakan pestisida agar tanaman tidak terkontaminasi dengan bahan kimia lainnya.

2.5 Variabel Pengamatan

1.Pengamatan Harian

Intensitas cahaya, suhu *Geenhouse*, suhu larutan dan Evapotranspirasi tanaman. Pengamatan harian dilakukan pada pagi (07.00-08.00 WIB), siang (13.00-14.00) dan sore (16.00-17.00 WIB).

2. Pengamatan Mingguan

Jumlah daun per tanaman **(**helai), Tinggi tanaman (cm), pH larutan dan *Electrical conductivity* (EC).

3. Pengamatan Saat Panen

Panjang akar pertanaman (cm), Bobot brangkasan total (g), Bobot brangkasan atas (g) dan Bobot brangkasan bawah (g).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Uji Pendahuluan

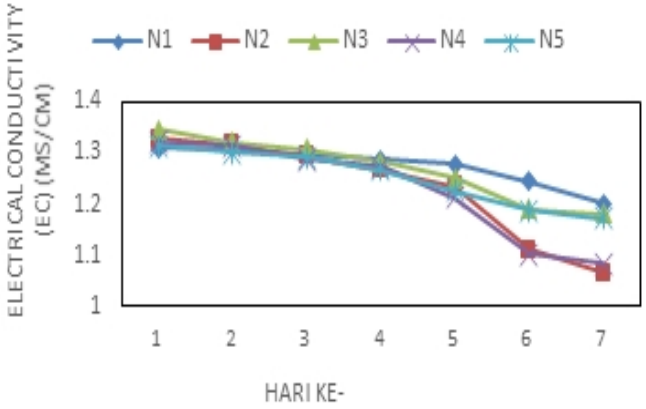
3.1.1 Uji Pengendapan Larutan Nutrisi

Dari Gambar 1 dapat dilihat semua EC larutan nutrisi menurun. Hal ini dikarenakan adanya pengendapan yang terjadi pada masing-masing larutan. Secara keseluruhan semua larutan nutrisi mengalami penurunan EC tetapi yang sangat banyak mengalami penurunan adalah nutrisi N2 dan N4. Pada larutan nutrisi N1, N3 dan N5 pengendapan terjadi tidak begitu banyak dibandingkan dengan larutan nutrisi yang lain.

3.1.2 Analisis Kadar N, P dan K Larutan Nutrisi

Hasil analisis larutan nutrisi unsur nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) sebagai berikut :

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa larutan nutrisi (N1) memiliki nilai unsur nitrogen (N) dan fosfor (P) tertinggi dibandingkan dengan larutan nutrisi yang lain. Sedangkan larutan nutrisi N3 memiliki unsur fosfor (P) relatif tinggi dan Kalium (K) lebih tinggigi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.



Gambar 1. Uji pengendapan larutan nutrisi

Tabel 1. Analisis larutan nutrisi

Perlakuan	N	P	K
	mg/L	mg/L	mg/L
N 1	42.11	76.70	129.11
N 2	14.13	40.44	112.23
N 3	28.48	71.79	145.62
N 4	14.06	38.62	120.67
N 5	28.71	24.75	106.23

3.2 Pengamatan Lingkungan

Temperatur di dalam *greenhouse* pada pagi hari berkisar 26 - 33^{0}C, siang hari 28 - 40^{0}C dan sore hari 28 - 34 ^{0}C. Intensitas cahaya di dalam *greenhouse* pada pagi hari berkisar antara 820-28400 lux, siang hari 3200-46100 lux dan sore hari berkisar 1000-22300 lux.

Larutan nutrisi memiliki suhu pada pagi 26-31 ^{o}C, siang 29-35 ^{o}C dan sore hari 29-33 ^{o}C. Suhu larutan paling terendah pada pagi hari yaitu 26 ^{o}C dan tertinggi pada siang hari mencapai 35^{o}C. Nilai EC yang digunakan pada awal penanaman yaitu 1.3 mS/cm, minggu selanjutnya dinaikkan menjadi 1.5 mS/cm dan memasuki akhir panen sebesar 1.7 mS/cm. Sedangkan pH larutan nutrisi dari awal hingga panen mengalami penurun, pH pada saat penelitian berkisar 7.1-6.0.

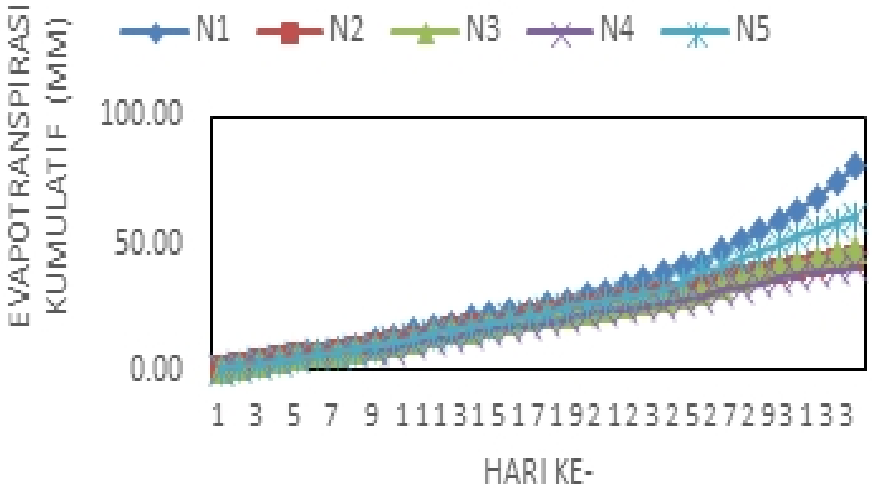
3.3 Evapotranspirasi

Evapotranspirasi pada perlakuan N1 adalah yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini bisa menjadi indikator bahwa tanaman pada perlakuan N1 adalah yang paling sehat, karena laju evapotranspirasi dipengaruhi oleh kondisi tanaman.

3.4 Tinggi Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa nutrisi terhadap tinggi tanaman selada pada 1 MST berbeda nyata dan 2-5 MST berbeda sangat nyata.

Pengaruh beberapa nutrisi terhadap tinggi selada menunjukan bahwa larutan nutrisi N1 berbeda sangat nyata dengan perlakuan N2, N3 dan N4 kecuali dengan N5 yang tidak berbeda nyata. Tingginya pertumbuhan tanaman pada perlakuan N1 dan N5 salah satunya tentu dipengaruhi oleh kadar nitrogen (N) yang tinggi pada nutrisi tersebut (Lingga, 2005). Nutrisi N1 dan N5 mengandung kadar nitrogen (N) relatif lebih tinggi dibandingkan dengan yang lain (Tabel 1). Tingginya pertumbuhan tanaman N1 dan N5 ternyata juga sesuai dengan tingginya evapotranspirasi N1 dan N5 (Gambar 2).



Gambar 2. Evapotranspirasi kumulatif harian

Tabel 2. Pengaruh beberapa nutrisi terhadap tinggi (cm) selada

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)				
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
N 1	4.40d	6.60d	10.63c	15.20c	21.78d
N 2	3.70bc	4.78ab	5.93ab	7.18ab	7.87ab
N 3	3.70ab	5.33abc	6.63ab	8.23ab	11.97abc
N 4	3.50a	4.38a	5.13a	5.25a	6.10a
N 5	4.10cd	6.18cd	9.10c	12.55bc	18.20cd
Respon	*	**	**	**	**

Keterangan :
Angka-angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom berarti tidak berbeda nyata pada taraf 5%.
tbn = tidak berbeda nyata
* = berbeda nyata
** = berbeda sangat nyata

3.5 Jumlah Daun

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa tanaman pada perlakuan N1 dan N5 memiliki daun relatif lebih banyak. Hal ini diduga karena nutrisi N1 dan N5 memiliki kadar Nitrogen (N) yang lebih tingginya dibandingkan yang lain (Lingga, 2005). Sehingga dapat dikatakan bahwa kualitas nutrisi N1 dan N5 bukan saja berpengaruh terhadap tinggi tanaman, tetapi juga berpengaruh terhadap banyaknya daun pertanaman.

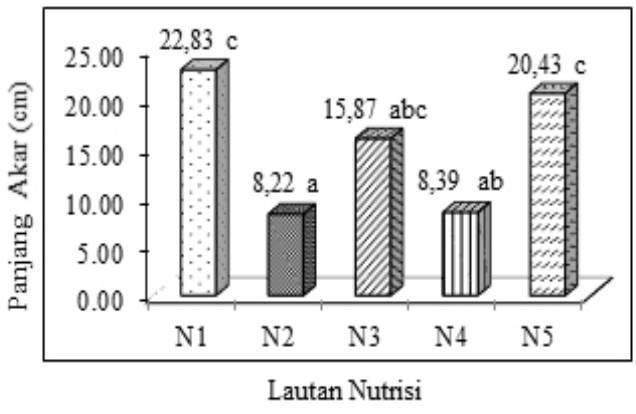
Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa nutrisi terhadap panjang akar tanaman selada berbeda sangat nyata.

3.6 Panjang Akar

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa pengaruh beberapa nutrisi dapat menghasilkan perbedaan panjang akar. Larutan nutrisi N1 berbeda nyata dengan larutan nutrisi N2 dan N4 tetapi tidak berbeda nyata dengan larutan nutrisi N3 dan N5. Menurut Moekasan dan Prabaningrum (2011), unsur Fosfat (P) merupakan bahan dasar untuk memperkuat dinding sel, sehingga tanaman tahan terhadap serangan penyakit. Pemberian Fosfat (P) yang cukup, perakaran tanaman akan bertambah banyak dan panjang, sehingga akan meningkatkan keefektifan penyerapan unsur hara.

Tabel 3. Pengaruh beberapa nutrisi terhadap jumlah daun selada (helai)

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai)				
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
N 1	5.00	6.00	7.00	9.00	13.00
N 2	4.00	5.00	5.00	6.00	6.00
N 3	4.00	6.00	5.00	6.00	8.00
N 4	4.00	5.00	4.00	4.00	5.00
N 5	5.00	6.00	7.00	8.00	10.00



Gambar 3. Hubungan larutan nutrisi terhadap panjang akar (cm) selada setelah 5 MST.

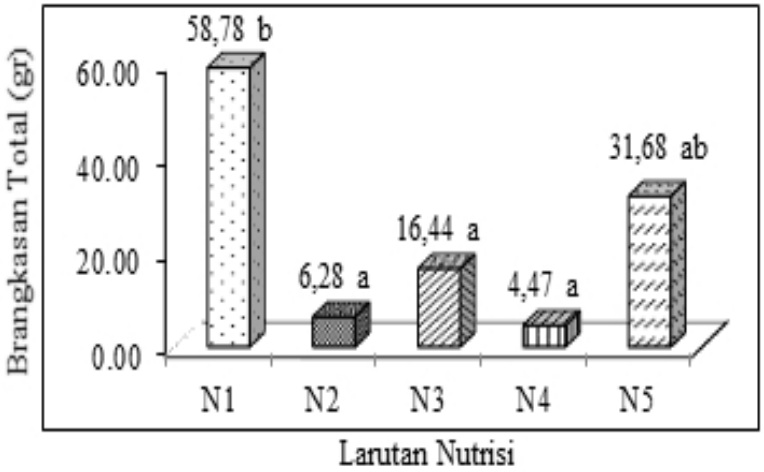
3.7 Brangkasan Total

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa larutan nutrisi terhadap berangkasan total tanaman selada berbeda nyata. Uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan nutrisi N1 sebesar 58.78 g, berbeda nyata dengan perlakuan nutrisi (N2) 6.28 g, (N3) 16.4 g dan (N4) 4.47 g, kecuali tidak berbeda nyata dengan perlakuan (N5) sebesar 31.68 g.

nutrisi AB mix dan Nederland yang memiliki kandungan molibdat tinggi terbukti diperoleh luas daun tanaman selada mencapai 25,42 cm^2/ tajuk.

3.8 Brangkasan Atas

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan beberapa nutrisi terhadap brangkasan atas tanaman selada berbeda nyata.



Gambar 4. Hubungan larutan nutrisi terhadap brangkasan total (g) selada setelah 5 MST

Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa pengaruh beberapa nutrisi (N1) berbeda nyata dengan larutan nutrisi N2, N3, dan N4 tetapi tidak berbeda nyata dengan larutan nutrisi (N5). Hal ini dipengaruhi oleh unsur nitrogen (N) yang terkandung pada larutan nutrisi N1 dan N5 yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan yang lain.

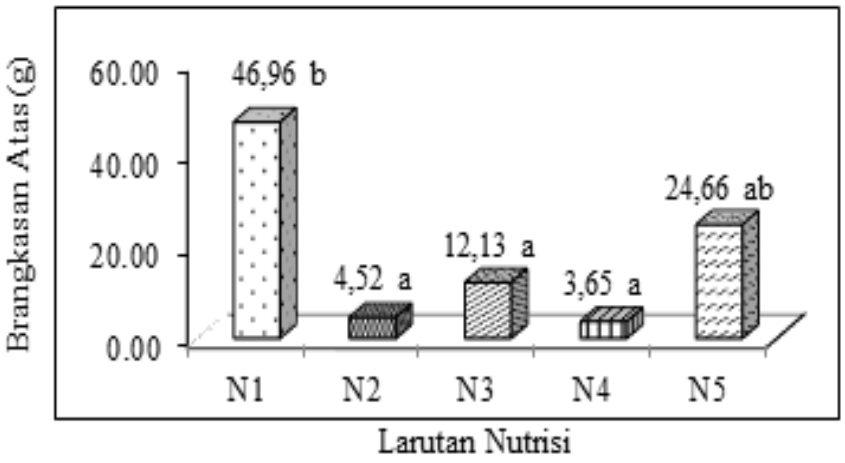
Unsur nitrogen bagi tanaman berfungsi untuk memacu pertumbuhan daun dan batang, sehingga menguntungkan pada tanaman yang menghasilkan batang dan daun karena nitrogen diserap oleh akar tanaman dalam bentuk NO3- dan NH4+ (Lingga, 2005). Selain itu, unsur molibdat yang terkandung dalam larutan (N1) dan (N5) diduga lebih tinggi dibandingkan dengan larutan nutrisi yang lain. Menurut Lingga (2005), molibdat merupakan komponen sistem enzim nitrogenase dan reduksi nitrat yang mengubah nitrat menjadi ammonium. Ammonium disintesis menjadi protein dan digunakan sebagai bahan pembentuk sel. Lebih lanjut penelitian Mas'ud (2009), pertumbuhan tanaman selada yang menggunakan larutan

Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa pengaruh beberapa nutrisi N1 berbeda nyata dengan larutan nutrisi N2, N3 dan N4 tetapi tidak berbeda nyata dengan larutan nutrisi N5. Hal ini juga tentu dipengaruhi oleh tingginya kandungan unsur Nitrogen (N) yang terkandung pada larutan nutrisi N1 dan N5. Selain itu, tinggi dan banyaknya daun pada pertumbuhan tanaman N1 dan N5 ternyata juga sesuai dengan tingginya evapotranspirasi N1 dan N5 (Gambar 2) (Mechram, 2007).

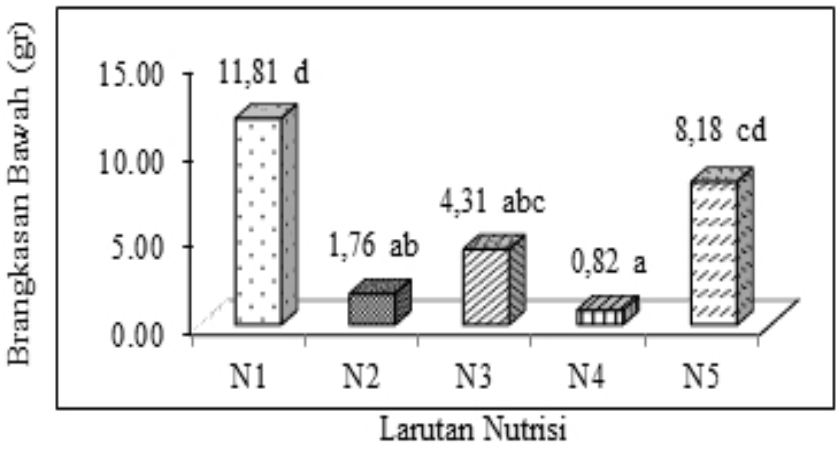
Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Perwtasari (2012), yang menggunakan jenis larutan nutrisi (N1) bahwa perlakuan nutrisi berbeda nyata pada berbagai variabel pengamatan.

3.9 Brangkasan Bawah

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa nutrisi terhadap brangkasan bawah tanaman selada berbeda sangat nyata.



Gambar 5. Hubungan larutan nutrisi terhadap brangkasan atas (g) selada setelah 5 MST



Gambar 6. Hubungan larutan nutrisi terhadap brangkasan bawah (g) selada setelah 5 MST

Dari gambar 6 dapat dilihat bahwa pengaruh beberapa nutrisi N1 berbeda nyata dengan larutan nutrisi N2, N3 dan N4 tetapi tidak berbeda nyata dengan larutan nutrisi N5. Berdasarkan semua parameter yang diukur, N1 dan N5 secara konsisten lebih unggul dibandingkan dengan yang lain. Hal ini tentu berkaitan dengan tingginya kadar N, P, K, selain kelengkapan unsur mikro. Sementara itu, N3 unggul untuk parameter panjang akar, diduga karena nutrisi N3 mengandung fosfor (P) yang tinggi selain kalium (K). Pertumbuhan pada beberapa larutan nutrisi tersebut berbeda-beda dikarenakan unsur yang terkandung pada larutan nutrisi berbeda-beda sehingga pertumbuhan berbeda pula. Pada pertumbuhan di larutan N5 tidak berbeda nyata dengan pertumbuhan larutan N1.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Hasil pengujian beberapa nutrisi menunjukkan bahwa larutan nutrisi *Goodplant* (N1) dan Nutrimix (N5) memberikan hasil lebih baik yang dibuktikan dengan rata-rata hasil tertinggi dari semua parameter tanaman yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, bobot brangkasan total, bobot brangkasan atas dan bobot brangkasan bawah

4.2 Saran

1. Pada proses pindah tanam di teknologi hidroponik sistem terapung (THST) termodifikasi harus lebih hati-hati dalam meletakkan tanaman agar akar tanaman langsung menyentuh larutan nutrisi.
2. Pengukuran nilai EC dan pH sebaiknya dilakukan setiap hari agar lebih terkontrol.

DAFTAR PUSTAKA

Cahyono, B. 2014. Teknik Budidaya Daya dan Analisis Usaha Tani Selada.CV. Aneka Ilmu. Semarang.114 hal.

Krisnawati, D.2014. Pengaruh Aerasi Terhadap Pertumbuhan Dan Tanaman Baby Kalian (*Brasicca Oleraceae Var. Achepala*) Pada Teknologi Hidroponik Sistem Terapung Di Dalam Dan Di Luar *Geenhouse*. *Skripsi*. Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.

Lingga, P. 2005. HIDROPONIK Bercocok Tanam Tanpa Tanah. Penebar Swadaya. Jakarata. 80 hal.

Mas'ud, H.2009. Sistem Hidroponik dengan Nutrisi dan Media Tanam Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada. *Media Litbang Sulteng*. 2 (2) : 131-136.

Mechram, S. 2007. Aplikasi Teknik Irigasi Tetes Dan Komposisi Media Tanam Pada Selada (Lactuca Sativa). *Jurnal Teknologi Pertanian.* 7 (1) 27-36

Moekasan, T. K dan L.Prabaningrum. 2011. Program Komputer Meramu Pupuk Hidroponik Ab Mix Untuk Tanaman Paprika.

Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hortikultura. Jakarta. 20 hal.

Perwtasari, B. 2012. Pengaruh Media Tanam Dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakchoi (Brassica Juncea L.) Dengan Sistem Hidroponik. *Agovigor*. 5 (1) : 14-25.

Rohmah, N. 2009. Respon Tiga Kultivar Selada (Lactuca Sativa L.) Pada Tingkat Kerapatan Tanaman Yang Berbeda. *Skripsi*. Universitas Brawijaya Fakultas Pertanian. Jurusan Budidaya Pertanian. Malang.

Tim Karya Tani Mandiri. 2010. *Pedoman Budi Daya Secara Hidroponik*. Nuansa Aulia. Bandung. 160 hal.

Susila, A. D. 2006. Fertigasi pada Budidaya Tanaman Sayuran di dalam Greenhouse. Bagian Produksi Tanaman, Departemen Agronomi dan Hortikultutra. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.

Sutiyoso, Y. 2006. *Hidroponik Ala Yos*. Penebar Swadaya. Jakarta. 96 hal.

Sutiyoso, Y. 2003. *Meramu Pupuk Hidroponik : tanaman sayuran, tanaman buah, tanaman bunga*. Penebar Swadaya. Jakarta. 122 hal.