EVALUASI VARIASI NILAI ELECTRICAL CONDUCTIVITY TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA (Lactuca sativa L.) PADA SISTEM NFT

EVALUATION OF VARIOUS ELECTRICAL CONDUCTIVITY VALUE ON THE LETTUCE (Lactuca sativa L.) GROWTH OF NFT SYSTEM

Budy Frasetya1\*, Ahmad Taofik1, Riki K. Firdaus1

1 Jurusan Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Gunung Djati

Jl. AH. Nasution No. 105 Cibiru Bandung

\*Korespondensi : budyftq1682@gmail.com

Diterima / Disetujui

ABSTRAK

Tanaman selada di Indonesia umumnya dikonsumsi dalam bentuk segar. Penerapan sistem hidroponik dalam produksi selada merupakan upaya untuk mendapatkan hasil panen selada yang terjaga kebersihannya mulai dari proses penanaman, panen, pengemasan dan distribusi. Evaluasi pengaturan nilai electrical conductivity (EC) sesuai umur tanaman selada diperlukan sebagai upaya menjaga kualitas produk (berat segar, tampilan visual) dan meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap terdiri dari 4 taraf dan diulang 6 kali. Perlakuan yang diberikan merupakan kombinasi nilai EC fase vegetatif awal (VI) dan fase vegetatif akhir (VII) perlakuan A=(VI = 1,5; VII = 2,0); B=(VI = 1,6; VII = 2,2);C=(VI = 1,7; VII = 2,4);D=(VI = 1,8; VII = 2,6) mS cm-1. Hasil analisis varians dan uji jarak Duncan taraf nyata 5% parameter pertumbuhan, pemberian nutrisi dengan nilai EC (VI = 1,7; VII = 2,4) mS cm-1 memberikan hasil pertumbuhan tertinggi (tinggi tanaman, luas daun, bobot segar tanaman). Pengaturan nilai EC dapat meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi hidroponik.

Kata kunci: cekaman abiotik, efisiensi, kualitas air, perkotann

ABSTRACT

Lettuce in Indonesia commonly consumpted as fresh vegetable. The application of hydroponic system on lettuce production to accomplish lettuce yield hygienically start form planting, harvest, packaging and distribution. The evaluation of electrical conductivity adjusment accordance to lettuce plant age are effort to achieve quality product (fresh weight, visual appearance) and improve nutrient efficiency. This research was used complete randomized design four level treatments and replicated six times. Application of combination EC value phase vegetative I and vegetative II, respectively: A=(VI = 1.5; VII = 2.0); B=(VI = 1.6; VII = 2.2);C=(VI = 1.7; VII = 2.4);D=(VI = 1.8; VII = 2.6) mS cm-1. The results of variance analysis and Duncan multiple range test 5% at growth parameter showed that application nutrient with EC value (VI = 1.7; VII = 2.4) mS cm-1 give growth higher (plant height, leaf area, fresh weight). EC value adjustment improve hydroponic nutrient use efficiency.

Key words: abiotic stress, eficiency, urban, water quality

PENDAHULUAN

Keterbatasan lahan pertanian di perkotaan seiring dengan pesatnya pembangunan infrastruktur kota dan pemukiman menyebabkan pergeseran sentra produksi komoditas pertanian ke daerah pinggiran kota. Pergeseran lokasi produksi tidak hanya memperpanjang jalur distribusi juga berpengaruh terhadap produktivitas hasil panen (Frasetya, et al., 2016; Qurrohman, et al., 2014) khususnya tanaman sayuran. Pembangunan infrastruktur kota dan pemukiman tidak semuanya tertutup oleh bangunan. Lahan kosong antar bangunan dapat dimanfaatkan untuk menanam beragam jenis sayuran. Konsep pemanfaatan lahan diperkotaan untuk pertanian dikenal dengan istilah urban farming atau urban agriculture (Wortman & Lovell, 2014).

Teknologi hidroponik sudah digunakan secara luas sebagai sistem budidaya tanaman di perkotaan yang memiliki keunggulan produktivitas tinggi pada jarak tanam rapat (Domingues, et al., 2012; Maboko, et al., 2009). Kendala penerapan teknologi hidroponik di masyarakat diantaranya ketersediaan nutrisi yang masih terbatas distribusinya dan harga nutrisi tanaman yang relatif mahal (Frasetya, et al., 2018). Pemilihan jenis sistem hidroponik masih membingungkan sebagian besar masyarakat hal tersebut disebabkan masing-masing sistem memiliki keunggulan ditinjau dari aspek teknis dan ekonomis.

Pada penelitian ini sistem hidroponik yang digunakan adalah sistem NFT (nutrient film technique), kontak aliran nutrisi dengan perakaran tanaman + 3 mm di awal pertumbuhan. Keunggulan sistem NFT dari aspek teknis adalah dapat disusun bertingkat dengan pemilihan bahan tiang penyangga yang lebih sederhana, dikarenakan beban (air nutrisi, tanaman dan pipa/talang air) dalam setiap tingkat instalasi lebih ringan bila dibandingkan dengan sistem DFT (deep flow technique), sistem rakit apung, sistem sumbu, dan sistem pasang surut.

Sistem NFT ditinjau dari aspek ekonomis menghasilkan produksi lebih tinggi. Hasil penelitian (Wibowo & Asriyanti, 2013) menghasilkan berat tanaman Pakcoy (sistem NFT) lebih tinggi dibandingkan dengan Pakcoy (sistem rakit apung) (Utomo, et al., 2014)

Pemilihan sistem instalasi hidrponik perlu diimbangi dengan pemberian nutrisi yang tepat. Nilai electrical conductivity (EC) dan pH nutrisi umum digunakan sebagai indikator untuk menghasilkan hasil panen berkualitas (Hidayat, et al., 2018). Pengaturan nilai EC selain dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman juga merupakan salah satu upaya untuk menghemat kebutuhan nutrisi hidroponik.

Nilai EC merupakan indikator kepekatan nutrisi, semakin tinggi nilai EC maka nutrisi yang diberikan pada tanaman semakin banyak sehingga kebutuhan larutan stok semakin banyak. Hasil penelitian Pratiwi, et al., (2015) aplikasi EC (mS cm-1) 1,5 dan 2 pada larutan nutrisi menghasilkan bobot segar yang sama pada tanaman sawi sedangkan pemberian EC 2,5 memberikan bobot segar tertinggi dengan sistem aeroponik. Variasi nilai EC pada tanaman hidroponik dipengaruhi oleh varietas, umur, pH dan sistem hidroponik yang digunakan (Hashida, et al., 2014; Utomo, et al., 2014; Wibowo & Asriyanti, 2013). Berdasarkan pertimbangan tersebut aplikasi variasi nilai EC dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman selada.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh nilai EC optimum dalam mendukung pertumbuhan tanaman selada pada sistem NFT, sekaligus efisiensi penggunaan unsur hara.

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakanan pada bulan September-Oktober 2017 di Kecamatan Banjaran Kabupaten Bandung (718 m dpl). Bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini, yaitu: bahan (benih selada, hidrogel, pupuk AB Mix, bahan instalasi NFT) dan alat (EC meter, pH meter, termohigrometer, timbangan, pompa air).

Metode penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) terdiri dari 4 taraf perlakuan (A = EC (VI = 1,5 mS cm-1, VII = 2,0 mS cm-1); B = EC (VI = 1,6 mS cm-1, VII = 2,2 mS cm-1); C = EC (VI = 1,7 mS cm-1, VII = 2,4 mS cm-1); dan D = EC (VI = 1,8 mS cm-1, VII = 2,6 mS cm-1)). Perubahan nilai EC pada setiap perlakuan vegetatif I (VI) 1-14 hari setelah tanam (HST) dan vegetatif II (VII) 15-35 HST masing-masing perlakuan diulang sebanyak enam kali.

Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengamatan utama (tinggi tanaman, luas daun dan bobot segar) dan pengamatan penunjang (pH, suhu udara, suhu larutan nutrisi).

Data hasil pengamatan pertumbuhan kemudian dianalisis menggunakan analisis varians (α=5%) dan apabila hasil uji F taraf perlakuan berbeda nyata dilanjutkan dengan uji beda jarak berganda (Duncan Multiple Range Test) (α=5%). Data hasil pengamatan penunjang dianalisis menggunakan analisis regresi untuk mempertajam analisis pengamatan utama.

Tahapan kegiatan penelitian, yaitu persemaian, pembuatan instalasi NFT, pembuatan larutan stok nutrisi, pindah tanam, pemeliharaan dan panen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu Green House dan Suhu Larutan

Rata-rata suhu harian selama penelitian 30,14 oC dan suhu larutan 27,46 oC. Fluktuasi Suhu larutan nutrisi relatif lebih kecil bila dibandingkan dengan suhu ruangan. Suhu larutan nutrisi perlu dijaga agar fluktuasi suhunya rendah tujuannya untuk mencegah tanaman dari cekaman akibat fluktuasi nilai EC, pH (Domingues et al., 2012) dan disolve oxygen (DO) (Suyantohadi, et al., 2010). Cekaman abiotik dapat mengakibatkan penurunan produksi.

Pada penelitian ini suhu larutan nutrisi cukup tinggi. Menurut Gruda (2005) pertumbuhan tanaman selada mencapai pertumbuhan terbaik apabila suhu larutan nutrisi berkisar 24oC meskipun suhu udara ruangan mencapai 31oC. Penyimpanan nutrisi dalam bak nutrisi yang kedap cahaya (berbahan plastik) belum mampu menjaga suhu nutrisi dibawah 25oC.

Gambar 1 Grafik Rata-rata Suhu Harian Ruangan dan Suhu Harian Larutan Nutrisi

Nilai pH Larutan Nutrisi

Variasi pH larutan pada salah satu perlakuan (perlakuan A), pH nutrisi selama penelitian berlangsung rata-rata 6,37. Pada 1-14 HST merupakan fase vegetatif I dengan EC 1,5 mS cm-1 dan fase vegetatif II dengan EC 2,0 mS cm-1, peningkatan pH pada awal pindah tanam disebabkan tanaman lebih banyak menyerap nutrisi yang bermuatan negatif (NO3-), sebaliknya pada fase vegetatif II terjadi penurunan nilai pH sebagai indikator tanaman lebih banyak menyerap unsur hara bermuatan positif (NH4+), fluktuasi rasio NO3- terhadap NH4+ pada larutan nutrisi berpengaruh terhadap perubahan pH seiring dengan pertambahan umur tanaman (Islam, et al., 2009).

Gambar 2 Grafik Perubahan pH terhadap Umur Tanaman

Koefisien korelasi (Gambar 2) persamaan regresi polinomial orde 3 (r= 0,819) menurut Sugiyono (2012) nilai korelasi tersebut memiliki hubungan sangat kuat, artinya perubahan nilai pH dipengaruhi oleh umur tanaman.

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis data tinggi tanaman (7, 21 dan 35 HST) variasi nilai EC berpengaruh terhadap tinggi tanaman selada (Gambar 3). Tinggi tanaman pada semua taraf perlakuan penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Zuhaida, et al. ( 2012) yaitu 59,24 cm pada umur 28 HST, namun hasil pada penelitian ini lebih tinggi dari penelitian Wulandari, et al. ( 2017) tinggi tanaman selada 21,82 cm pada 35 HST.

Tinggi tanaman dipengaruhi perubahan lingkungan seperti cahaya dan air (Sitompul, 2016). Tanaman yang kekurangan cahaya dapat menunjukkan gejala tinggi berlebihan dibandingkan dengan tanaman yang memperoleh cahaya yang cukup. Variasi tinggi tanaman pada setiap taraf perlakuan memberikan informasi bahwa pemberian EC vegetatif awal lebih dari 1,5 mS cm-1 meningkatkan tinggi tanaman khususnya apabila tanaman akan dipanen lebih awal (produk “baby”), sedangkan apabila akan dipanen lebih lama pemberian EC 2,0 mS cm-1 memberikan respons tinggi tanaman optimum.

Gambar 3 Grafik Tinggi Tanaman (cm) pada Umur Tanaman 7, 21 dan 35 HST

Luas Daun (cm2)

Variasi nilai EC pada setiap taraf perlakuan berpengaruh terhadap luas daun tanaman selada (Gambar 4) luas daun tertinggi diperoleh pada perlakuan C (VI= 1,7 mS cm-1; VII= 2,4 mS cm-1). Hasil analisis regresi polinomial orde 3 (r=1 ) memberikan informasi bahwa luas daun dipengaruhi oleh variasi nilai EC.

Berdasarkan grafik regresi polinomial luas daun optimum diperoleh pada variasi nilai EC diantara taraf perlakuan C dan D. Pemberian EC lebih dari 2,6 mS cm-1 pada parameter luas daun memberikan respons luas daun lebih sempit. Efisiensi pemberian unsur hara dicapai pada EC 2,4 – 2,6 mS cm-1. Intesitas cahaya dan pengaturan nilai EC mempengaruhi hasil dan kualitas tanaman selada (Stagnari, et al., 2015)

Keterangan: A = EC (VI = 1,5 mS cm-1, VII = 2,0 mS cm-1); B = EC (VI = 1,6 mS cm-1, VII = 2,2 mS cm-1); C = EC (VI = 1,7 mS cm-1, VII = 2,4 mS cm-1); dan D = EC (VI = 1,8 mS cm-1, VII = 2,6 mS cm-1)

Gambar 4 Grafik Luas Daun Terhadap Taraf Perlakuan Nilai EC

Luas daun berkaitan dengan kemampuan tanaman untuk melakukan fotosintesis, tanaman yang memiliki luas daun lebih besar akan menghasilkan asimilat lebih tinggi yang digunakan untuk menambah biomassa tanaman sehingga berat tanaman akan meningkat (Sinaga, et. al., 2014)

Berat Segar Tanaman (g)

Hasil analisis varians berat segar tanaman (Gambar 5) menunjukkan bahwa taraf perlakuan C menghasilkan berat segar tanaman paling tinggi dibandingkan taraf perlakuan lainnya. Nilai EC perlakuan C lebih tinggi +13% dari perlakuan EC terendah (A) namun menghasilkan +36% berat segar tanaman lebih tinggi. Efisiensi penggunaan unsur hara perlakuan C terhadap hasil panen sebesar +23%. Parameter berat segar tidak hanya sebagai parameter pertumbuhan tetapi sekaligus komponen hasil panen sayuran daun.

Keterangan: A = EC (VI = 1,5 mS cm-1, VII = 2,0 mS cm-1); B = EC (VI = 1,6 mS cm-1, VII = 2,2 mS cm-1); C = EC (VI = 1,7 mS cm-1, VII = 2,4 mS cm-1); dan D = EC (VI = 1,8 mS cm-1, VII = 2,6 mS cm-1)

Gambar 5 Grafik Berat Segar Terhadap Taraf Perlakuan Nilai EC

Hasil analisis regresi polinomial orde 3 menunjukkan koefisien regresi (r=1) menurut Sugiyono (2012) nilai r=1 menunjukkan bahwa Nilai EC memiliki hubungan sangat kuat terhadap peningkatan berat segar tanaman. Bobot segar yang dihasilkan pada penelitian ini (79,32 g) lebih rendah dari hasil penelitian Zuhaida et al. (2012) (126,94 g) pada perlakuan pemberian Fe 6 ppm. Ketersediaan unsur hara pada setiap fase pertumbuhan dapat meningkatkan bobot segar tanaman Embarsari, et al. (2015).

Menurut Fu et al. (2017) intensitas matahari yang tinggi dikombinasikan dengan pemberian konsentrasi nutrisi rendah nitrogen (Nilai EC rendah) akan meningkatkan hasil tanaman selada. Penggunaan plastik UV sebagai atap rumah plastik (tempat penanaman) dengan shadding 14% (pengurangan instensitas matahari sebesar 14%) pada penelitian ini diduga berpengaruh terhadap berat segar tanaman.

Penggunaan atap plastik dalam budidaya hidroponik memiliki kekurangan dan kelebihan. Kelebihannya penggunaan atap plastik diantaranya pada saat musim hujan tanaman terjaga dari curah hujan yang merusak tanaman, menjaga kualitas larutan nutrisi dari curah hujan. Kekurangan nya sinar matahari yang diterima tanaman tidak maksimal.

SIMPULAN

1. Pengaturan nilai EC pada setiap fase pertumbuhan dapat meningkatkan hasil tanaman selada pada pemberian EC fase vegetatif I 1,7 mS cm-1 dan fase vegetatif II 2,4 mS cm-1.

2. Pengaturan nilai EC dapat meningkatkan hasil panen 23% lebih tinggi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Ketua Jurusan Agroteknologi UIN Sunan Gunung Djati, dosen, staf dan laboran di lingkungan Jurusan Agroteknologi dan semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Domingues, D. S., Takahashi, H. W., Camara, C. A. P., & Nixdorf, S. L. (2012). Automated system developed to control pH and concentration of nutrient solution evaluated in hydroponic lettuce production. Computers and Electronics in Agriculture, 84, 53–61. https://doi.org/10.1016/j.compag.2012.02.006

Embarsari, R. P., Taofik, A., & Frasetya, B. (2015). Pertumbuhan dan Hasil Seledri (Apium Graveolens L.) pada Sistem Hidroponik Sumbu dengan Jenis Sumbu dan Media Tanam Berbeda. Jurnal Agro, 2(2), 41–48.

Frasetya, B., Harisman, K., & Rohim, A. (2018). Evaluasi Nutrisi Hidroponik Alternatif terhadap Pertumbuhan dan Hasil Mentimun Jepang Varietas Roberto pada Hidroponik Irigasi Tetes Infus. In Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS (Vol. 2, pp. 230–238). Surakarta: Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.

Frasetya, B., Suriadikusumah, A., & Harryanto, R. (2016). Evaluasi Kriteria Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa pada Lahan Kering di Kabupaten Subang. Soilrens, 14(1), 1–5. Retrieved from http://jurnal.unpad.ac.id/soilrens/article/view/9266

Fu, Y., Li, H., Yu, J., Liu, H., Cao, Z., Manukovsky, N. S., & Liu, H. (2017). Interaction effects of light intensity and nitrogen concentration on growth, photosynthetic characteristics and quality of lettuce (Lactuca sativa L. Var. youmaicai). Scientia Horticulturae, 214, 51–57. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2016.11.020

Gruda, N. (2005). Impact of environmental factors on product quality of greenhouse vegetables for fresh consumption. Critical Reviews in Plant Sciences, 24(3), 227–247. https://doi.org/10.1080/07352680591008628

Hashida, S., Kitazaki, K., Shoji, K., Goto, F., & Yoshihara, T. (2014). Influence of Nitrogen Limitation and Long-Term Use of Rockwool on Nitrous Oxide Emissions in Hydroponic Systems. Journal of Horticulture, 01(03), 2–7. https://doi.org/10.4172/2376-0354.1000113

Hidayat, C., Pahlevi, M. R., Frasetya, B., & Ramdhani, M. A. (2018). Growth and Yield of Chili in Nutrient Film Technique at Different Electrical Conductivity. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 288(1). https://doi.org/10.1088/1757-899X/288/1/012034

Islam, S., Kazunori, K., Takeda, N., & Ishikawa, K. (2009). High Quality Komatsuna ( Brassica rapa L . nothovar ) Production by Using Silicate Minerals Treated Nutrient Solution Sheheli Islam , Kumagai Kazunori , Noriko Takeda and Katsumi Ishikawa Lab of Biological and Environmental Systems ,. American Journal of Agricultural and Biological Sciences, 4(1), 12–17.

Maboko, M. M., Du Plooy, C. P., & Bertling, I. (2009). Comparative performance of tomato cultivars in soilless vs. in-soil production systems. Acta Horticulturae, 843(October), 319–326. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2009.843.42

Pratiwi, P. R., Subandi, M., & Mustari, E. (2015). Pengaruh Tingkat EC (Electrical Conductivity) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi ( Brassica juncea L.) Pada Sistem Instalasi Aeroponik Vertikal. Jurnal Agro, II(1), 50–55.

Qurrohman, B. F. T., Suriadikusuma, A., & Haryanto, R. (2014). Analisis Potensi Kerusakan Tanah Untuk Produksi Ubi Kayu (Manihot utilisima) Pada Lahan Kering Di Kecamatan Tanjungsiang, Kabupaten Subang. Jurnal Agro, 1(1). Retrieved from http://repository.unpad.ac.id/20083/1/Analisis-Potensi-Kerusakan-Tanah-Untuk-Produksi-Ubi-Kayu.pdf

Sinaga, P., Meiriani, & Hasanah, Y. (2014). Respons Pertumbuhan dan Produksi Kailan ( Brassica Oleraceae L .) pada Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Organik Cair Paitan ( Tithonia Diversifolia ( Hemsl .) Gray ). Jurnal Online Agroekoteknologi, 2(4), 1584–1588.

Sitompul, S. M. (2016). Analisis Pertumbuhan Tanaman. Malang: UB Press.

Stagnari, F., Galieni, A., & Pisante, M. (2015). Shading and nitrogen management affect quality, safety and yield of greenhouse-grown leaf lettuce. Scientia Horticulturae, 192, 70–79. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.05.003

Sugiyono. (2012). Statistika untuk Penelitian. Bandung: Alfabeta.

Suyantohadi, A., Kyoren, T., Hariadi, M., Purnomo, M. H., & Morimoto, T. (2010). Effect of high consentrated dissolved oxygen on the plant growth in a deep hydroponic culture under a low temperature. IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline), 3(PART 1). https://doi.org/10.3182/20101206-3-JP-3009.00044

Utomo, W. Y., Bayu, E. S., & Nuriadi, I. (2014). Keragaan Beberapa Varietas Pak Choi ( Brassica rapa L . ssp . chinensis) pada Dua Jenis Larutan Hara dengan Metode Hidroponik Terapung. Online Agroteknologi, 2(2337), 1661–1666. Retrieved from http://jurnal.usu.ac.id/index.php/agroekoteknologi/article/view/8598/3730

Wibowo, S., & Asriyanti, A. (2013). Aplikasi Hidroponik NFT pada Budidaya Pakcoy ( Brassica rapa chinensis ). Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, 13(3), 159–167.

Wortman, S. E., & Lovell, S. T. (2014). Environmental Challenges Threatening the Growth of Urban Agriculture in the United States. Journal of Environment Quality, 42(5), 1283. https://doi.org/10.2134/jeq2013.01.0031

Wulandari, S., Harjoko, D., & Djoko, T. (2017). Pertumbuhan selada dalam hidroponik substrat dengan perbedaan ukuran serat aren dan nutrisi. In Peranan Sumber Daya Pertanian, Perkebunan, dan Peternakan dalam Mendukung Ketahanan Pangan Nasional (pp. 165–172). Surakarta: Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Mare. Retrieved from http://jurnal.fp.uns.ac.id/index.php/semnas/article/download/963/675

Zuhaida, L., Ambarwati, E., & Sulistyaningsih, E. (2012). Pertunbuhan dan Hasil Selada (Lactuca sativa L.) Hidroponik diperkaya Fe. VEGETALIKA, 1(4). Retrieved from https://jurnal.ugm.ac.id/jbp/article/view/1597/1413