

**PERTUMBUHAN DAN HASIL SELADA (*Lactuca sativa* L.) HIDROPONIK
DIPERKAYA Fe**

**GROWTH AND YIELD OF HYDROPONICS LETTUCE (*Lactuca sativa* L.) BY
Fe ENRICHMENT**

Laila Zuhaida¹, Erlina Ambarwati², Endang Sulistyarningsih²

ABSTRACT

Iron (Fe) is one of the important mineral for human body, especially women. People need to consume food with high Fe content to fulfil their iron requirements. The increasement of Fe content were investigated through agronomically biofortification Fe. The aim of this study was to investigate the effects of addition of Fe in the nutrient solution of hydroponics on growth, yield, and Fe content in lettuce plants (*Lactuca sativa* L.). The research was conducted at the greenhouse of Department of Soil, Faculty of Agriculture, University of Gadjah Mada from September until November, 2011. The experimental design used was Randomized Complete Blocks arranged in Oversites design with four treatments of Fe doses and three replications. The treatments were Fe 1,5 ppm, Fe 3,0 ppm, Fe 4,5 ppm, and Fe 6,0 ppm. Sources of Fe compounds was Fe-EDTA.

Adding Fe up to 6,0 ppm in the nutrient solution of hydroponics didn't inhibit the growth and yield of lettuce. The results showed that lettuce had the biggest in plant height, number of leaves, root length, leaf area duration, root fresh weight, shoot fresh weight, and total plant fresh weight when the lettuce was grown in the nutrient solution with Fe 6,0 ppm. Moreover, nutrient solution added with Fe 6,0 ppm could increase Fe content in the leaves up to 0,198 mg Fe/gram leaf dry weight.

Key words : *Lactuca sativa* L., Fe, hydroponics

INTISARI

Zat besi (Fe) merupakan salah satu mineral yang penting bagi manusia, terutama bagi perempuan. Manusia perlu mengkonsumsi pangan dengan kandungan Fe yang tinggi untuk memenuhi kebutuhan manusia terhadap zat besi. Peningkatan kandungan Fe dapat dilakukan melalui biofortifikasi Fe secara agronomi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan Fe pada larutan nutrisi terhadap pertumbuhan, hasil, dan kandungan Fe pada tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada mulai bulan September-November 2011. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap yang disusun dalam *Oversites design* dengan empat perlakuan dosis Fe serta tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah Fe 1,5 ppm; Fe 3,0 ppm; Fe 4,5 ppm; dan Fe 6,0 ppm. Sumber senyawa Fe yang digunakan yaitu Fe-EDTA.

Penambahan Fe pada larutan nutrisi hingga 6,0 ppm tidak menghambat pertumbuhan serta hasil pada tanaman selada. Hasil penelitian menunjukkan bahwa selada memiliki tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, lamanya luas daun, bobot segar akar, bobot segar tajuk, dan bobot segar total tanaman paling besar jika ditumbuhkan pada larutan nutrisi dengan Fe 6,0 ppm. Konsentrasi Fe

¹Alumni Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Fakultas Pertanian Gadjah Mada, Yogyakarta

6,0 ppm mampu menghasilkan kandungan Fe paling tinggi yaitu sebesar 0,198 mg Fe/bobot kering daun.

Kata kunci : *Lactuca sativa* L., Fe, hidroponik

PENDAHULUAN

Selada merupakan salah satu sayuran daun yang digemari oleh masyarakat. Selada biasanya dikonsumsi dalam bentuk segar sebagai lalapan. Restoran-restoran serta hotel juga menggunakan selada dalam masakannya, misalnya salad, hamburger, dan gado-gado. Selada memiliki berbagai kandungan gizi, seperti serat, vitamin A, dan zat besi. Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk serta kesadaran masyarakat terhadap kesehatan maka permintaan konsumen terhadap selada semakin meningkat. Menurut data USDA (2010), kandungan zat besi dalam 100 g selada daun sekitar 0,86 mg. Kandungan zat besi tersebut diduga masih dapat ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia terhadap zat besi setiap harinya.

Zat besi merupakan salah satu mineral yang penting dalam proses pembentukan sel darah merah. Kebutuhan zat besi manusia normal per harinya adalah 18 mg. Kekurangan zat besi akan menyebabkan terjadinya anemia yang ditandai dengan gejala pucat, lemah, letih, lesu, dan penglihatan berkurang. Secara alamiah, zat besi diperoleh dari makanan seperti kuning telur, hati, daging, kacang-kacangan, dan sayuran berdaun hijau (Anonim, 2010). Saat ini telah banyak beredar tablet penambah darah di pasaran yang dapat langsung dikonsumsi, akan tetapi ada beberapa efek samping yang dapat ditimbulkan dari obat tersebut sehingga asupan zat besi sebaiknya diberikan secara alami.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kandungan Fe di dalam sayuran adalah melalui biofortifikasi dengan meningkatkan konsentrasi Fe pada pupuk atau nutrisi yang diberikan kepada tanaman. Pemupukan Fe dilakukan dengan mengaplikasikan pupuk mikro yang mengandung Fe-EDDHA atau Fe-EDTA. Besarnya akumulasi mikro nutrisi dikendalikan oleh beberapa proses diantaranya penyerapan mikro nutrisi oleh sel-sel akar, pergerakan mikro nutrisi dari akar ke pucuk, dan kemampuan jaringan daun untuk mengisikan elemen nutrisi tersebut ke pembuluh floem (Handayani *et al.*, 2007).

Besi diambil tanaman dalam bentuk ion ferri (Fe^{3+}) atau ferro (Fe^{2+}). Bentuk lain yang juga diserap oleh tanaman adalah $\text{Fe}(\text{OH})^{2+}$ dan Fe-khelat. Fe umumnya menyusun 0,01% tanaman dengan kisaran dalam daun adalah 10 –

100 ppm. Besi berperan terutama dalam sintesis klorofil dan enzim-enzim yang berfungsi dalam sistem transfer elektron. Unsur ini bersama Mn terlibat dalam aktivitas enzimatik yang terkait dengan metabolisme karbohidrat, reaksi fosforilasi dan siklus asam sitrat (Kemas, 2009). Kekurangan Fe menyebabkan terhambatnya pembentukan klorofil, penyusunan protein menjadi tidak sempurna dan penurunan jumlah ribosom. Kekurangan Fe juga menyebabkan penurunan kadar pigmen, dan mengakibatkan pengurangan aktivitas enzim. Tanaman yang keracunan Fe akan menunjukkan gejala-gejala seperti daun berwarna coklat kemerah-merahan, menguning atau orange (Sahrawat, 2003 *cit.* Wasiaturrohmah, 2008).

Penelitian Celik *et al.* (2010) menunjukkan adanya pengaruh Fe pada kehijauan daun tanaman jagung. Konsentrasi Fe yang diberikan adalah 30 μM , 60 μM , 90 μM , dan 120 μM . Nilai kehijauan daun diukur dengan SPAD. Nilai pada SPAD semakin meningkat seiring dengan peningkatan kadar Fe.

Penelitian Celik *et al.* (2010) tentang pengaruh unsur Fe (konsentrasi 30, 60, 90, dan 120 μM) serta K (konsentrasi 1, 2, 4, 6, 8 mM) terhadap serapan unsur hara mikro pada tanaman jagung yang ditanam secara hidroponik, menunjukkan bahwa kandungan Fe dan K pada tajuk dan akar jagung meningkat dengan adanya peningkatan konsentrasi Fe dan K pada larutan nutrisi. Kandungan Fe tajuk jagung pada konsentrasi Fe 30, 60, 90, dan 120 μM berturut-turut adalah 27,75 mg/kg; 34,34 mg/kg; 35,23 mg/kg, dan 41,01 mg/kg. Kandungan K tajuk jagung pada konsentrasi 1, 2, 4, 6, 8 mM berturut-turut adalah 3,10%; 4,51%; 5,47%; 6,17%; dan 7,13%.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan Fe terhadap pertumbuhan, hasil, serta kandungan Fe pada tanaman selada. Diduga semakin tinggi konsentrasi Fe yang diberikan maka dapat meningkatkan hasil tanaman serta kandungan Fe pada daun selada.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta pada bulan September 2011 – November 2011. Bahan yang digunakan adalah benih selada 'Grand Rapids', $5\text{Ca}[\text{NO}_3]_2 \cdot \text{NH}_4 \cdot \text{NO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, $\text{NH}_4 \cdot \text{H}_2 \cdot \text{PO}_4$, KNO_3 , KH_2PO_4 , K_2SO_4 , $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, Fe EDTA, $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, H_3BO_3 , $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{H}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, air,

dan arang sekam. Alat yang digunakan yaitu bak pesemaian, timbangan analitik, penggaris, gelas beker, alat tulis, instalasi NFT, oven, *leaf area meter*, jangka sorong, EC meter, pH meter, refraktometer, termohigrometer, *lux meter*, SPAD, dan Spectronic 21 D.

Penelitian ini menggunakan dosis Fe di dalam larutan nutrisi hidroponik, yaitu Fe 1,5 ppm; Fe 3 ppm; Fe 4,5 ppm; dan Fe 6 ppm; yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap mengikuti kaidah *Oversites design* dengan tiga ulangan. Konsentrasi unsur N, P, K, Ca, Mg, S, Mn, Zn, B, Cu, Mo pada larutan nutrisi berturut-turut adalah 250 ppm, 62 ppm, 324 ppm, 185 ppm, 62 ppm, 110 ppm, 2 ppm, 0.3 ppm, 0.6 ppm, 0.1 ppm, dan 0.05 ppm.

Variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, luas daun, panjang akar, bobot segar, bobot kering, kehijauan daun, kandungan klorofil, Padatan Total Terlarut (PTT), kandungan Fe, suhu, serta kelembaban di dalam rumah kaca. Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis varian pada tingkat kepercayaan 95%. Apabila ada beda nyata maka dilakukan uji lanjut LSD dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut Darmawan (1997), pertumbuhan selada 'Grand Rapid' akan optimal pada kisaran suhu udara 25° - 26°C dan kelembaban berkisar antara 76-77%. Keadaan suhu di dalam rumah kaca selama penelitian berkisar antara 27,8° - 33,9°C dengan kelembaban antara 58,17% - 75,5%. Dalam budidaya secara hidroponik, perlu diperhatikan kondisi pH dan EC larutan nutrisi. pH yang baik untuk tanaman selada berkisar antara 6,0 - 6,5 dengan EC antara 1,5 - 2,5 dS/m (Chadirin, 2001). Pada saat penelitian, pH larutan nutrisi berkisar antara 5,62-6,70 dengan kisaran EC yaitu 0,95 dS/m - 3,60 dS/m.

Semakin tinggi konsentrasi Fe yang diberikan cenderung meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, serta luas daun akan tetapi tidak berpengaruh terhadap diameter batang (tabel 2). Semakin banyak jumlah daun maka daun juga semakin luas. Dengan jumlah daun yang lebih banyak serta lebih luas (tidak saling menaungi) energi matahari yang dapat ditangkap untuk proses fotosintesis juga lebih banyak sehingga asimilat yang dihasilkan juga lebih tinggi.

Tabel 2. Tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang pada berbagai konsentrasi Fe saat tanaman berumur 28 hspt

Perlakuan	Variabel pengamatan			
	Tinggi tanaman (cm)	Diameter batang (cm)	Jumlah daun	Luas daun (cm ²)
Fe 1.5 ppm	33.570 c	0.677 a	9.723 c	571.200 b
Fe 3.0 ppm	38.167 c	0.680 a	11.000 b	582.000 b
Fe 4.5 ppm	44.993 b	0.727 a	12.460 a	1606.300 a
Fe 6.0 ppm	59.240 a	0.727 a	12.253 a	1909.900 a
CV	6.83%	6.29%	4.36%	16.68%

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji LSD pada tingkat kepercayaan 95%.

Fe bukan merupakan bagian penyusun molekul klorofil, akan tetapi keberadaannya mempengaruhi tingkat klorofil karena Fe dibutuhkan dalam pembentukan ultrastruktur kloroplas. Defisiensi Fe menyebabkan berkurangnya jumlah dan ukuran kloroplas (Gardner *et al.*, 1991). Pengukuran kehijauan daun dapat mencerminkan kandungan klorofil dalam daun. Pada umur 28 hspt, perlakuan Fe 3,0 ppm dan Fe 6,0 ppm memiliki kehijauan daun serta kandungan klorofil total lebih banyak dibanding kehijauan dan kandungan klorofil total pada Fe 1,5 ppm dan Fe 4,5 ppm. Kandungan klorofil juga dipengaruhi oleh tebal tipisnya daun yang dapat dihitung melalui bobot daun khas. Konsentrasi Fe yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap bobot daun khas (tabel 3).

Tabel 3. Kehijauan daun, kandungan klorofil, serta bobot daun khas pada berbagai konsentrasi Fe saat umur 28 hspt

Perlakuan	Variabel pengamatan		
	Kehijauan daun	Kandungan klorofil total (mg/g)	Bobot daun khas (mg/cm ²)
Fe 1.5 ppm	11.800 c	0.208 b	1.623 a
Fe 3.0 ppm	17.967 a	0.399 a	1.613 a
Fe 4.5 ppm	14.780 b	0.234 b	1332 a
Fe 6.0 ppm	17.913 a	0.428 a	1.074 a
CV	6.63%	4.63%	10.02%

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji LSD pada tingkat kepercayaan 95%.

Besi (Fe) merupakan unsur mikro yang diserap dalam bentuk ion ferri (Fe³⁺) ataupun ferro (Fe²⁺). Besi merupakan unsur hara esensial karena merupakan bagian dari enzim-enzim tertentu dan merupakan bagian dari protein yang berfungsi sebagai pembawa elektron pada fase terang fotosintesis dan respirasi (Lakitan, 1993). Selain itu, fungsi besi dalam tanaman tergabung

dengan sistem enzim pernafasan tertentu seperti katalase, paraoksidase dan sitokrom a, sitokrom b, sitokrom c, feredoksin, ferikrome dan suksinik dehidrogenase (Marschner, 1986). Oleh karena itu, peningkatan konsentrasi Fe diduga dapat membuat metabolisme pada tanaman berjalan optimal sehingga bahan kering yang dihasilkan lebih banyak.

Pembentukan bahan kering sebagai hasil fotosintesis pada tanaman biasanya dipengaruhi oleh lamanya luas daun, laju asimilasi bersih, serta laju pertumbuhan tanaman. Konsentrasi Fe yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju asimilasi bersih dan laju pertumbuhan nisbi. Penambahan

Fe hingga konsentrasi Fe 6,0 ppm tidak menghambat produksi bahan kering serta laju pertumbuhan tanaman selada. Menurut Gardner *et al.* (1991), lamanya luas daun menunjukkan besarnya dan lamanya suatu daun bertahan selama periode pertumbuhan tanaman budidaya. LLD biasanya erat kaitannya dengan hasil panen, karena penyerapan radiasi matahari selama periode waktu yang lebih lama berarti menghasilkan bobot kering total yang lebih banyak. Pada umur 3-4 minggu; perlakuan Fe 6,0 ppm memiliki LLD yang paling tinggi sehingga penangkapan energi matahari dapat berlangsung lebih lama dan fotosintat yang dihasilkan juga lebih tinggi (tabel 4).

Tabel 4. Lamanya luas daun, laju asimilasi bersih, dan laju pertumbuhan nisbi pada 3-4 minggu setelah pindah tanam pada berbagai konsentrasi Fe

Perlakuan	Variabel pengamatan		
	LLD (cm ² .minggu)	LAB (mg/cm ² /minggu)	LPN (mg/mg/minggu)
Fe 1.5 ppm	482.700 c	2.908 a	0.867 a
Fe 3.0 ppm	568.900 c	3.309 a	0.907 a
Fe 4.5 ppm	1221.300 b	2.728 a	1.189 a
Fe 6.0 ppm	1621.300 a	2.431 a	1.157 a
CV	6.92%	17.87%	11.12%

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji LSD pada tingkat kepercayaan 95%.

Bobot kering tanaman menggambarkan fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman dan ditranslokasikan ke bagian-bagian tanaman, yaitu akar, batang, dan daun. Pada umur 28 hspt, semakin tinggi konsentrasi Fe maka bobot kering daun serta bobot kering total tanaman semakin tinggi (tabel 7). Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh nilai LLD yang tinggi pada perlakuan Fe 6,0 ppm

sehingga bobot kering daun, bobot kering total serta indeks panennya lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Perbandingan akumulasi bahan kering pada bagian ekonomis dengan bahan kering total dinyatakan dengan indeks panen. Pada penelitian ini, indeks panen yang diperoleh sekitar 0,31 sampai 0,46 (tabel 5).

Tabel 5. Bobot kering daun, bobot kering total, serta indeks panen pada berbagai perlakuan Fe saat umur 28 hspt

Perlakuan	Variabel pengamatan		
	Bobot kering daun (g)	Bobot kering total (g)	Indeks panen
Fe 1.5 ppm	0.887 c	2.410 b	0.3663 b
Fe 3.0 ppm	0.900 c	3.010 b	0.3106 b
Fe 4.5 ppm	1.737 b	4.623 a	0.3747 ab
Fe 6.0 ppm	2.543 a	5.513 a	0.4640 a
CV	7.68%	9.37%	13.20%

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji LSD pada tingkat kepercayaan 95%.

Selada biasa dikonsumsi dalam bentuk segar sehingga penting untuk mengetahui bobot segar yang dapat dihasilkan akibat perlakuan yang diberikan. Semakin tinggi konsentrasi Fe yang diberikan maka semakin besar bobot segar daun dan bobot segar total yang dapat dihasilkan. Pada umur 28 hspt, Fe 4,5 ppm dan Fe 6,0 ppm memiliki bobot segar daun dan bobot segar total yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Peningkatan bobot segar total pada Fe 6,0 ppm mencapai tiga kali lipat dibanding bobot segar total perlakuan Fe 1,5 ppm (tabel 6). Dari tabel 6 diketahui bahwa nilai indeks konsumsi berkisar antara 0,44 – 0,59 atau sekitar 44% - 59% bagian dari tanaman selada yang dapat dikonsumsi. Hal tersebut menunjukkan bahwa bagian tanaman yang dapat dikonsumsi hampir seimbang dengan bagian yang dibuang (batang serta akar).

Pengukuran PTT bertujuan untuk menggambarkan kandungan sukrosa pada daun selada. Fe 3,0 ppm memiliki kandungan sukrosa yang paling tinggi dibanding perlakuan lainnya. Apabila ingin memperoleh selada dengan rasa yang manis maka konsentrasi Fe yang dapat diberikan pada larutan nutrisi adalah 3,0 ppm. Pada Fe 6,0 ppm memiliki kandungan Fe yang paling tinggi akan tetapi kandungan sukrosanya rendah. Penambahan Fe pada larutan nutrisi diharapkan mampu meningkatkan kandungan Fe dalam daun selada. Pada umur 28 hspt, perlakuan Fe 6,0 ppm menunjukkan kandungan Fe per bobot kering daun yang paling banyak dibanding kandungan Fe pada perlakuan lain,

sedangkan kandungan Fe pada perlakuan Fe 1,5 ppm; 3,0 ppm; dan 4,5 ppm menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Peningkatan kandungan Fe pada perlakuan Fe 6,0 ppm sekitar tiga kali lipat dari kandungan Fe pada perlakuan Fe 1,5 ppm (tabel 7).

Tabel 6. Bobot segar daun, bobot segar total, persen peningkatan bobot segar, dan indeks konsumsi pada berbagai perlakuan Fe saat umur 28 hspt

Perlakuan	Variabel pengamatan			
	Bobot segar daun (g)	Bobot segar total (g)	Peningkatan bobot segar (%)	Indeks konsumsi
Fe 1.5 ppm	19.4700 b	35.62 b	27.81	0.5426 ab
Fe 3.0 ppm	17.3300 b	39.66 b	42.34	0.4432 b
Fe 4.5 ppm	56.2300 a	101.76 a	265.20	0.5494 a
Fe 6.0 ppm	75.3600 a	126.94 a	355.53	0.5938 a
CV	5.60%	19.71%		9.94%

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji LSD pada tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 7. PTT, kandungan Fe, serta persentase peningkatan kandungan Fe pada berbagai perlakuan Fe saat umur 28 hspt

Perlakuan	Variabel pengamatan		
	PTT (% Brix)	Kandungan Fe (mg/bobot kering daun)	Persentase peningkatan kandungan Fe
Fe 1.5 ppm	4.333 c	0.049 b	5.891
Fe 3.0 ppm	6.167 a	0.064 b	40.148
Fe 4.5 ppm	5.000 b	0.085 b	84.887
Fe 6.0 ppm	5.167 b	0.198 a	331.439
CV	3.59%	12.47%	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji LSD pada tingkat kepercayaan 95%.

Dari tabel 7, dapat dihitung jumlah konsumsi yang dapat dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan Fe bagi manusia setiap harinya. Kebutuhan zat besi bagi manusia pada umumnya adalah 18 mg/hari. Pada perlakuan Fe 6,0 ppm, kandungan Fe yang dihasilkan adalah 0,198 mg per bobot kering daun yaitu 2,543 g. Untuk memenuhi kebutuhan Fe per harinya maka bobot kering yang harus dikonsumsi sekitar 91 kalinya, yaitu 231,41 bobot kering daun per harinya. Jika bobot kering daun 2,543 g berasal dari bobot segar daun sebesar 75,360 g berarti penyusutan bobotnya sekitar 96,6%. Dengan demikian, bobot segar yang harus dikonsumsi sekitar 6,8 kg. Dalam 1 hari, manusia tidak memungkinkan untuk mengkonsumsi 6,8 kg daun selada. Oleh karena itu, selada dapat

dikonsumsi bersama dengan sayuran pelengkap lain yang juga mengandung zat besi seperti wortel, mentimun, tomat, kentang, dan paprika yang biasa disajikan sebagai salad. Selain itu, daun selada juga dapat dikeringkan dan dihaluskan untuk dimasukkan ke dalam kapsul sehingga manusia tidak perlu mengonsumsi daun selada dalam jumlah yang banyak. Penelitian tentang peningkatan kandungan Fe juga perlu dilakukan terhadap jenis sayuran daun lain sehingga dapat diketahui jenis tanaman yang dapat mengakumulasi Fe lebih tinggi.

KESIMPULAN

1. Pemberian Fe hingga konsentrasi Fe 6,0 ppm tidak menghambat pertumbuhan serta tidak menurunkan hasil pada tanaman selada.
2. Konsentrasi Fe 6,0 ppm mampu meningkatkan bobot segar total tanaman hingga 355,53% atau sekitar tiga setengah kali lipat bobot segar total pada konsentrasi Fe 1,5 ppm.
3. Konsentrasi Fe 6,0 ppm mampu menghasilkan kandungan Fe paling tinggi yaitu sebesar 0,198 mg Fe/bobot kering daun (0,263 mg/100 g bobot segar) dibanding konsentrasi Fe 1,5 ppm; 3,0 ppm; dan 4,5 ppm (berkisar antara 0,049-0,085 mg Fe/bobot kering daun).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementrian Agama Republik Indonesia khususnya Direktorat Pendidikan Diniyah dan Pondok Pesantren yang telah memberikan beasiswa penuh kepada penulis serta kepada semua pihak yang telah membantu mulai dari persiapan, pelaksanaan, sampai terselesaikannya tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. National Nutrient Database for Standart Reference. United States Departement of Agriculture (USDA).
- Anonim. 2010. Zat Besi (Fe). <www.idionline.com>. Diakses pada 27 November 2010.
- Celik H., B. A. Bulent, G. Serhat, dan Katkat V. A. 2010. Effect of potassium and iron on macro element uptake of maize. *Zemdirbyste-Agriculture* 97 : 11-22.
- Celik H., B. A. Bulent, G. Serhat, dan Katkat V. A. 2010. Effect of iron and potassium fertility on micro element uptake of maize. *African Journal of Agricultural Research* 5 : 2158-2168.
- Chadirin, Y. 2001. Teknologi Hidroponik II. Pelatihan Aplikasi Teknologi Hidroponik untuk Pengembangan Agribisnis Perkotaan. CREATA-IPB.

- Darmawan, I. A. 1997. Pengaruh Topoklimat terhadap Produksi dan Kualitas Selada (*Lactuca sativa* L.). Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Skripsi.
- Gardner, F.P., Pearce, R.B., dan Mitchell, R.L. 1991. Physiology of Crop Plants (Fisiologi Tanaman Budidaya, alih bahasa Herawati Susilo). UI-Press, Jakarta.
- Handayani, T., A. Fibriyanti, dan I. Pratiwi. 2007. Kajian Peningkatan Kandungan Zat Besi (Fe), Seng (Zn), dan Beta Karoten pada Tanaman Singkong (*Manihot esculenta* Crantz sin.) melalui Teknologi Biofortifikasi. Institut Pertanian Bogor, Bogor. Karya Tulis Ilmiah.
- Kemas, Ali H. 2009. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Rajawali Pers, Jakarta.
- Lakitan, B. 1993. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Marschner, H. 1986. Mineral Nutrition in Higher Plants. Academic Press Inc., London.
- Wasiaturrohmah. 2008. Respon Plasma Nutfah Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap Keracunan Fe. Universitas Negeri Malang, Malang. Skripsi.