

**PERTUMBUHAN dan PRODUKSI TIGA VARIETAS TANAMAN PAK CHOY
(BRASSICA CHINENSIS L.) PADA BERBAGAI NILAI ELECTRICAL
CONDUCTIVITY LARUTAN HIDROPONIK.**

Oleh :

Sjarif A. Adimihardja*), Setyono*), Nurkhotimah)**

**Dosen Fakultas Agribisnis dan Tenologi Pangan Universitas Djuanda*)
Alumni Fakultas Agribisnis dan Tenologi Pangan Universitas Djuanda**)**

ABSTRACT

Pak Choy is one of the economic valuable vegetables in Indonesia. This research was aimed to increase the growth and productivity of three varieties of Pak Choi through the variation of electrical conductivity (EC) rates in the hydroponic solution. The complete randomized factorial was used in this research. They were three varieties of the variety of Pak Choy (V1 is Green, V2 is Green Fut Choi, V3 is Green Fortune) and four EC rates {1.5 (E1), 2.0 (E2), 2.5 (E3), 3.0 (E4) mS/cm}. The variety of Pak Choy gave significant differentiation to all of the affect to the numbers of leaves, root length and the numbers of chlorophylls. The regression analysis was showed that increasing of the mg EC rates would increase the number of chlorophylls of all Pak Choi varieties. The interaction between Pakchoi varieties and the EC rates show in canopy diameters, that the combination in V2, differences were found in E4 and E2 and the best value was found in V2E4 at 10 DAP (Day After Planted). In 15 DAP, canopy diameters in V2 and V3 were not different. In V1, differences were found among E1, E2, and E4. The best value was found in V2E3 at 15 DAP.

I. Pendahuluan

Permintaan komoditas hortikultura terutama sayuran pada masa yang akan datang semakin meningkat, maka perlu dilakukan usaha peningkatan produksi. Dilihat dari perkembangan jumlah penduduk dan penghasilan masyarakat, menunjukkan kecenderungan meningkat dan meningkatnya kesadaran masyarakat mengenai pentingnya gizi yang berasal dari sayuran dan buah, untuk menjaga kesehatan tubuh dan kesegaran jasmani serta meningkatkan daya tahan terhadap penyakit. Usahatani sayuran terutama sayuran petersai/sawi dalam

negeri membuka peluang agribisnis baru dalam hortikultura karena menguntungkan. Data luas areal menurut BSP (2009) pada tahun 2003-2006 mengalami peningkatan, sedangkan pada tahun 2007 mengalami penurunan sebesar 4,3 %. Peningkatan produksi pada tahun 2008 terjadi sebagai akibat pertambahan luas areal tanam, semakin banyaknya tanaman yang berproduksi, berkembangnya teknologi produksi yang diterapkan petani, semakin intensifnya bimbingan dan fasilitasi yang diberikan kepada petani dan pelaku usaha, semakin baiknya manajemen usaha yang diterapkan pelaku usaha, dan adanya

penguatan kelembagaan agribisnis petani. Di lain pihak, pengembangan komoditas sayuran secara kuantitas dan kualitas dihadapkan pada persoalan semakin sempitnya lahan pertanian yang subur, terutama di Pulau Jawa.

Salah satu komoditas pertanian yang banyak dibudayakan secara hidroponik di Indonesia adalah sayuran. Salah satu dari tanaman sayuran yang termasuk kelompok sayuran sawi adalah sayuran Pak Choy (*Brassica chinensis* L.). Pak Choy merupakan komoditas sayuran yang memiliki nilai komersial serta prospek yang cukup baik, karena cukup digemari oleh masyarakat di Indonesia dan Cina. Di Indonesia banyak sekali masakan olahan pangan yang menggunakan daun Pak Choy sebagai bahan pokok maupun bahan pelengkap. Di Cina, Pak Choy dapat diolah menjadi bermacam-macam masakan. Selain dimanfaatkan sebagai bahan masakan, Pak Choy juga dapat bermanfaat bagi kesehatan dan kecantikan (Indariani, 2003). Kandungan gizi tanaman Pak Choy yang termasuk famili Sawi adalah mengandung senyawa turunan *isotiosianal*, daun dan bijinya mengandung *flavonida*, dan bijinya mengandung *alkaloida*, *glikosida*, dan *saponin*. Menurut data yang tertera dalam daftar komposisi makanan yang diterbitkan oleh Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1991), komposisi zat-zat makanan yang terkandung dalam 100 gram Pak Choy/petsain adalah protein 2,3 g, lemak 0,3 g, karbohidrat 4,0 g, Ca 220,0 mg, P 38,0 mg, Fe 2,9 mg, vitamin A 1.940,0 mg, vitamin B 0,09 mg, dan vitamin C 102 mg.

Umumnya kebutuhan hasil produksi budidaya pertanian dipenuhi dari sistem pertanian konvensional. Salah satu cara untuk menghasilkan produk sayuran yang berkualitas tinggi secara kontinyu dengan kuantitas yang tinggi adalah budidaya sistem hidroponik. Pengembangan budidaya hidroponik di Indonesia cukup prospektif khususnya di daerah pinggiran perkotaan yang memiliki lahan pertanian umumnya sempit. Selain itu, budidaya hidroponik juga memiliki prospek yang baik, oleh karena adanya permintaan pasar sayuran berkualitas yang terus meningkat, kondisi lingkungan/iklim yang tidak menunjang, kompetisi penggunaan lahan, dan adanya masalah degradasi tanah. Kunci utama dalam pemberian larutan nutrisi pada sistem hidroponik adalah pengontrolan konduktivitas elektrik atau "*electrical conductivity* (EC)" di dalam air dengan menggunakan alat EC meter (Novella *et al*, 2004). Tingkat konduktivitas elektrik larutan hara (EC) rendah ataupun terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Roan, 1998). Nutrisi untuk tanaman hidroponik memegang peran penting dalam pertumbuhan tanaman Pak Choy karena nutrisi merupakan satu-satunya sumber makanan. Semua kebutuhan nutrisi atau hara harus dipenuhi dan dengan rasio yang sesuai fase pertumbuhannya agar diperoleh produksi yang optimal. Unsur hara tersebut terdiri dari unsur hara makro (banyak dibutuhkan) yaitu N, P, K, Ca, Mg, dan S, dan unsur hara mikro (sedikit dibutuhkan) yaitu Fe, Mn, Zn, B, dan Mo. Meski unsur mikro dibutuhkan hanya sedikit tetapi mutlak harus diberikan, karena unsur hara

tersebut berperan sebagai komponen beberapa enzim yang memicu dan memacu proses fisiologi di dalam tanaman.

Pupuk hidroponik umumnya terdiri dari dua bagian yaitu bagian A dan bagian B. Pembagian ini harus dilakukan karena pada masing-masing bagian mengandung unsur hara yang tidak boleh tercampur dalam keadaan pekat. Bila tercampur maka akan terjadi endapan. Pencampuran hanya boleh dilakukan dalam kondisi yang sangat encer yang siap diberikan ke tanaman. Pekat A dan pekatan B tidak dapat dicampur karena bila kation kalsium (Ca^{2+}) dalam pekatan A bertemu dengan anion sulfat (SO_4^-) dalam pekatan B akan terjadi endapan kalsium sulfat (CaSO_4) sehingga unsur Ca^{2+} dan S tidak dapat diserap oleh akar tanaman dan menunjukkan gejala defisiensi Ca dan S. Begitu pula bila kation kalsium (Ca^{2+}) dalam pekatan A bertemu dengan anion fosfat dalam pekatan B akan terjadi endapan ferri-fosfat sehingga unsur Ca dan Fe tidak dapat diserap oleh akar dan tanaman akan menunjukkan gejala defisiensi Fe .

Kunci utama dalam pemberian larutan nutrisi atau pupuk pada sistem hidroponik adalah pengontrolan konduktivitas elektrik atau “electrical conductivity (EC)”. Electrical Conductivity (EC) mengukur jumlah total dari garam terlarut dan tidak membedakan antara garam-garam yang terkandung di dalamnya, konsentrasi ion dalam larutan dan suhu dari larutan (Morgan, 2000). Kepekatan EC dapat dikontrol dengan menggunakan alat yang disebut EC meter. EC meter ini penting peranannya, karena kualitas

larutan nutrisi sangat menentukan keberhasilan produksi, sedangkan kuantitas larutan nutrisi atau pupuk tergantung pada konsentrasi (Rosliana dan Sumarni, 2005). Satuan nilai EC umum digunakan dalam satuan mS/cm (*mili-Siemens per centimeter*) dimana $1 \text{ mS/cm} = 1.000 \text{ ppm}$ (*part per milion*). Kadang digunakan cF (*conductivity factor*) yang angkanya 10 kali angka mS/cm dan tidak ada satuannya. Total konsentrasi unsur-unsur dalam larutan hara harus berkisar antara 1.000-1.500 ppm sehingga tekanan osmotik akan memfasilitasi proses penyerapan oleh akar (Resh, 1985). Tekanan osmotik yang tinggi menyebabkan tanaman tidak dapat menyerap air dari larutan sebanyak tanaman yang berada pada tekanan osmotik yang lebih rendah. Semakin tinggi EC semakin tinggi pula tekanan osmotiknya (Morgan, 2000)

Tingkat konsentrasi larutan hara dan *electrical conductivity* (EC) rendah maupun tinggi dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Roan, 1998). Menurut Sutiyoso (2003), kerusakan akibat EC yang terlalu tinggi pertumbuhan tanaman akan stagnan. Bila EC lebih tinggi lagi maka akan terjadi toksisitas atau keracunan dan sel-sel akan mengalami plasmolisis sehingga daun kelihatan hangus. Plasmolisis adalah gejala terpisahnya protoplasma dari dinding sel akibat penurunan turgor. Morgan (2000) menyatakan bahwa tingkat EC pada larutan hara dapat berpengaruh pada karakteristik tanaman, seperti tekstur, kekerasan, *self-life*, keragaman tanaman, dan kadar air dalam jaringan. Hasil penelitian Sesmininggar (2006) pada tanaman Pak Choy menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi larutan

hara berpengaruh terhadap semua variabel pertumbuhan vegetatif (tinggi, tanaman, jumlah daun, diameter tajuk, dan panjang akar), hasil panen (bobot basah brangkasan, bobot basah tajuk, bobot kering brangkasan, dan bobot kering tajuk), dan kandungan klorofil, kecuali pada bobot basah akar dan bobot kering akar. Rentang konsentrasi yang dipakai pada penelitiannya adalah 0.50 mS.cm⁻¹, 0.75 mS.cm⁻¹, 1.50 mS.cm⁻¹, dan 2.25 mS.cm⁻¹, pada konsentrasi larutan 1.50 mS.cm⁻¹ menunjukkan hasil terbaik terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman Pak Choy dan pada konsentrasi larutan 0.75

mS.cm⁻¹ menunjukkan hasil terbaik terhadap hasil panen dan kandungan klorofil. Sedangkan hasil penelitian Fiartasari (2009) pada tanaman tomat bahwa EC tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tetapi berpengaruh sangat nyata pada berat buah tomat. Rata-rata berat buah tomat per butir tertinggi adalah pada perlakuan EC 1 dS/m sebesar 17.16 gram. Rata-rata buah tomat terendah adalah pada perlakuan EC 5 dS/m yaitu sebesar 6.6 gram.

Beberapa nilai EC untuk tanaman sawi/Pak Choy disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Beberapa nilai EC untuk tanaman sawi/Pak Choy.

Referensi	EC (mS/cm)	pH
Anonim	1,5 - 2,0	6,5 - 7,0
Sutiyoso	1,5 - 2,5	5,5 - 6,5
Wening	2,5 - 3,0	6,5 - 7,0

Bila nilai EC yang terlalu tinggi, maka larutan nutrisi hanya lewat saja tanpa diserap oleh akar tanaman karena akar sudah jenuh. Dengan demikian, efisien penyerapan nutrisi sudah turun dan pertumbuhanpun sudah stagnan. Bila EC lebih tinggi lagi, maka nilai ambang fitotoksitas (keracunan) sudah terlalu tinggi (Samarakoon *et al*, 2006) sehingga keseimbangan proses fisiologi di dalam tubuh tanaman sulit diatur (Sutiyoso, 2003).

Dalam penelitian ini akan dilihat pengaruh variasi nilai *electrical conductivity* (EC) terhadap

$V_1 = \text{var. Green}$ V_2
 $= \text{var. Green Fut Choy}$ $V_3 =$
 $\text{var. Green Fortune}$

pertumbuhan dan produksi beberapa varietas tanaman Pak Choy pada sistem hidroponik.

II. Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2009, bertempat di rumah plastik kebun percobaan Jurusan Agronomi, Fakultas Agribisnis dan Teknologi Pangan, Universitas Djuanda, Ciawi-Bogor. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial terdiri atas dua faktor. Faktor pertama adalah varietas Pak Choy terdiri dari tiga taraf perlakuan, yaitu:

Faktor kedua adalah pengaruh variasi nilai EC yang terdiri dari empat taraf perlakuan, yaitu :

E_1 = nilai EC 1,5 mS/cm
 E_3 = nilai EC 2,5 mS/cm

E_2 = nilai EC 2,0 mS/cm
 E_4 = nilai EC 3,0 mS/cm

Terdapat 12 kombinasi perlakuan dan setiap perlakuan diulang tiga kali, sehingga terdiri dari 36 satuan percobaan. Setiap ulangan terdiri dari 3 tanaman, sehingga tanaman yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 108 tanaman.

2.1.Pembuatan Nutrisi

Pembuatan Nutrisi dilakukan dengan membuat dua macam pekatan stok A dan pekatan stok B yang masing-masing dilarutkan dalam 5 liter air dalam wadah terpisah. Pembuatan larutan siap pakai dilakukan dengan cara melarutkan pekatan A dan pekatan B ke dalam air sampai 2000 ml. Pekatan masing-masing perlakuan adalah 12.5 ml pekatan stok A dan pekatan stok B sampai diperoleh EC 3 mS/cm, 10 ml pekatan stok A dan B sampai diperoleh EC 2,5 mS/cm, 7,5 ml pekatan stok A dan B sampai diperoleh EC 2,0 mS/cm, serta 5 ml pekatan stok A dan B sampai diperoleh EC 1,5 mS/cm. Setelah itu, diukur derajat keasamannya (pH) dengan menggunakan pH meter.

2.2.Pelaksanaan

Penanaman dilakukan pada baki plastik yang berukuran 50 cm x 25 cm x 25 cm. Baki tanaman diisi dengan larutan nutrisi siap pakai

sebanyak 6 liter, kemudian bibit ditanam dengan menggunakan styrofoam agar mengapung. Lembar styrofoam (ukuran 49 cm x 24 cm x 24 cm) dilubangi sebanyak 3 lubang dengan ukuran 2 cm x 2 cm dan jarak tanam 15 cm x 15 cm. Setiap satu lubang ditanami satu bibit. Pemeliharaan tanaman meliputi : pengukuran nilai EC dan suhu air yang dilakukan setiap hari, pengukuran pH dilakukan setiap satu minggu sekali, pengendalian hama dan penyakit, pengukuran suhu dan kelembaban lingkungan yang dilakukan 3 kali sehari yaitu pada pagi, siang dan sore hari. Tanaman Pak Choy dipanen pada umur 30 hari setelah tanam (HST). Pemanenan sore hari, saat suhu udara tidak terlalu tinggi.

III. HASIL dan PEMBAHASAN

3.1.Tinggi Tanaman

Hasil pengukuran rata-rata tinggi tanaman Pak Choy dan hasil sidik ragam umur 5 HST, 10 HST, 15 HST, 20 HST, 25 HST, dan 30 HST dapat dilihat pada Tabel 2 dan pengaruh interaksi antara varietas tanaman Pak Choy dan variasi nilai EC umur 20 HST dan 30 HST dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Rata-rata Tinggi Tanaman Pak Choy umur 5 HST sampai dengan 30 HST

Perlakuan	Rata-rata Tinggi Tanaman Pak Choy (cm)
-----------	--

		5 HST	10 HST	15 HST	20 HST	25 HST	30 HST
Varietas	V1	1.08	1.40	2.36	5.14	6.63 a	8.06
	V2	1.10	1.45	2.31	4.86	6.39 a	7.63
	V3	1.02	1.46	2.23	5.17	7.00 a	8.46
Nilai EC	E1	1.11	1.52	2.33	4.89	6.35 a	8.11
	E2	1.05	1.39	2.31	4.83	6.59 a	7.94
	E3	1.06	1.42	2.21	5.13	6.70 a	8.02
	E4	1.03	1.42	2.35	5.02	7.04 a	8.11
Interaksi		tn	tn	tn	*	tn	*

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 5 % , tn : Tidak Nyata ; * : Nyata

Tabel 3. Interaksi : Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) umur 20 dan 30 HST

Umur	Perlakuan Varietas	Variasi Nilai EC			
		E1	E2	E3	E4
20 HST	V1	4.94 cd	4.72 d	5.00 cd	4.78 cd
	V2	5.83 a	4.61 d	5.33 abc	4.78 cd
	V3	5.00 cd	5.11 abcd	5.06 bcd	5.50 ab
30 HST	V1	8.39 ab	7.61 ab	8.33 ab	7.89 ab
	V2	7.11 b	7.44 ab	8.28 ab	7.67 ab
	V3	8.83 a	8.78 a	7.44 ab	8.78 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 5 %

Pada umur 5, 10, dan 15 HST, tinggi tanaman tidak dipengaruhi oleh varietas Pak Choy, variasi nilai EC, dan interaksi antara keduanya. Pada umur 25 HST tinggi tanaman dipengaruhi oleh varietas Pak Choy dan variasi nilai EC tetapi hasil uji BNJ menunjukkan bahwa di antara varietas Pak Choy tidak ada perbedaan tinggi tanaman, demikian pula di antara variasi nilai EC .

Pada umur 20 HST, tinggi tanaman dipengaruhi oleh interaksi antara varietas Pak Choy dengan variasi nilai EC. Pada varietas Green (V1) tidak ada perbedaan tinggi tanaman di antara variasi nilai EC. Pada varietas Green Fut Choy (V2)

terdapat perbedaan tinggi tanaman antara nilai EC 1.50 mS/ cm (E1) dengan EC 2.00 mS/cm (E2) dan EC 3.00 mS/cm (E4), tinggi tanaman E2 berbeda dengan EC 2.50 mS/cm (E3). Pada varietas Green Fortune (V3) terdapat perbedaan tinggi tanaman antara E1 dengan E4 (Tabel 3). Pada umur 30 HST, tinggi tanaman dipengaruhi oleh interaksi antara varietas Pak Choy dan variasi nilai EC. Pada varietas V1 tidak terdapat perbedaan tinggi tanaman di antara nilai EC yang berbeda, demikian pula pada varietas V2 dan V3. Pada nilai EC E1 terdapat perbedaan tinggi tanaman antara varietas V2 dengan V3, sedangkan pada nilai EC yang lain tidak terdapat perbedaan tinggi

tanaman di antara varietas yang berbeda.

Pada 30 HST kombinasi V3E1 memperlihatkan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibanding kombinasi V2E1. Menurut Morgan (2000), tanaman yang dibudidayakan dalam sistem hidroponik dapat mengalami pertumbuhan yang cepat apabila kebutuhan hara tanaman

tersebut tersedia dalam jumlah yang cukup. Suplai kebutuhan nutrisi untuk tanaman dalam sistem hidroponik sangat penting untuk diperhatikan.

Hasil pengukuran rata-rata jumlah daun tanaman Pak Choy umur 5 HST, 10 HST, 15 HST, 20 HST, 25 HST, dan 30 HST dan dari hasil sidik ragam dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Pak Choy umur 5 HST - 30 HST

Perlakuan		Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Pak Choy (helai)					
		5 HST	10 HST	15 HST	20 HST	25 HST	30 HST
Varietas	V1	2.00	4.86 ab	8.11 a	11.78 ab	15.69 a	17.86
	V2	2.00	4.33 b	7.25 b	11.19 b	13.81 c	14.67
	V3	2.00	4.89 a	8.11 a	12.11 a	15.11 b	16.53
Nilai EC	E1	2.00	4.59	7.52 b	11.74	14.41	16.04
	E2	2.00	4.81	7.96 ab	11.52	15.00	16.63
	E3	2.00	4.70	8.07 a	11.63	15.11	16.56
	E4	2.00	4.67	7.74 ab	11.89	14.96	16.19
Interaksi		tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 5 %. tn : Tidak Nyata

Pada umur 5 dan 30 HST, jumlah daun tidak dipengaruhi oleh varietas Pak Choy, variasi nilai EC, dan interaksi antara keduanya. Pada umur 10 dan 20 HST, jumlah daun dipengaruhi oleh varietas Pak Choy. Varietas V3 menunjukkan jumlah daun yang lebih banyak dibanding dengan varietas V2, sedangkan varietas V1 tidak menunjukkan jumlah daun yang berbeda dengan varietas V2 dan V3.

Pada umur 15 HST jumlah daun dipengaruhi oleh varietas Pak Choy dan variasi nilai EC. Varietas V1 dan V3 menunjukkan jumlah

daun yang berbeda dengan V2. Pada umur 25 HST, jumlah daun dipengaruhi oleh varietas Pak Choy. Dari ke-tiga taraf varietas Pak Choy menunjukkan jumlah daun yang berbeda, jumlah daun yang terbanyak ditunjukkan oleh varietas V1 dengan jumlah rata-rata 15.69 helai dan jumlah daun yang terendah ditunjukkan oleh varietas V2 dengan jumlah rata-rata 13.81 helai. Setiap jenis tanaman, bahkan antara varietas membutuhkan keseimbangan jumlah dan komposisi larutan yang berbeda (Rosliana dan Sumarni, 2005).

Nilai EC E3 pada 15 HST menunjukkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan E1, tetapi jumlah daun tidak berbeda dengan E2 dan E4. Jumlah daun terbanyak ditunjukkan pada nilai EC E3, sedangkan jumlah daun yang terendah diperlihatkan oleh satuan percobaan dengan taraf nilai EC E1. Hal ini diduga karena unsur hara di dalam E3 cukup untuk pertumbuhan daun sedangkan pada E1 unsur hara yang terkandung di dalamnya tidak tersedia dengan cukup. Larutan nutrisi sebagai sumber pasokan air dan mineral nutrisi merupakan faktor

penting untuk pertumbuhan dan kualitas hasil tanaman hidroponik, sehingga harus tepat dari segi jumlah, komposisi ion nutrisi dan suhu.

3.2. Diameter Tajuk Tanaman

Hasil pengukuran rata-rata diameter tajuk tanaman Pak Choy umur 5 HST, 10 HST, 15 HST, 20 HST, 25 HST, dan 30 HST dan hasil sidik ragam dapat dilihat pada Tabel 5, pengaruh interaksi antara varietas tanaman Pak Choy dan variasi nilai EC umur 10 dan 15 HST dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Rata-rata Diameter Tajuk Tanaman Pak Choy umur 5 HST - 30 HST

Perlakuan		Rata-rata Diameter Tajuk Tanaman Pak Choy (cm)					
		5 HST	10 HST	15 HST	20 HST	25 HST	30 HST
Varietas	V1	7.69 b	14.37	21.86	25.60 b	30.25 b	31.22 b
	V2	8.96 a	16.34	26.55	29.35 a	33.75 a	35.70 a
	V3	8.08 ab	14.71	21.39	24.16 b	29.22 b	30.60 b
Nilai EC	E1	8.27	15.16	23.39	26.00	30.57	31.76
	E2	7.93	14.90	22.74	26.14	30.78	32.16
	E3	8.44	15.16	23.64	26.64	30.80	32.64
	E4	8.33	15.33	23.30	26.71	32.14	33.47
Interaksi		tn	*	*	tn	tn	tn

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 5 % . tn : Tidak Nyata. * : Nyata

Pada umur 5, 20, 25, dan 30 HST diameter tajuk dipengaruhi varietas tanaman Pak Choy. Pada umur 5 HST varietas V2 menunjukkan diameter tajuk yang lebih lebar dibandingkan dengan V1, tetapi diameter tajuk V1 dan V2 tidak berbeda dengan V3. Pada umur 20, 25, dan 30 HST, diameter tajuk V1 dan V3 menunjukkan berbeda dengan diameter tajuk V2, sedangkan

diameter tajuk V1 tidak berbeda dengan V3.

Lebar diameter rata-rata tanaman pada var. Fut choy (V2) dalam penelitian ini (35.70 cm) lebih lebar dibanding dengan hasil Entit *et al* (2003) yang menunjukkan bahwa diameter tanaman Pak Choy yang ditanam pada tanah hanya menghasilkan lebar 25.5 cm.

Tabel 6. Interaksi : Rata-rata Diameter Tajuk umur 10 dan 15 HST

Umur	Perlakuan	Variasi Nilai EC			
	Varietas	E1	E2	E3	E4
10 HST	V1	15.02 bcd	14.31 bcd	14.06 d	14.09 cd
	V2	15.97 abc	15.37 bcd	16.97 ab	17.06 a
	V3	14.50 bcd	15.02 bcd	14.47 bcd	14.84 bcd
15 HST	V1	23.12 d	21.68 e	21.88 de	20.77 e
	V2	25.80 abc	25.91 abc	27.37 a	27.11 ab
	V3	21.24 e	20.64 e	21.67 e	22.02 de

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 5 %

Pada umur 10 HST, diameter tajuk tanaman Pak Choy dipengaruhi oleh interaksi antara varietas Pak Choy dan variasi nilai EC. Pada varietas V1 dan V3 tidak terdapat perbedaan diameter tajuk di antara nilai EC. Pada varietas V2 terdapat perbedaan diameter tajuk antara nilai EC E4 dengan E2. Pada nilai EC E1 dan E2 tidak terdapat perbedaan diameter tajuk di antara varietas Pak Choy yang berbeda. Pada nilai EC E3 terdapat perbedaan diameter tajuk antara varietas V1 dengan V2. Pada nilai EC E4 terdapat perbedaan diameter tajuk antara varietas V2 dengan V1 dan V3.

Pada umur 15 HST diameter tajuk tanaman Pak Choy dipengaruhi oleh interaksi antara varietas Pak Choy dan variasi nilai EC. Pada varietas V1 terdapat perbedaan diameter tajuk di antara nilai EC E1 dengan E2 dan E4, sedangkan pada varietas V2 dan V3 tidak terdapat perbedaan diameter tajuk di antara

variasi nilai EC. Pada variasi nilai EC E1 terdapat perbedaan diameter tajuk di antara semua varietas Pak Choy, varietas V2 menunjukkan diameter tajuk yang paling lebar dibanding varietas V1 dan V3. Pada variasi nilai EC E2, E3 dan E4 terdapat perbedaan diameter tajuk di antara varietas V1 dan V3 dengan V2, tetapi diameter tajuk V1 dan V3 tidak terdapat perbedaan.

Pada umur 10 HST hasil tertinggi ditunjukkan pada perlakuan V2E4, sedangkan paling rendah pada perlakuan V1E3. Pada umur 15 HST perlakuan V1 nyata lebih lebar pada E1 yaitu 23.12 cm, V2 pada E3 yaitu 27.37 cm, dan V3 pada E4 yaitu 22.02 cm.

3.3. Panjang Akar

Hasil pengukuran rata-rata panjang akar tanaman Pak Choy dan hasil olah sidik ragam umur 10 HST, 20 HST, dan 30 HST dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Panjang Akar Tanaman Pak Choy umur 10 HST - 30 HST

Perlakuan		Rata-rata Panjang Akar (cm)		
		10 HST	20 HST	30 HST
Varietas	V1	9.08 a	11.91 a	13.46 a
	V2	6.45 b	9.69 b	11.17 b
	V3	8.41 ab	11.17 ab	11.63 ab
Nilai EC	E1	7.21 ab	9.86 b	11.57
	E2	7.12 b	10.20 ab	11.61
	E3	8.07 ab	11.11 ab	11.77
	E4	8.50 a	11.46 a	12.53
Interaksi		tn	tn	tn

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 5 % . tn : Tidak Nyata

Pada umur 10 HST dan 20 HST panjang akar dipengaruhi oleh varietas Pak Choy dan variasi nilai EC. Varietas V1 menunjukkan panjang akar yang berbeda dengan V2. Variasi nilai EC E4 menunjukkan panjang akar yang lebih panjang dibandingkan dengan E2 (10 HST) dan E1 (20 HST). Pada umur 30 HST, panjang akar dipengaruhi oleh varietas Pak Choy. Varietas V1 menunjukkan panjang akar yang berbeda dengan V2, tetapi panjang akar V3 tidak berbeda dengan V1 dan V2.

Panjang akar pada umur 10, 20, dan 30 HST dipengaruhi oleh varietas Pak Choy. Panjang akar yang lebih tinggi diperlihatkan pada taraf perlakuan V1, sedangkan panjang akar yang terendah diperlihatkan pada taraf perlakuan V2. V1 cenderung lebih aktif dalam penyerapan unsur hara, terutama bila unsur hara tersebut tercukupi dalam air sehingga mudah diserap oleh akar Pak Choy.

Pada umur 10 dan 20 HST, panjang akar dipengaruhi oleh variasi nilai EC. Panjang akar yang lebih tinggi diperlihatkan pada taraf perlakuan E4, sedangkan panjang akar yang terendah diperlihatkan pada taraf perlakuan E2 dan E1. Pada tingkat konsentrasi hara yang rendah, perakaran mengalami defisiensi unsur hara tertentu dan penghambatan distribusi hara, serta penyerapan air yang terhambat sebagai akibat lanjut defisiensi hara yang terjadi (Dorais, *at al.*, 2001). Pertumbuhan akar yang lebih panjang pada konsentrasi larutan yang semakin rendah juga memungkinkan tanaman untuk memperluas areal penyerapan hara. Hasil penelitian Putri (2004) juga menunjukkan bahwa semakin miskin larutan hara, akar kangkung akan semakin panjang, tetapi hasil penelitian ini menunjukkan bahwa panjang akar pada konsentrasi E4 nyata lebih panjang dibanding pada konsentrasi yang lebih rendah yaitu E1. Menurut Garner, Pearce, dan Mitchell (1991), faktor penentu perkembangan akar bukanlah sekedar adanya unsur hara

dalam lingkungan perakaran, melainkan status nutrisi dalam keseluruhan tanaman tersebut.

3.4. Bobot Basah Brangkasan (BBB), Bobot Basah Tajuk (BBT), Bobot Basah Akar (BBA), dan Rasio BBT/BBA, Bobot Kering Brangkasan (BKB), Bobot Kering Tajuk (BKT), Bobot Kering Akar (BKA), dan Rasio BKT/BKA

Hasil pengukuran rata-rata dan hasil olah sidik ragam Bobot Basah

Brangkasan, Bobot Basah Tajuk, Bobot dan Basah Akar Pak Choy dapat dilihat pada Tabel 8. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa BBB, BBT, dan BBA dipengaruhi oleh varietas Pak Choy. Varietas V2 menunjukkan hasil bobot basah yang lebih berat dibanding dengan V1, tetapi tidak berbeda dengan V3. Pada Rasio BBT/BBA tanaman Pak Choy tidak berpengaruh oleh varietas Pak Choy, variasi nilai EC, dan interaksi keduanya.

Tabel 8 : Rata-rata Bobot Basah Brangkasan (BBB), Bobot Basah Tajuk (BBT), dan Bobot Basah Akar (BBA) Tanaman Pak Choy

Perlakuan		Rata-rata BBB, BBT, dan BBA (gr)			Rasio BBT/BBA
		BBB	BBT	BBA	
Varietas	V1	168.35 b	151.96 b	16.39 b	9.38
	V2	185.89 a	166.51 a	18.22 a	9.20
	V3	170.48 ab	153.59 ab	17.05 ab	9.02
Nilai EC	E1	489.73	436.61	48.68	9.07
	E2	522.49	471.92	50.33	9.44
	E3	547.30	493.34	53.96	9.22
	E4	539.36	486.33	53.69	9.07
Interaksi		tn	tn	tn	tn

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 5 % . tn : Tidak Nyata

Bobot basah brangkasan (BBB) tanaman Pak Choy dalam penelitian ini cukup baik dari bobot ideal pertumbuhannya yaitu rata-rata 168.35 g var. Green (V1), 185.89 g var. Fut Choy (V2), dan 170.48 g var. Green Fortune (V3). Bobot ini lebih besar dibandingkan hasil Pak Choy yang ditanam di tanah hanya menghasilkan bobot per tanaman 53.5 g var. Green (Takii dan Darmawan, 2006), 35.2 g var. Fut Choy (Hakim,

et al., 2003), dan 50 g var. Green Fortune (Takii dan Darmawan, 2006). Sedangkan Pak Choy yang ditanam secara hidroponik dengan *Sistem Film Technique* (NFT) memiliki rata-rata 45.44 g per tanaman (Prasetyo, 2004).

Hasil pengukuran rata-rata dan olah sidik ragam Bobot Kering Brangkasan (BKB), Bobot Kering Tajuk (BKT), dan Bobot Kering Akar

(BKA) Pak Choy dapat dilihat pada Tabel 9.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa BKB dan BKT dipengaruhi oleh varietas Pak Choy. Pada BKB varietas V2 menunjukkan hasil bobot yang lebih berat dibanding dengan V1, tetapi tidak

berbeda dengan V3. Pada BKT menunjukkan bahwa V2 lebih berat dibanding dengan V3, tetapi tidak berbeda dengan V1. Sedangkan pada BKA dan Rasio BBT/BBA tanaman Pak Choy tidak dipengaruhi oleh varietas Pak Choy, variasi nilai EC, dan interaksi keduanya.

Tabel 9. Rata-rata Bobot Kering Brangkas (BKB), Bobot Kering Tajuk (BKT), dan Bobot Kering Akar (BKA) Tanaman Pak Choy

Perlakuan		Rata-rata BKB, BKT, dan BKA (gr)			Rasio BKT/BKA
		BKB	BKT	BKA	
Varietas	V1	13.50 b	11.35 ab	2.15	5.36
	V2	17.13 a	14.62 a	2.51	5.92
	V3	13.68 ab	11.31 b	2.37	4.86
Nilai EC	E1	38.72	32.32	6.40	5.14
	E2	42.06	35.43	6.62	5.53
	E3	48.00	40.77	7.23	5.61
	E4	48.44	40.61	7.83	5.25
Interaksi		tn	tn	tn	tn

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 5 % . tn : Tidak Nyata

Pada BBB, BBT, dan BBA bobot yang tertinggi ditunjukkan pada varietas V2, sedangkan hasil terendah ditunjukkan pada varietas V1. Pada BKB dan BKT bobot tertinggi ditunjukkan oleh V2 dan hasil bobot terendah ditunjukkan oleh varietas V1 (BKB) dan V3 (BKT). Diduga karena secara morfologi ketiga varietas ini memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga memberikan respon yang berbeda pula terhadap seluruh peubah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Setiawati (2005) bahwa varietas Gardena (var. Fut Choy) mempunyai

respon yang lebih baik dibanding var. Fortune.

Nilai EC pada penelitian ini tidak berpengaruh terhadap bobot basah ataupun bobot kering. Hasil penelitian Fiartasari (2009) pada tanaman tomat menunjukkan, bahwa EC tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif, tetapi berpengaruh sangat nyata terhadap berat buah tomat. Rata-rata berat buah tomat per butir tertinggi adalah pada perlakuan EC 1 dS/m sebesar 17.16 gram. Rata-rata buah tomat terendah adalah pada perlakuan EC 5 dS/m yaitu sebesar 6.6 gram.

3.5. Kandungan Klorofil

Hasil pengukuran rata-rata pengukuran kandungan klorofil dapat dilihat pada Tabel 10. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kandungan klorofil dipengaruhi oleh varietas Pak Choy dan variasi nilai EC. Ketiga taraf varietas Pak Choy menunjukkan jumlah kandungan klorofil yang berbeda, jumlah kandungan klorofil yang terbanyak ditunjukkan oleh V3 dengan jumlah rata-rata 20.84 mg/l, dan yang paling

rendah ditunjukkan oleh V1 dengan jumlah rata-rata 15.37 mg/l. Dari keempat variasi nilai EC menunjukkan jumlah kandungan klorofil yang berbeda, jumlah kandungan klorofil pada E4 menunjukkan lebih banyak dibandingkan dengan jumlah klorofil pada E1, E2, dan E3, tetapi kandungan klorofil pada E2 tidak berbeda dengan kandungan klorofil pada E1 dan E3.

Tabel 10. Kandungan Klorofil (%)

Perlakuan		Kandungan Klorofil % (mg/l)
Varietas	V1	15.37 c
	V2	19.40 b
	V3	20.84 a
Nilai EC	E1	16.69 c
	E2	17.75 bc
	E3	18.39 b
	E4	19.46 a
Interaksi		tn

Keterangan : Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada Uji BNJ taraf 5 % . tn : Tidak Nyata

Pengaruh perlakuan Nilai EC dan analisis regresinya terhadap kandungan klorofil var. Green (V1) yang dinyatakan dalam persamaan regresi linier disajikan pada Gambar 21, pengaruh nilai EC terhadap kandungan klorofil var. Green Fut Choy (V2) disajikan pada Gambar 22, dan pengaruh nilai EC terhadap kandungan klorofil var. Green Fortune (V3) disajikan pada Gambar 23.

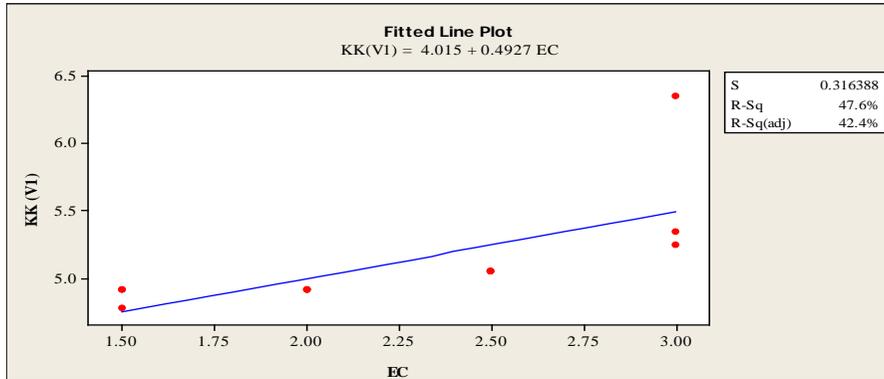
Antara nilai EC dengan kandungan klorofil pada var. Green (V1) ada hubungan yang erat dengan koefisien korelasi sebesar 0.690, hubungan tersebut dapat dinyatakan

dengan persamaan regresi linier dengan $y = 4.015 + 0.493 \text{ EC}$. Artinya setiap penambahan satu mS/cm dapat meningkatkan kandungan klorofil sebesar 0.493 mg/l. Berdasarkan nilai R^2 dapat diketahui bahwa persamaan regresi tersebut dapat menjelaskan keragaman kandungan klorofil sebesar 47.6%.

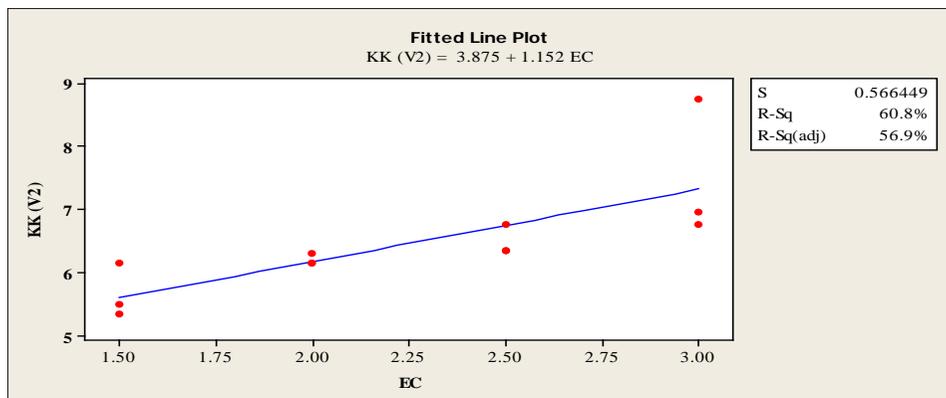
Antara nilai EC dengan kandungan klorofil pada var. Green Fut Choy (V2) ada hubungan yang erat dengan koefisien korelasi sebesar 0.780, hubungan tersebut dapat dinyatakan dengan persamaan regresi linier dengan $y = 3.875 + 1.152 \text{ EC}$.

Artinya setiap penambahan satu mS/cm dapat meningkatkan kandungan klorofil sebesar 1.152 mg/l. Berdasarkan nilai R^2 dapat

diketahui bahwa persamaan regresi tersebut dapat menjelaskan keragaman kandungan klorofil sebesar 60.8%.



Gambar 21. Regresi Linier Kandungan Klorofil var. Green (V1) terhadap Nilai EC



Gambar 22. Regresi Linier Kandungan Klorofil var. Green Fut Choy terhadap nilai EC

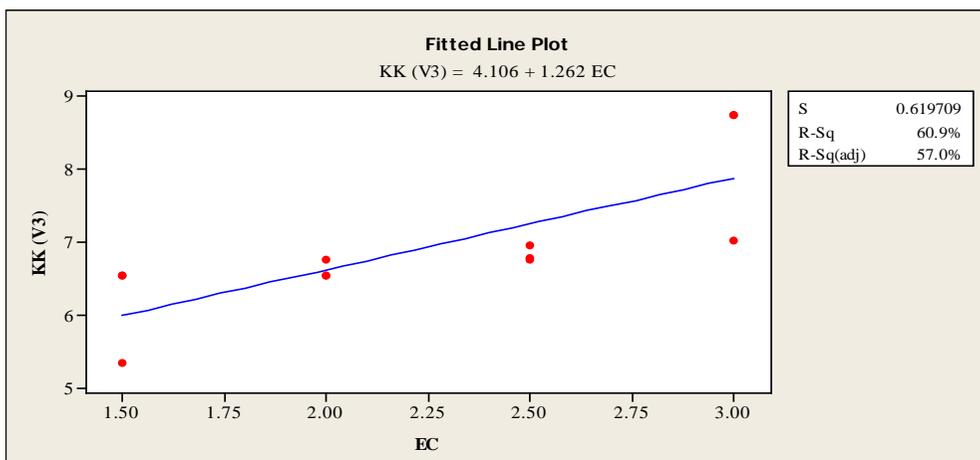
Antara nilai EC dengan kandungan klorofil pada var. Green Fortune (V3) ada hubungan yang erat dengan koefisien korelasi sebesar 0.780, hubungan tersebut dapat dinyatakan dengan persamaan regresi linier dengan $y = 4.106 + 1.262 EC$. Artinya setiap penambahan satu mS/cm dapat meningkatkan

kandungan klorofil sebesar 1.262 mg/l. Berdasarkan nilai R^2 dapat diketahui bahwa persamaan regresi tersebut dapat menjelaskan keragaman kandungan klorofil sebesar 60.9%.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman selalu saling berhubungan. Perbandingan perlakuan

an pada suatu tanaman adalah untuk mengetahui suatu cara penanaman yang mempunyai produktifitas paling tinggi. P erlakuan varietas nyata berpengaruh terhadap semua variabel pertumbuhan vegetatif, hasil panen, dan kandungan klorofil, sedangkan perlakuan nilai EC hanya berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter tajuk tanaman, dan pajang akar. Hasil tersebut mungkin karena rentang nilai EC masih dapat ditoleransi olah tanaman, sehingga tidak berpengaruh terhadap semua variabel. Hasil penelitian Sesmininggar (2006)

menunjukkan perlakuan konsentrasi larutan berpengaruh sangat nyata terhadap semua variabel pertumbuhan vegetatif, hasil panen, kandungan klorofil, kecuali pada bobot akar tanaman Pak Choy. Rentang konsentrasi yang dipakai adalah 0.50 mS.cm⁻¹, 0.75mS.cm⁻¹, 1.50 mS.cm⁻¹, dan 2.25 mS.cm⁻¹, pada konsentrasi larutan 1.50 mS.cm⁻¹ menunjukkan hasil terbaik terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman Pak Choy dan pada konsentrasi larutan 0.75 mS.cm⁻¹ menunjukkan hasil terbaik terhadap hasil panen dan kandungan klorofil.



Gambar 23. Regresi Linier Kandungan Klorofil var. Green Fortune (V3) terhadap Nilai EC

IV. Kesimpulan dan Saran

4.1.Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan varietas berpengaruh nyata terhadap semua peubah yang diamati, yaitu jumlah daun (10, 15, 20, dan 25 HST), diameter tajuk (5, 20, 25, dan 30

HST), panjang akar (10, 20, dan 30 HST), BBB, BBT, BBA, BKB, BKT, dan kandungan klorofil. Semua varietas Pak Choy tidak memberikan respon yang berbeda pada pertumbuhan tanaman Pak Choy, var. Green (V1) hanya memberikan hasil tertinggi pada peubah jumlah daun umur 25 HST dan panjang akar, var.

Green Fut Choy (V2) hanya memberikan hasil tertinggi pada diameter tajuk, BBB, BBT, BBA, BKB, dan BKT, dan var. Green Fortune V3 hanya memberikan hasil tertinggi pada jumlah daun umur 10, 15, dan 20 HST dan kandungan klorofil.

Perbedaan nilai EC tidak menyebabkan perbedaan pertumbuhan pada tanaman Pak Choy kecuali pada jumlah daun (15 HST), panjang akar (10 dan 20 HST), dan kandungan klorofil. Taraf 2.50 mS/cm (E3) memberikan hasil tertinggi hanya pada jumlah daun, dan taraf 3.00 mS/cm (E4) hasil tertinggi hanya pada panjang akar dan kandungan klorofil. Hasil analisis regresi menunjukkan dengan penambahan 1 mS/cm (EC) dapat meningkatkan kandungan klorofil pada setiap varietas.

Terdapat pengaruh interaksi antara perbedaan varietas dan variasi nilai EC pada tinggi tanaman (20 dan 30 HST) dan diameter tanaman (10 dan 15 HST). Tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap peubah lainnya yang diamati. Hasil tertinggi pada peubah tinggi tanaman pada umur 20 HST ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan V2E1 (var. Green Fut Choy + EC 1.50 mS/cm) dan pada umur 30 HST pada kombinasi perlakuan V3E1, V3E2, dan V3E4. Hasil tertinggi pada peubah diameter tajuk tanaman pada umur 10 HST ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan V2E4 dan pada umur 15 HST ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan V2E3.

4.2.Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan rentang nilai EC yang lebih lebar untuk mengetahui nilai EC optimal bagi setiap varietas tanaman Pak Choy.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Statistik Pertanian , 2009. Statistik Produksi. http://www.hortikultura.deptan.go.id/index.php?option=com_wrapper&Itemid=238 Diakses 1 Juli 2009.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1991. Budidaya Kubis, Bunga Kol dan Broccoli. Jakarta.
- Dorais, M., A.P. Papadopoulos, and Gosselin. 2001. Influence of Electric Conductivity Management on Green House Tomato Yield and Fruit Quality. *Journal Agronomy Australia*
- Entit H., D.Widhiarso, dan A.Adriansyah.2005. Deskripsi Sawi Daging Hibrida Varietas Green Fut Choy. Lampiran Keputusan Menteri Pertanian. No : 458/Kpts/SR.120/12/2005.Tgl: 26 Desember 2005.
- Fiartasari.N., B. Rosadi, dan D.Suhandy. 2009. Pengaruh Konduktivitas Elektrik (Electrical Conductivity/EC) Larutan Joro A & B Mix Terhadap Hasil Dan Kualitas Buah Tomat (*Lycopersicon*

- esculentum* Mill.) yang Dibudidayakan Secara Hidroponik. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Hakim, L. 2003. Studi Konduktivitas Hidrolika Tanah dan Perubahan Kelembaban Tanah Podsolik Merah Kuning Campuran Kompos Arang Sekam Akibat Perubahan Tinggi Air di Dalam Tanah (Soil Water) dan Pertumbuhan Tanaman Pak Choy (*Brassica chinensis* L) Skripsi Jurusan Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Indariani S., 2003 Hidup Sehat Dengan Produk Hortikultura Nusantara. Ditjen Bina Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian. DEPTAN. Jakarta.
- Morgan, L.2000. Electrical Conductivity In Hydroponics, P 39 -44. In A. Knutson (EN). The Best Of Growing Edgen. New Moon Publish. USA
- Morgan L and Lennard,.2000. Hydrponic *Capsicum* Production; A Comprehensive Practice and Sciencie Guinde to Commercial Hydroponic *Capsicum* Production. Casper Publication. Australia.
- Novella, B.M., JL Andriolo, DA Bisognin, CM Cogo and MC Bandinelli, 2008, Concentration in the Hydoponic Production of Potato Minituber. Ciencia Rural, Santa Maria, v.38, n.6, p. 1529-1533, set, 2008.
- Prasetyo, B.N., 2004. Evaluasi Kinerja Jarinan Irigai Hidroponik dengan Sistem Nutrient Film Technique untuk Budidaya Tanaman Pak Choy (*Brassica chinensis* L.) di Parun Farm. Bogor. Jurusan Agronomi. Institut Pertanian Bogor.
- Putri, U.T. 2004. Penggunaan Kembali (Reuse) Larutan Hara Pada Teknologi Hidroponik Sistem Rakit Terapung Beberapa Komoditas Sayuran Daun. Skripsi. IPB. Bogor.
- Roan, P.N.M, 1998. Pagaruh Aerasi Dan Bahan Pemegang Tanaman Pada Tiga Tahap Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa* L.) Dalam System Hidroponik. Jurusan Agronomi. IPB. Bogor
- Roslioni, R dan N. Sumarni 2005, Budidaya Tanaman Sayuran Dengan System Hidroponik. Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BPTS). Bandung.
- Resh, 1985. Hydroponic Food Production, Woodbridge Press Publishing Co. California.
- Samarakoon, U.C., P.A. Weerasinghe and W.A.P. Weerakkody, 2006. Effect of Electrical Conductivity (EC) of the Nutrient Solution on Nutrient Uptake, Growth and Yieled of Leaf Lettuce (*Lactuca sativa* L.) in Stationary Culture. Tropical Agricultural Rese-arch. Vol. 18: 13-21 (2006).
- Sesmininggar, A. 2006. Optimasi Konsentrasi Larutan Hara Tanaman Pak Choy (*Brassica rapa* L cv. Group Pak Choy) Pada Teknologi Hidroponik Sistem Terapung. Skripsi. Program studi hortikultura.

- Fakultas Pertanian. IPB.
Bogor
- Sutiyoso Y. 2003. Meramu Pupuk Hidroponik. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Takii, D dan Darmawan. 2006. Deskripsi Pak Choy gren Fortune. Lampiran Keputusan Menteri Pertanian. No :
- 330/Kpts/SR.120/12/2006.Tgl: 4 Mei 2006.
- Takii, D dan Darmawan. 2006. Deskripsi Pak Choy Varietas Green. Lampiran Keputusan Menteri Pertanian. No : 331/Kpts/SR.120/12/2006.Tgl: 4 Mei 2006.