

**PENGARUH UMUR BIBIT DALAM KONSENTRASI HARA  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI SELADA (*Lactuca sativa*  
L.) PADA TEKNOLOGI HIDROPONIK SISTEM TERAPUNG**

*Effect Of Nutrient Concentration And Transplant Age On Growth And Production Of Lettuce (*Lactuca Sativa L.*) In Deep Pool Growing System*

**Said A. Aziz<sup>1)</sup> dan Anas D. Susila<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB

<sup>2)</sup>Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga Bogor,

Telp/Fax: 0251-629353/628060

e-mail : anas@ipb.ac.id

# **PENGARUH UMUR BIBIT DALAM KONSENTRASI HARA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI SELADA (*Lactuca sativa* L.) PADA TEKNOLOGI HIDROPONIK SISTEM TERAPUNG**

*Effect Of Nutrient Concentration And Transplant Age On Growth And Production Of Lettuce (*Lactuca Sativa* L.) In Deep Pool Growing System*

## **Abstrak**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh umur bibit dalam konsentrasi hara berbeda terhadap pertumbuhan dan produksi selada pada Teknologi Hidroponik Sistem Terapung. Penelitian dilakukan di fasilitas Hidroponik Sistem Terapung, Danasworo *Hydro-garden*, Ciapus-Bogor sejak September 2002 sampai Februari 2003. Penelitian ini disusun dengan Rancangan Percobaan Tersarang (*Nested*), dimana perlakuan umur bibit (2, 3, dan 4 minggu) tersarang di dalam larutan hara (0, 210, 440, dan 640 ppm). Hasil penelitian menunjukkan bahwa bibit berumur 3 minggu layak digunakan pada Teknologi Hidroponik Sistem Terapung. Hasil tajuk optimal diperoleh pada kisaran konsentrasi larutan 347-360 ppm.

*Kata Kunci* : umur bibit, konsentrasi nutrisi, selada, teknologi hidroponik sistem terapung

## **Abstract**

*The research was conducted at Danasworo Hydro-garden Greenhouse facilities in Ciapus, Bogor from September 2002 to Februari 2003. The objective of this research was to study the effect of nutrient concentration and transplant age on growth and production of lettuce in Deep Pool Growing System. Transplant ages (2, 3 and 4 weeks) were nested in nutrient concentration (0, 210, 420, and 640 ppm) and arranged in randomized completely design. The result showed that 3weeks-ages lettuce is suitable for Deep Pool Growing System. The optimal leaf growth and production obtained by application of 347 – 360 ppm nutrient concentration.*

*Key words* : transplant age, nutrient concentration, lettuce, deep pool growing system, hydroponics

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Permintaan akan sayuran daun saat ini makin tinggi dan makin beragam pula jenisnya, salah satu yang sekarang sedang banyak digemari adalah selada. Kondisi pasar yang ada saat ini terhadap permintaan selada cukup tinggi sesuai dengan meningkatnya produksi makanan yang menggunakan bahan baku selada. Berdasarkan data Biro Pusat Statistik (BPS) tahun 1997-2001, volume ekspor-impor selada menunjukkan bahwa pemenuhan kebutuhan selada dalam negeri masih didominasi kegiatan impor yang mencapai 1338.3 ton, dengan nilai ekspor hanya sebesar 271.3 ton. Potensi devisa yang dapat disimpan sangat besar melihat nilai total neraca ekspor-impor yang mencapai US\$ 1.519.382, sehingga menjadikan selada termasuk ke dalam salah satu komoditi yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia (Tabel 1).

Tabel 1. Perdagangan Ekspor Impor Selada di Indonesia Tahun 1997-2001

Tahun	Volume (Ton)			Nilai (USD)		
	Ekspor	Impor	Neraca	Ekspor	Impor	Neraca
1997	28.2	693.9	- 611.7	1.811	978.649	976.838
1998	4.2	262.4	- 258.2	655	290.563	289.908
1999	135.4	129.0	6.4	123.809	157.873	34.064
2000	31.6	121.4	- 89.8	37.235	138.926	101.691
2001	71.9	131.6	- 59.7	42.732	159.613	116.881
Total	271.3	1338.3	- 1025.8	206.242	1.725.62	1.519.38

Sumber : BPS. Ekspor dan Impor, 1997-2001

Tingginya permintaan selada yang tidak diikuti dengan peningkatan produksi komoditas ini, menyebabkan Indonesia masih harus impor untuk memenuhi kebutuhan selada dalam negeri. Menurut Santika (1996), peningkatan produksi dan kualitas merupakan hal yang penting dilakukan untuk memenuhi permintaan yang terus meningkat terhadap suatu produk pertanian, dan hal tersebut tidak mungkin dapat dipenuhi hanya dengan mengandalkan teknologi tradisional, apalagi bila sasaran produksinya ditujukan untuk keperluan ekspor

Budidaya selada dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya adalah dengan sistem hidroponik. Hidroponik merupakan teknologi budidaya tanaman modern pada lingkungan terkendali yang populer dewasa ini. Hidroponik adalah suatu cara budidaya tanaman tanpa tanah, akan tetapi menggunakan media inert seperti *gravel*, pasir, *peat*, vermikulit, *pumice* atau *sawdust*, yang diberikan larutan hara yang mengandung semua elemen esensial yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan normal tanaman (Resh, 1998 dan Splittstoesser, 1990).

Budidaya tanaman secara hidroponik memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan dengan budidaya tanaman secara konvensional. Tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik memiliki pertumbuhan yang cepat dan relatif bebas penyakit. Selain itu, budidaya hidroponik dapat menghemat biaya pemupukan, kerja pemeliharaan yang lebih efisien, resiko kondisi lingkungan yang buruk relatif dapat dihindari, dan penerapan teknologi yang dapat dilakukan pada lahan yang sempit. Hasil yang diperoleh dari cara budidaya semacam ini dapat kontinu, tidak tergantung musim dan kualitas serta kuantitas produksi yang lebih baik.

Namun demikian, penerapan teknologi budidaya hidroponik secara umum membutuhkan investasi awal yang relatif mahal dan sumberdaya manusia yang cukup handal dalam menjalankan sistem budidaya ini (Splittstoesser, 1990). Berdasarkan permasalahan tersebut, maka timbul suatu gagasan untuk mengerjakan hidroponik secara lebih sederhana, mudah, efisien dan ekonomis, sehingga mempunyai potensi untuk dikembangkan pada tingkat petani kecil dan dengan berbagai kondisi lingkungan yang berbeda.

Teknologi Hidroponik Sistem Terapung (THST) adalah salah satu sistem hidroponik yang merupakan hasil modifikasi dari kultur air (*Water Culture*) dengan memanfaatkan kolam besar dan dalam dengan volume larutan hara yang besar, sehingga dapat menekan fluktuasi konsentrasi hara (Susila, 2003). Modifikasi hidroponik sistem terapung tanpa adanya resirkulasi hara memungkinkan terjadinya penekanan biaya investasi perusahaan budidaya tanaman secara hidroponik, karena sistem yang tidak tergantung pada ketersediaan energi listrik.

Selada adalah salah satu komoditi yang dapat dibudidayakan secara hidroponik sistem terapung. Menurut Brickell (1992), perawakan tanaman yang kompak dengan perakaran yang

dangkal memungkinkan selada dapat tumbuh dalam wadah. Sedangkan perawakan tanaman yang tidak terlalu tinggi, sifat meruahanya yang dapat diatur, dan bobotnya yang relatif ringan menyebabkan komoditi ini dapat diusahakan secara hidroponik sistem terapung (Roan, 1998).

Pemilihan umur bibit yang tepat menjadi hal yang sangat penting dilakukan untuk menjamin tingkat pertumbuhan tanaman yang diperoleh menjadi optimum, sehingga diperoleh perawakan dan perakaran tanaman yang siap untuk beradaptasi dengan lingkungan pertanian. Menurut Splittstoesser (1990), pemeliharaan bibit dilakukan untuk menyempurnakan proses fisiologis, dimana pada saat ini tanaman dapat menyimpan karbohidrat dan memproduksi kutikula, sehingga tanaman dapat membentuk formasi perakaran dan bertahan pada kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan. Menurut Brickell (1992), pemeliharaan bibit selada dilakukan hingga tanaman memiliki 5 atau 6 daun sebelum dipindahtanamkan (*transplanting*), dengan posisi daun terbawah berada cukup tinggi diatas tanah. Pada penelitian Roan (1998), selada yang dibudidayakan pada THST dapat di pindah tanam pada umur 1 minggu setelah penyemaian tanpa menunjukkan gejala stress maupun pertumbuhan yang lambat. Pada penelitian Koerniawati (2003) dan Napitupulu (2003), selada yang dibudidayakan pada THST dapat dipelihara selama 3 minggu sebelum dilakukan pengapungan diatas larutan hara.

Selain itu, untuk mendapatkan hasil tanaman yang optimal, diperlukan usaha pemberian hara dalam konsentrasi dan jumlah yang tepat. Perhitungan jumlah pupuk yang dilakukan secara tepat, sehingga didapatkan konsentrasi akhir individual unsur yang dikehendaki, merupakan hal yang sangat kritis dalam keberhasilan program pemupukan. Menurut Salisbury dan Ross (1995) konsentrasi yang lebih tinggi, yang biasanya dipakai dalam larutan yang tak mengalir, menghindarkan keharusan untuk mengganti larutan terlalu sering, mungkin cukup sehari sekali atau beberapa hari sekali, bergantung pada laju tumbuhnya, tetapi konsentrasi itu masih harus cukup rendah agar tidak terjadi plasmolisis sel akar. Pada penelitian Koerniawati (2003), selada dapat tumbuh baik pada TDS 250-320 ppm atau 400-500 mS.cm<sup>-1</sup>. Sedangkan pada penelitian Nurfinayati (2004), menyatakan bahwa selada masih bisa tumbuh baik sampai EC 1550 mS.cm<sup>-1</sup>.

Pada percobaan ini diteliti taraf umur bibit dalam konsentrasi hara tertentu yang dapat menghasilkan pertumbuhan dan produksi optimum selada pada THST.

### **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh umur bibit dalam konsentrasi hara terhadap pertumbuhan dan produksi selada pada THST.

### **Hipotesis**

1. Perlakuan taraf umur bibit memberikan respon yang berbeda terhadap pertumbuhan dan produksi selada pada THST
2. Perlakuan konsentrasi hara memberikan respon yang berbeda terhadap pertumbuhan dan produksi selada pada THST

## **BAHAN DAN METODE**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan mulai September 2002 sampai Februari 2003. Penelitian ini dilakukan di fasilitas Hidroponik Sistem Terapung, Danasworo *Hydro-garden*, Ciapus-Bogor.

### **Bahan dan Alat**

Bahan tanaman yang digunakan adalah benih selada varietas *Grand Rapids*. Bahan yang digunakan sebagai media pengecambah adalah kertas tisu dan sebagai media tanam adalah *rockwool*. Larutan hara yang digunakan merupakan hasil pelarutan pupuk premix hara AB mix, yang mencakup larutan hara Stok A yang mengandung KNO<sub>3</sub>, Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, FeEDTA; dan larutan hara Stok B yang mengandung KNO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, MgSO<sub>4</sub>, MnSO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub>, ZnEDTA, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, ZnSO<sub>4</sub> dan Na<sub>6</sub>MoO<sub>24</sub> (Lihat Tabel 3). Sedangkan bahan hara tambahan berupa pupuk daun Gandasil-D.

Tabel 3. Komposisi Hara Hidroponik Selada

Ion	Konsentrasi (ppm)
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	22 .5
K <sup>+</sup>	429
Ca <sup>2+</sup>	180
Mg <sup>2+</sup>	24
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1178
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	108
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	194
Fe <sup>3+</sup>	2 .232
Mn <sup>3+</sup>	0 .275
Zn <sup>2+</sup>	0 .261
B <sup>3+</sup>	0 .324
Cu <sup>+</sup>	0 .049
Mo <sup>2+</sup>	0 .048

Sumber : CV. Andalas Prima Mandiri

Peralatan yang digunakan dalam penelitian diantaranya tray plastik, pinset *steinless*, panel semai, dan panel tanam. Untuk alat pengukuran, digunakan meteran, *termohyrometer*, TDS-meter, pH-meter, dan timbangan.

Panel semai dan panel tanam adalah panel yang terbuat dari *styrofoam* dengan ukuran 60 cm x 40 cm x 4 cm. Setiap panel semai terdapat lubang semai sebanyak 77 buah (panel-77). Sedangkan pada panel tanam terdapat lubang tanam sebanyak 15 buah (panel-15). Kolam tanam yang digunakan berjumlah 4 buah dengan ukuran 20 m x 3 m x 0.6 m, dan secara keseluruhan terbuat dari cor beton. Kolam tersebut berada di dalam greenhouse yang berdinding paranet dan beratap plastik ultra violet dengan ketebalan 0.02 mm.

### Metode Penelitian

Penelitian ini disusun dengan Rancangan Percobaan Tersarang (*Nested*), dimana perlakuan umur bibit (A<sub>1</sub> : Umur bibit 2 MSS; A<sub>2</sub> : Umur bibit 3 MSS; A<sub>3</sub> : Umur bibit 4 MSS) tersarang di dalam larutan hara (B<sub>1</sub> : AB mix 0 ppm; B<sub>2</sub> : AB mix 210 ppm; B<sub>3</sub> : AB mix 440 ppm; B<sub>4</sub> : AB mix 640 ppm), sehingga terdapat 12 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan diulang 10 kali sehingga terdapat 120 satuan percobaan dan masing-masing satuan percobaan diwakili oleh satu panel-15 terdiri dari 15 tanaman.

Model Statistika yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ik(j)} = \mu + \beta_j + \alpha(\beta)_{k(j)} + \varepsilon_{ik(j)}$$

Keterangan:

- $Y_{ik(j)}$  = Nilai pengamatan  
 $i = 1, 2, \dots, 10$  ( $r = 10$ );  
 $j = 1, 2, 3, 4$  ( $b = 4$ );  
 $k = 1, 2, 3$  ( $a = 3$ )
- $\mu$  = Nilai rata-rata umum  
 $\beta_j$  = Pengaruh perlakuan larutan hara ke- $j$
- $\alpha(\beta)_{k(j)}$  = Pengaruh perlakuan umur bibit ke- $k$  dalam larutan hara ke- $j$
- $\epsilon_{ik(j)}$  = Galat percobaan

Analisis statistik dilakukan dengan uji F pada taraf nyata 5%. Apabila terjadi keragaman, untuk faktor konsentrasi hara pengujian akan dilanjutkan dengan uji Regresi Polinomial. Sedangkan untuk faktor umur bibit, pengujian akan dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

### Pelaksanaan Penelitian

Pada awalnya, pengecambahan benih dilakukan dalam tray plastik yang diberi kertas tisu basah dan diselubungi dengan kantong plastik hitam. Setelah berkecambah (2 hari) bibit dipindahtanam (*transplanting*) menggunakan pinset *steinless* ke panel-77 dan dipelihara selama beberapa minggu sesuai dengan perlakuan (faktor umur bibit). Media yang digunakan dalam panel semai adalah *rockwool*. Selama pemeliharaan, bibit dipupuk dengan Gandasil-D setiap 4 hari sekali dengan konsentrasi 2 gram/liter.

Penanaman dilakukan dengan men-*transplanting* bibit dari panel-77 ke panel-15 menggunakan pinset *steinless*. Setelah proses *transplanting*, panel-15 siap diapungkan pada kolam larutan hara yang konsentrasinya telah disesuaikan dengan perlakuan (faktor konsentrasi hara). Pemanenan dilakukan pada umur empat minggu setelah pengapungan (*floating*) dengan cara mencabut tanaman selada beserta akarnya.

### Pengamatan

Pengamatan terhadap lingkungan pertanaman meliputi : pengukuran temperatur dan RH greenhouse, temperatur larutan hara, *Total Dissolve Solid* (TDS), dan pH larutan hara yang dilakukan setiap hari pada pagi (jam 09.00), siang (12.00) dan sore hari (15.00).

Pengamatan dilakukan terhadap 3 tanaman contoh tiap panel. Pengamatan terhadap pertumbuhan dan produksi selada meliputi :

1. Tinggi Tanaman. Diukur dari perbatasan antara akar dan batang sampai daun termuda dengan menggunakan meteran pada 4 Minggu Setelah *Floating* (MSF). Pengamatan dilakukan terhadap 3 tanaman contoh tiap panel.
2. Jumlah Daun. Dihitung pada semua daun yang telah membuka sempurna pada 4 MSF. Pengamatan dilakukan terhadap 3 tanaman contoh tiap panel.
3. Bobot Tajuk per Tanaman. Dilakukan dengan menimbang bobot tajuk tanaman tanpa akar pada saat panen. Pengamatan dilakukan terhadap 3 tanaman contoh tiap panel.
4. Bobot Tajuk per Panel. Dilakukan dengan menimbang bobot tajuk tanaman tanpa akar pada saat panen. Pengamatan dilakukan terhadap seluruh tanaman tiap panel.
5. Panjang Akar. Dilakukan dengan mengukur perbatasan antara akar dan batang sampai ujung akar terjauh dengan meteran pada saat panen..

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### **Keadaan Umum**

Trend nilai suhu greenhouse pada siang hari lebih tinggi dibandingkan trend nilai pagi dan sore hari. Nilai rata-rata suhu greenhouse tertinggi pada pertanaman terjadi pada siang hari, yaitu 30-32 °C. Sedangkan suhu rata-rata pada pagi dan sore hari berturut-turut 28-30 °C dan 28-29 °C (Tabel Lampiran 1). Suhu yang tinggi menyebabkan selada mengalami kelayuan sementara, terutama pada siang hari. Menurut AVRDC (1990) dan Morgan (1999), pada suhu lingkungan yang tinggi, peningkatan nilai respirasi akar yang tidak diimbangi dengan ketersediaan air dan oksigen terlarut berpotensi untuk menyebabkan kelayuan tanaman. Menurut Rubatzky dan Yamaguchi (1998), suhu yang lebih tinggi dari 30 °C dapat menghambat pertumbuhan, merangsang tumbuhnya tangkai bunga dan menyebabkan rasa pahit. Trend nilai RH greenhouse pada siang hari lebih rendah dibandingkan trend nilai pagi dan sore hari. Nilai rata-rata RH greenhouse terendah pada pertanaman terjadi pada siang hari, yaitu 66-74 %. Sedangkan pada pagi dan sore hari berturut-turut 73-77 % dan 74-81 % (Tabel Lampiran 1). Selama penelitian nilai suhu dan RH greenhouse sangat berfluktuasi, hal ini dipengaruhi oleh perubahan cuaca pada pagi, siang, dan sore hari.

Trend nilai suhu larutan pada seluruh perlakuan relatif konstan hingga akhir pengamatan. Nilai rata-rata suhu larutan pada pagi, siang dan sore hari relatif sama, yaitu 24-26 °C (Tabel Lampiran 1). Seperti halnya suhu dan RH greenhouse, nilai suhu larutan juga berfluktuasi dipengaruhi oleh perubahan cuaca pada pagi, siang dan sore hari.

Trend nilai TDS pada 0 ppm dan 210 ppm relatif konstan, sedangkan pada 440 dan 640 ppm trend nilai TDS-nya menurun. Hal ini terjadi diduga karena tingkat absorpsi hara oleh tanaman 0 ppm dan 210 ppm masih relatif rendah, sehingga nilai TDS tidak banyak berubah. Sedangkan trend nilai yang menurun pada 440 dan 640 ppm diduga karena penyerapan hara oleh tanaman tidak diikuti penggantian maupun penambahan hara sehingga konsentrasi larutan hara menurun. Menurut Susila (2004), Nilai TDS cenderung semakin menurun dengan bertambahnya umur tanaman.

Trend nilai pH yang diperoleh menunjukkan bahwa 0 ppm mengalami penurunan nilai pH, sedangkan trend nilai pada 210, 440, dan 640 ppm masing-masing perlakuan cenderung meningkat hingga akhir pengamatan. Nilai pH larutan 0 ppm berkisar 6.7-7.1, 210 ppm berkisar 6.5-6.8, 440 ppm berkisar 6.2-6.7, dan 640 ppm berkisar 6.2-6.6. pH larutan mudah berubah disebabkan ketidakseimbangan anion dan kation pada larutan hara, dikarenakan aktivitas penyerapan hara oleh tanaman. Senyawa penyangga (buffer) pada larutan AB Mix menyebabkan kemampuan larutan 210, 440 dan 640 ppm dalam mempertahankan tingkat pH relatif lebih baik bila dibandingkan dengan perlakuan 0 ppm. Dengan adanya larutan buffer, pH dapat dipertahankan pada tingkat yang optimum, sehingga tingkat keseimbangan anion dan kation serta tingkat ketersediaan hara dapat terjaga pada tingkat optimum pula.

#### **Pengaruh Perlakuan Umur Bibit**

*Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun.* Perlakuan umur bibit memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman, namun memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap jumlah daun. Tinggi tanaman selada umur bibit 3 minggu tidak berbeda nyata dengan 4 minggu dan 2 minggu, sedangkan tinggi tanaman 4 minggu dan 2 minggu saling berbeda nyata (Tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh Umur Bibit terhadap Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun Selada pada 4 Minggu Setelah *Floating* (MSF)

Umur Bibit	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun	<i>Bobot Tajuk per Tanaman dan Bobot Tajuk per Panel.</i>
2 minggu	12.48b	6.35	
3 minggu	16.02ab	6.77	
4 minggu	17.56a	6.81	
Uji	*	tn	

Keterangan : \* = nyata taraf 5 % ; tn = tidak nyata ;  
 Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

*per Panel.* Pengaruh umur bibit terhadap peubah bobot tajuk per tanaman dan bobot tajuk per panel tidak berbeda nyata (Tabel 5).

Tabel 5. Pengaruh Umur Bibit terhadap Bobot Tajuk per Tanaman dan Bobot Tajuk per Panel Selada pada Saat Panen

Umur Bibit	Bobot Tajuk per Tanaman (g) <sup>x</sup>	Bobot Tajuk per Panel (g) <sup>x</sup>
2 minggu		1.70
3 minggu		(115.52)
4 minggu		1.97
Uji	1.02 (18.49)	(183.01)
	1.18 (25.12)	1.91
	1.15 (26.92)	(225.25)
	tn	tn

Keterangan : tn = tidak nyata  
 X = Data ditransformasi dengan  $\sqrt{(x+1)}$

*Panjang Akar.* Perlakuan umur bibit memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap panjang akar selada (Tabel 6).

Tabel 6. Pengaruh Umur Bibit terhadap Panjang Akar Selada pada Saat Panen

Umur Bibit	Panjang Akar (cm)
2 minggu	12.84
3 minggu	13.24
4 minggu	14.27
Uji	tn

Keterangan : tn = tidak nyata

### Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Hara

*Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun.* Perlakuan konsentrasi hara dari 0 ppm sampai 640 ppm memberikan respon kuadratik terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun (Tabel 7). Pada peubah tinggi tanaman respon tersebut mempunyai persamaan garis  $Y = -0.0002x^2 + 0.1441x$

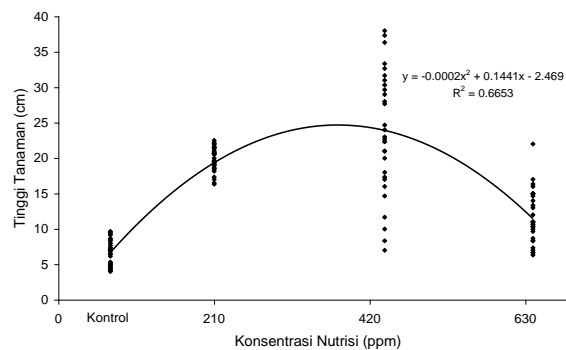


- 2.469 (Gambar 2), sehingga titik optimum konsentrasi untuk memperoleh tinggi tanaman yang maksimum dicapai pada konsentrasi 360.25 ppm. Pada peubah jumlah daun respon tersebut mempunyai persamaan garis  $Y = -0.00007x^2 + 0.0487x + 1.6602$  (Gambar 3), sehingga titik optimum konsentrasi untuk memperoleh jumlah daun yang maksimum dicapai pada konsentrasi 347.86 ppm.

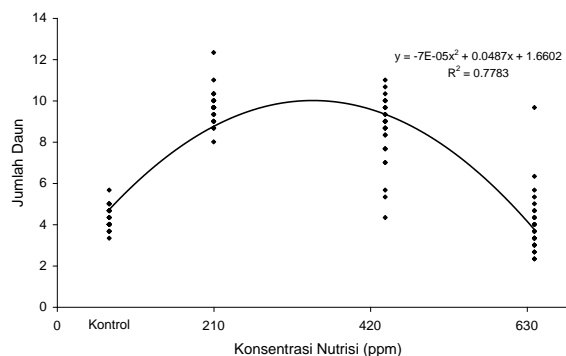
Tabel 7. Pengaruh Konsentrasi Hara terhadap Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun Selada pada 4 MSF

Konsentrasi Hara	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun
0 ppm	6.46	4.32
210 ppm	19.84	9.65
440 ppm	23.53	8.61
640 ppm	11.59	4.00
Respon	Q**	Q**

Keterangan : Q = Kuadratik \*\* = nyata taraf 1 %



Gambar 2. Tinggi Tanaman pada 4 MSF



Gambar 3. Jumlah Daun pada 4 MSF

*Bobot Tajuk per Tanaman dan Bobot Tajuk per Panel.* Perlakuan konsentrasi hara dari 0 ppm sampai 640 ppm memberikan respon kuadratik terhadap bobot tajuk per tanaman dan bobot tajuk per panel (Tabel 8). Pada peubah bobot tajuk per tanaman respon tersebut mempunyai persamaan garis  $Y = -0.0006x^2 + 0.4321x - 24.993$  (Gambar 4), sehingga titik optimum

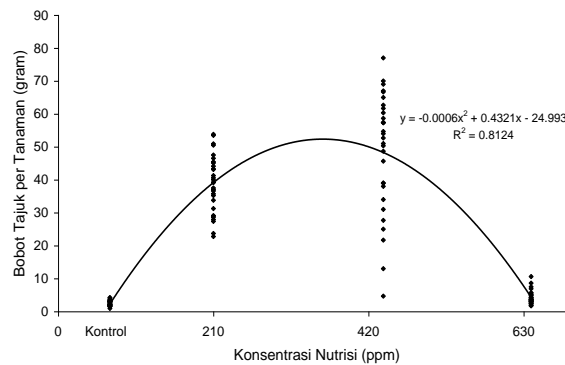
konsentrasi untuk memperoleh bobot tajuk per tanaman yang maksimum dicapai pada konsentrasi 360.08 ppm. Pada peubah bobot tajuk per panel respon tersebut mempunyai persamaan garis  $Y = -0.0045x^2 + 3.2347x - 186.20$  (Gambar 5), sehingga titik optimum konsentrasi untuk memperoleh bobot tajuk per panel yang maksimum dicapai pada konsentrasi 359.41 ppm.

Tabel 8. Pengaruh Konsentrasi Hara terhadap Bobot Tajuk per Tanaman dan Bobot Tajuk per Panel Selada pada Saat Panen

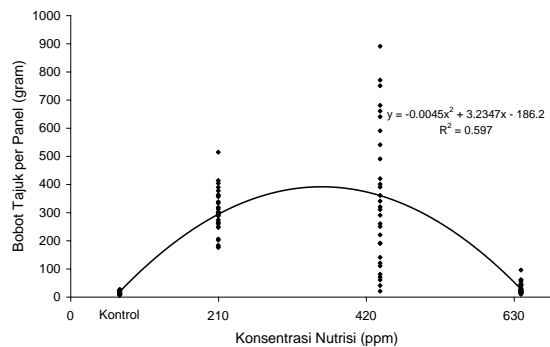
Konsentrasi Hara	Bobot Tajuk per Tanaman (g) <sup>x</sup>	Bobot Tajuk per Panel (g) <sup>x</sup>
0 ppm	0.54 (2.52)	1.14 (14.22)
210 ppm	1.59 (38.65)	2.47 (301.33)
440 ppm	1.65 (48.67)	2.40 (353.00)
640 ppm	0.69 (4.20)	1.41 (29.83)
Respon	Q**	Q**

Keterangan : Q = Kuadrat \*\* = nyata taraf 1 %

x = Data ditransformasi dengan  $\sqrt{(x+1)}$



Gambar 4. Bobot Tajuk per Tanaman pada Saat Panen



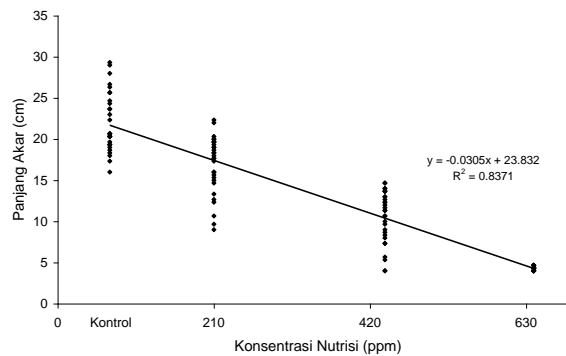
Gambar 5. Bobot Tajuk per Panel pada Saat Panen

*Panjang Akar.* Perlakuan konsentrasi hara dari 0 sampai 640 ppm memberikan respon linier terhadap panjang akar (Tabel 9). Pada peubah panjang akar respon tersebut mempunyai persamaan garis  $Y = -0.0305x + 23.832$  (Gambar 6). Slope kurva panjang akar yang bernilai negatif menunjukkan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi yang digunakan menyebabkan nilai panjang akar semakin menurun.

Tabel 9. Pengaruh Konsentrasi Hara terhadap Panjang Akar Selada pada Saat Panen

Konsentrasi Hara	Panjang Akar (cm)
0 ppm	22.02
210 ppm	16.91
440 ppm	10.56
640 ppm	4.31
Respon	L**

Keterangan : L = Linier \*\* = nyata taraf 1 %



Gambar 6. Panjang Akar pada Saat Panen

## Pembahasan

### Pengaruh Perlakuan Umur Bibit

Tanaman selada pada setiap perlakuan telah mengalami masa *floating* di atas larutan hara selama 26-28 hari. Umur fisiologis perlakuan umur bibit 2 minggu adalah 40-42 Hari Setelah Transplanting (HST), perlakuan 3 minggu adalah 47-49 HST, dan perlakuan 4 minggu adalah 54-56 HST. Menurut Rubatzky dan Yamaguchi (1998), pemanenan selada dapat dilakukan antara 30-85 HST, tergantung kultivar dan musim.

Kondisi pertanaman selada pada awalnya berlangsung baik pada semua perlakuan. Perlakuan umur bibit 4 minggu mempunyai nilai tinggi tanaman terbesar dan jumlah daun terbanyak dibandingkan 3 minggu dan 2 minggu. Waktu semai yang lebih awal diduga menyebabkan selada umur bibit 4 minggu mengalami pertumbuhan awal yang lebih cepat dibandingkan 3 minggu dan 2 minggu.

Pada akhir pengamatan, perlakuan umur bibit hanya mempengaruhi nilai tinggi tanaman selada, tetapi tidak mempengaruhi nilai peubah lainnya. Perlakuan umur bibit 2 minggu memberikan nilai efisiensi waktu yang tinggi dalam memperoleh tingkat hasil yang secara statistik tidak berbeda dengan perlakuan 3 dan 4 minggu. Sedangkan bibit berumur 3 dan 4 minggu mempunyai kesempatan untuk tumbuh dan berkembang dengan struktur tanaman yang lebih kuat dan perakaran yang cukup banyak, sehingga penggunaannya dalam THST sangat memudahkan pelaksanaan transplanting dan memberikan ketahanan tanaman yang cukup dalam pelaksanaan adaptasi maupun terhadap perubahan kondisi lingkungan pertanaman. Menurut Splittstoesser (1990), pemeliharaan bibit dilakukan untuk menyempurnakan proses fisiologis, dimana pada saat ini tanaman dapat menyimpan karbohidrat dan memproduksi kutikula, sehingga tanaman dapat membentuk formasi perakaran dan bertahan pada kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan.

Berdasarkan nilai efisiensi waktu dan ketahanan tanaman, perlakuan umur bibit 3 minggu memiliki kelebihan dibandingkan dengan perlakuan 2 dan 4 minggu. Perlakuan umur bibit 3 minggu layak untuk digunakan pada THST.

### **Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Hara**

Kondisi pertanaman selada pada awalnya berlangsung baik pada semua perlakuan. Pada dua minggu pertama setelah *floating*, tanaman sudah mulai menunjukkan perbedaan respon terhadap masing-masing perlakuan. Tanaman dengan perlakuan AB Mix memperlihatkan pertumbuhan yang berarti dibandingkan dengan perlakuan 0 ppm, baik dari sisi peningkatan pertumbuhan maupun warna daun yang menjadi lebih hijau sejalan dengan peningkatan konsentrasi larutan hara. Menurut Morgan (1999), selada yang dibudidayakan dalam sistem hidroponik dapat mengalami pertumbuhan yang cepat apabila kebutuhan hara dan air tanaman tersebut tersedia dalam jumlah yang cukup.

Secara visual tanaman selada yang dihasilkan 0 ppm berukuran kerdil dan dengan daun selada yang berwarna kekuningan. Menurut Schwarz (1995) konsentrasi hara yang tidak mampu memenuhi kebutuhan tanaman dalam melaksanakan proses fisiologisnya, menyebabkan proses pertumbuhan dan perkembangan yang lambat dan secara visual menunjukkan gejala yang abnormal dalam warna dan atau struktur. Pada tingkat konsentrasi hara yang rendah, perakaran mengalami defisiensi unsur hara tertentu dan penghambatan distribusi hara (Jager dalam Sonneveld dan de Kreij, 1999), serta penyerapan air yang terhambat sebagai akibat lanjut defisiensi hara yang terjadi (Dorais, M. *et. Al*, 2001).

Perlakuan konsentrasi hara memberikan pengaruh terhadap peubah tinggi tanaman, jumlah daun, bobot layak pasar per tanaman dan bobot layak pasar per panel, menurut model regresi kuadratik. Hal ini menunjukkan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi hara pada larutan, maka nilai pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, bobot layak pasar per tanaman dan bobot layak pasar per panel, semakin meningkat hingga tercapainya titik optimal, kemudian nilai tersebut menurun dengan semakin tingginya konsentrasi melebihi titik optimal. Berdasarkan persamaan regresi pada nilai jumlah daun, bobot layak pasar per tanaman, dan bobot layak pasar per panel diperoleh kisaran nilai konsentrasi optimum untuk memperoleh hasil tajuk optimum, yaitu pada kisaran 347 - 360 ppm.

Perlakuan konsentrasi hara memberikan pengaruh terhadap peubah panjang akar menurut model regresi linier dengan kurvanya yang berslope negatif. Hal ini menunjukkan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi hara pada larutan, maka nilai pertumbuhan panjang akar menjadi menurun. Pada 0 ppm, tanaman selada mempunyai akar yang lebih panjang dibandingkan perlakuan AB Mix. Kondisi tanaman yang kekurangan hara menyebabkan tanaman 0 ppm membentuk akar pencari makanan hingga mencapai kedalaman, dan sebaliknya hara yang tersedia memungkinkan tanaman AB Mix memenuhi kebutuhan haranya tanpa perlu membuat sistem perakaran yang luas dan besar. Menurut Islami dan Utomo (1995) untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik, tanaman harus mempunyai akar dan sistem perakaran yang cukup luas dan dalam untuk memperoleh hara dan air sesuai kebutuhan pertumbuhan, namun tanaman tidak selalu memerlukan sistem perakaran yang luas dan dalam pada kondisi hara yang sudah mencukupi.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

1. Bibit berumur 3 minggu layak digunakan pada Teknologi Hidroponik Sistem Terapung.
2. Hasil tajuk optimal diperoleh pada kisaran konsentrasi larutan 347-360 ppm.

## DAFTAR PUSTAKA

- AVRDC. 1990. Vegetable Production Training Manual. Asian Vegetable Research and Development Centre. Tainan, Taiwan. p : 57-82.
- Biro Pusat Statistik. 1997a. Laporan Ekspor Indonesia. BPS. Jakarta, Indonesia.
- . 1997b. Laporan Impor Indonesia. BPS. Jakarta, Indonesia.
- . 1998a. Laporan Ekspor Indonesia. BPS. Jakarta, Indonesia.
- . 1998b. Laporan Impor Indonesia. BPS. Jakarta, Indonesia.
- . 1999a. Laporan Ekspor Indonesia. BPS. Jakarta, Indonesia.
- . 1999b. Laporan Impor Indonesia. BPS. Jakarta, Indonesia.
- . 2000a. Laporan Ekspor Indonesia. BPS. Jakarta, Indonesia.
- . 2000b. Laporan Impor Indonesia. BPS. Jakarta, Indonesia.
- . 2001a. Laporan Ekspor Indonesia. BPS. Jakarta, Indonesia.
- . 2001b. Laporan Impor Indonesia. BPS. Jakarta, Indonesia.
- Brickell, C (editors). 1992. The Royal Horticultural Society : Encyclopedia of gardening. Dorling Kindersley. London, Great Britain. p : 311 – 329.
- Dorais, M., A. P. Papadopoulos, and A. Gosselin. 2001. Influence of electric conductivity management on greenhouse tomato yield and fruit quality. *Agronomie* 21. p : 367-383.
- Islami, T. dan W. H. Utomo. 1995. Hubungan Air, Tanah dan Tanaman. IKIP Semarang Press. Semarang. 297 hal.
- Koerniawati, Y. 2003. Disain panel dan jenis media pada teknologi hidroponik sistem terapung tanaman selada (*Lactuca sativa* L. Var. Grand Rapids). Skripsi. Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor. 35 hal.
- Morgan, L. 1999. Hydroponic Lettuce Production. Casper Publ. Pty Ltd. Narrabeen. 111 p.
- Napitupulu, L. 2003. Pengaruh aplikasi pupuk daun dalam sumber nutrisi berbeda pada teknologi hidroponik sistem terapung tanaman selada (*Lactuca sativa* L. Var. Grand Rapids). Skripsi. Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor. 34 hal.
- Nurfinayati. 2004. Pemanfaatan berulang larutan nutrisi pada budidaya selada (*Lactuca sativa* L.) dengan Teknologi Hidroponik Sistem Terapung. Skripsi. Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor. 31 hal.
- Resh, H. W. 1998. Hydroponic Food Production. Woodbridge Press Publ. Co. Santa Barbara, CA. 527 p.
- Roan, P. N. M. 1998. Pengaruh aerasi dan bahan pemegang tanaman pada tiga konsentrasi larutan terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.) dalam sistem hidroponik mengapung. Skripsi. Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor. Hal 1 – 19.
- Rubatzky, V. E. dan M. Yamaguchi. 1998. Sayuran Dunia : Prinsip, Produksi dan Gizi. 2<sup>nd</sup> Ed. Terjemahan C. Herison. ITB, Bandung. Hal 66 – 83.
- Santika, A. 1996. Kesiapan Usaha Tani Sayuran Menghadapi Persaingan Bebas. Prosiding seminar ilmiah nasional komoditas sayuran ; Lembang 24 Oktober 1995. Lembang : Balai Penelitian Sayuran. Hal 62 – 67.
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan jilid I ; Sel : Air, larutan, dan permukaan. 4<sup>th</sup> Ed. Terjemahan D. R. Lukman dan Sumaryono. Penerbit ITB, Bandung. 236 hal.

- Schwarz, M. 1995. *Soilless Culture Management*. Springer-Verlag Berlin. Heidelberg, Germany. 197 p.
- Sonneveld, C. and C. de Kreij. 1999. Response of cucumber (*Cucumis sativus* L.) to an unequal distribution of salts in the root environment. *Plant and Soil* 209 : 47-56.
- Splittstoesser, W. E. 1990. *Vegetable Growing Handbook : Organic and Traditional Methods*. 3<sup>rd</sup> Ed. Van Nostrand Reinhold Publ. New York, USA. 362p.
- Susila, A. D. 2003. Pengembangan teknologi hidroponik terapung untuk sayuran daun. Laporan Penelitian. Proyek Due-Like. Program Studi Hortikultura. Departemen Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Susila, A. D. dan Koerniawati, Y. 2004. Pengaruh volume dan jenis media tanam pada pertumbuhan dan hasil tanaman selada dalam teknologi hidroponik sistem terapung. *Bul. Agron.* 32 (3) : 16-21

Tabel Lampiran 1. Pengamatan Suhu dan RH Greenhouse, serta Suhu Larutan Hara Pertanaman

Konsentrasi Hara	Waktu Pengamatan		
	Pagi	Siang	Sore
	Suhu Greenhouse (°C)		
0 ppm	29.58	31.64	28.88
210 ppm	29.58	31.64	28.88
440 ppm	28.31	30.81	28.19
640 ppm	28.31	30.81	28.19
	RH Greenhouse (%)		
0 ppm	73.19	66.56	74.40
210 ppm	73.19	66.56	74.40
440 ppm	76.88	73.69	80.08
640 ppm	76.88	73.69	80.08
	Suhu Larutan (°C)		
0 ppm	25.73	25.57	25.91
210 ppm	25.31	25.74	25.02
440 ppm	24.34	24.88	24.50
640 ppm	24.18	25.05	25.30

