

## MODIFIKASI NUTRISI PADA MEDIA HIDROPONIK UNTUK BUDIDAYA TANAMAN SAWI (*BRASSICA JUNCEA*, L.)

Mohamad Ihsan dan Tri Rahayu  
(Staf Pengajar Fak. Pertanian UNIBA)



### ABSTRAK

*The research objective was to know the effect concentration of foliar fertilizer toward growth and yield of mustard plant (*Brassica juncea*) which growth in media with several kind of organic liquid fertilizer on hidroponic methode. The experiment was conducted in glass house which arrange as factorial Completely Randomized Design with two factors as treatment that were: concentration of liquid nutritionon media which have four levels: 1,5 cc lt<sup>-1</sup>water, 2,5 cc lt<sup>-1</sup>water, 3,5 cc lt<sup>-1</sup>water, and 4,5 cc lt<sup>-1</sup>water. The second factor was application kind of foliar liquid organic fertilizer there were three kinds: organic fertilizer of 2N, organic fertilizer of NASA, and organic fertilizer of Solusi. The mustard planted in hidroponic system and several parameters of plant growth and yield were observed. Result of the research showed that the concentration of nutrition treatment and also kind of liquid organic source gave significant influence on growth and yield of mustard, but no interaction between the treatment. The best concentration for mustard was reached on 3,5 cc lt<sup>-1</sup> water of liquid nutrition and 2N organic fertilizer was the best kind of foliar liquid organic for that hidroponic system.*

**Key word:** hidroponic, nutrition, liquid organic fertilizer

## A. PENDAHULUAN

Pemberian pupuk secara berimbang merupakan teknik budidaya yang dikenal baik pada budidaya tanaman dengan sistem hidroponik. Dengan ditemukannya pupuk organik cair, maka dalam budidaya hidroponik tidak lagi diperlukan pencampuran berbagai macam mineral karena komposisi hara telah diramu secara khusus sesuai dengan kebutuhan tanaman. Hidroponik juga merupakan salah satu alternatif untuk memecahkan masalah ketergantungan budidaya tanaman kepada musim, karena sistem ini bersifat lebih efisien dalam penggunaan airnya.

Sayuran banyak mengandung vitamin A dan B, protein, karbohidrat, lemak, karoten dan sumber kalori yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Di samping itu tanaman sayuran juga mengandung bahan serat (selulosa) yang berguna untuk memperbaiki pencernaan tubuh. Sawi (*B. juncea*, L.) mengandung berbagai vitamin dan zat gizi yang penting bagi kesehatan manusia. Dalam setiap 100 gram sawi mengandung protein 2,3 gram; lemak 0,3 gram; karbohidrat 4,0 gram; kalsium 220,0 mg; kalium 220,0 mg; fosfor 38,0 mg; besi 2,9 mg; vitamin A 1,940 mg; vitamin B 0,09 mg dan vitamin C 102 mg. Melonjaknya permintaan sayuran segar di pasar-pasar kota-kota besar, merupakan indikator bagi adanya peningkatan kesadaran masyarakat

akan pentingnya perbaikan asupan gizi. Alternatif pemasaran juga dapat menjadi pendorong untuk semakin meningkatnya kualitas dan kuantitas penanaman sayuran.

Efektivitas penggunaan pupuk perlu ditingkatkan karena pupuk dapat digunakan untuk meningkatkan keseimbangan antara pengambilan unsur hara dan yang untuk pertumbuhan tanaman sehingga didapat hasil yang maksimal (Suriatna, 1997). Penyemprotan pupuk ke daun dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas penggunaan pupuk. Pupuk yang disemprotkan ke daun diserap tanaman melalui stomata daun secara osmosis dan difusi (Sarief, 1989). Oleh sebab itu, penggunaannya harus tepat konsentrasi agar unsur hara yang terdapat dalam pupuk tersebut dapat terserap oleh tanaman secara keseluruhan dan mengurangi risiko oleh efek sampingnya.

Tanaman sawi memerlukan unsur hara yang cukup dan seimbang bagi pertumbuhan dan perkembangannya. Adanya komposisi hara yang telah diramu sedemikian rupa dalam bentuk pupuk siap pakai akan sangat membantu dalam sistem budidaya semacam ini. Hanya saja telaah lebih jauh tentang konsentrasi yang paling baik untuk tanaman sawi diperlukan agar diperoleh ukuran yang paling efisien dan efektif untuk mencukupi kebutuhan pertumbuhan tanaman.

## B. TINJAUAN PUSTAKA

Faktor yang penting dalam budidaya secara hidroponik adalah: 1) unsur hara, semua unsur esensial diberikan pada tanaman dengan mencampur unsur hara dalam air sehingga menjadi larutan hara, 2) media tumbuh, berguna untuk tanaman supaya dapat berdiri tegak menahan air dan hara beberapa saat, 3) air, pemberian air pada umumnya dengan air bebas hama dan penyakit, 4) aerasi, kecukupan sirkulasi udara pada daerah perakaran menjadi hal yang pokok setiap waktu. Ada banyak macam media yang dapat digunakan untuk budidaya secara hidroponik di antaranya adalah sekam padi, gabus, pasir, arang dan sebagainya.

Tanaman sawi (*Brassica juncea*, L.) termasuk famili *Crucifirae* atau *Brassicaceae* berasal dari Tiongkok dan Amerika yang kemudian menyebar ke Asia Timur sampai ke Indonesia. Sawi termasuk tanaman sayuran berdaun yang mempunyai nilai ekonomis tinggi setelah kubis dan krop. Untuk mencukupi pertumbuhannya tanaman memerlukan unsur hara yang berdasarkan fungsinya unsur hara dikelompokkan sebagai hara makro dan hara mikro. Hara makro terdiri dari C, H, O, N, P, K, dan S sedangkan hara mikro adalah Fe, Mn, Zn, Cu, B, Co, Mo, Na, Cl dan sebagian dengan Si. Kandungan unsur hara pupuk organik sangat rendah namun mempunyai kelebihan dibandingkan

pupuk anorganik yaitu mengandung unsur hara secara lengkap.

Margaflor adalah nama dagang dari pupuk organik berbentuk cairan yang dapat berfungsi serupa pupuk alam (pupuk kandang, pupuk hijau atau kompos), dan setelah dilarutkan sesuai konsentrasinya dapat disemprotkan melalui daun atau dengan penyiraman melalui akar tanaman serta melalui air irigasi. Pupuk ini dapat digunakan pada tanaman pangan, hortikultura, perkebunan/industri dan sebagainya. Kecocokannya yang paling baik adalah karena adanya kombinasi optimal dari unsur-unsur makro dan mikro serta senyawa organik berupa protein, lemak dan karbohidrat yang disusun dalam rasio kuantitatif yang tepat sesuai dengan hasil-hasil penelitian dari para ahli (Anonim, 1986). Margaflor mengandung unsur-unsur sebagai berikut: **unsur makro**: 11,28 % N total; 5,70 %  $P_2O_5$ ; 7,84 %  $K_2O$  dan 3,34 % S sedangkan **unsur mikronya** adalah Fe, Mn, Cu, Mg, Zn, Mo, Cl, B, Co. Selain itu juga terkandung senyawa organik berupa 70,49 % kadar protein, 1,17 % kadar lemak dan 0,75 kadar zat-zat organik.

Pemupukan lewat daun adalah suatu tindakan pemberian hara kepada tanaman dalam bentuk larutan dengan cara penyemprotan pada daun tanaman. Cairan harus mampu menembus kutikula daun atau stomata untuk memasuki sel.

Kutikula terdiri atas dua komponen yaitu kutin (*cutin*) dan lilin (*wax*). Kutin adalah polimer yang disusun oleh asam lemak hidroksida dengan rantai karbon  $C_{18:1}$  dan  $C_{16:0}$  dan karena keberadaan grup hidroksil inilah sifatnya menjadi hemihidrofilik. Lilin merupakan campuran antara molekul hidrofobik seperti asam lemak rantai sangat panjang, hidrokarbon, ester dan alkohol. Keberadaan lilin ini menjadikan kutikula bersifat anti air. Fungsinya menjadikan daun terlindung dari air hujan dan mengurangi kehilangan air melalui stomata. Karena sifat hidrofobik alamiah ini pula proses difusi ion hidrofilik tidak selalu mudah.

Pada saat ini di pasaran telah beredar banyak sekali nutrisi tanaman yang diaplikasikan melalui penyemprotan dalam bentuk kristal ataupun larutan yang tergolong ke dalam pupuk organik maupun anorganik. Yang tergolong ke dalam kelompok pupuk organik dalam bentuk cair antara lain **2N**, **Nasa** dan juga **Solusi**. Pupuk cair 2N adalah pupuk cair nutrisi lengkap bagi tanaman, yang mengandung zat perangsang tumbuh, penyubur tanah maupun pengendali hama yang alami. Kandungan haranya adalah N 5,2 %;  $P_2O_5$  2430,7 ppm;  $K_2O$  233,6 ppm; Ca 1360,0 ppm; Mg 10,1 ppm; Fe 18,6 ppm; Na 45,7 ppm; Zn 10,1 ppm; Cu 14,9 ppm; Mn 21,6 ppm; B 9,7 ppm; Cl 6,9 ppm; S 8,8 ppm; pelarut fosfat

$23,30 \times 10^5$  cfu/ml, rhizobium  $600 \times 10^4$  cfu/ml; enzim dan bahan organik. Pupuk organik cair Nasa adalah pupuk organik multiguna cair alami 100 % dari ekstraksi bahan organik limbah ternak dan unggas, limbah tanaman, limbah alam, beberapa jenis tanaman tertentu dan zat-zat alami. Kandungan hara pupuk organik Nasa adalah: N 0,2 %; Mn 2,46 ppm;  $P_2O_5$  0,03 %; K 0,31 %; Ca 60,40 %; S 0,12 %; Mg 1,88 ppm; Cl 0,29 %; Mn 2,46 ppm; Fe 2,89 ppm; Cu < 0,03 ppm Zn 4,71 ppm; Na 0,15 %; B 60,84 ppm; Si 0,01 %; Co < 0,05 ppm; Al 0,98 %; Se 0,11 ppm; As 0,11 ppm; Cs < 0,06 ppm; Mo < 0,2 ppm; V < 0,04 ppm;  $SO_4$  0,35 % C/N rasio 0,86 %; pH 7,5; lemak 0,44 %; dan protein 0,72 %. Pupuk organik Solusi adalah pupuk organik murni yang diproses dengan teknologi tinggi dan ramah lingkungan. Kandungan unsur hara pupuk organik cair Solusi adalah: N 8 %;  $P_2O_5$  6 %;  $K_2O$  6 %; Mg 0,12 %; Ca 0,14 %; Fe 0,02 %; Zn 35 ppm; B 0,03 %; S 1,5 %, serta terdapat sejumlah vitamin, mineral, asam amino dan hormon pertumbuhan.

Secara morfologis sawi termasuk tanaman semusim yang memiliki bentuk batang bulat, rasanya agak pahit berdaun lonjong agak pipih. Sawi dapat dipanen pada umur 35 – 40 hari setelah bibit ditanam (Arief, 1990). Tanaman sawi umumnya mudah berbunga dan berbiji secara alami baik jika ditanam di dataran tinggi maupun di dataran rendah. Tanaman sawi

dapat tumbuh pada ketinggian 5 -200 meter dpl dengan pH tanah berkisar antara 6 -7. Tanaman ini sangat cocok ditanam pada tanah gembur yang banyak mengandung humus.

Sistem pertanian hidroponik dapat menjadi alternatif bagi peningkatan produksi sayuran yang tidak terkendala oleh musim dengan kualitas hasil yang tinggi. Pemberian pupuk daun berupa pupuk organik cair diharapkan dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil tanaman sawi disamping secara umum dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia sehingga mengurangi risiko kerusakan lingkungan dan mengarah kepada pertanian yang lebih bersahabat dengan alam yakni sistem pertanian organik.

### C. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan percobaan rumah kaca yang disusun secara acak menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial dua faktor dengan masing-masing perlakuan diulang 4 kali. Perlakuan konsentrasi larutan hara (M) yang terdiri dari 4 aras yaitu:  $M_1$ = Konsentrasi 1,5 cc/lit air,  $M_2$ = Konsentrasi 2,5 cc/lit air,  $M_3$ = Konsentrasi 3,5 cc/lit air, dan  $M_4$ = Konsentrasi 4,5 cc/lit air. Adapun perlakuan macam pupuk daun (P), terdiri atas 3 macam yaitu:  $P_1$ =Pupuk Organik Cair 2N,  $P_2$  = Pupuk Organik Cair Nasa, dan  $P_3$ = Pupuk Organik Cair Solusi.

Pupuk organik Margaflo digunakn sebagai sumber nutrisi tanaman yang diberikan dengan beberapa aras konsentrasi sesuai perlakuan. Benih sawi varietas Monumen terlebih dahulu dikecambahkan pada media tabur. Media penyemaian benih sawi dibuat dari campuran tanah halus, pupuk kandang, dan pasir dengan perbandingan 2:1:1 serta ditambah Furadan dan pupuk NPK. Semua benih disebarakan secara merata dan ditutupi dengan lapisan tanah tipis. Sebelum benih disemai, media disiram dulu dengan air sampai cukup basah. Selanjutnya setiap hari dijaga kelembabannya. Setelah bibit tumbuh dan berumur 2-3 minggu, dipindahkan ke dalam pot penanaman dengan jumlah 1 bibit per pot.

Media yang dipakai adalah berupa pasir halus yang sudah disterilkan, kemudian dimasukkan ke dalam pot plastik dengan diameter 12 cm setinggi  $\frac{3}{4}$  bagian. Selanjutnya pot disusun pada pipa pralon tipe U yang diletakkan agak miring sedemikian rupa sehingga dimungkinkan air dapat mengalir, jarak antar pot 15 cm. Teknik ini merupakan model sederhana dari teknik hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*). Tanaman yang sudah dipindahkan mulai umur 10 hari disemprot dengan pupuk daun sesuai perlakuan dengan konsentrasi masing-masing 2 cc per liter air. Penyemprotan dilakukan 5 hari sekali sampai menjelang panen yakni pada umur 35 - 40 hari.

## D. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Terhadap parameter pertumbuhan tanaman

Tanaman tertinggi diperoleh pada pemberian pupuk daun 2N dengan media Margaflor pada konsentrasi 3,5 cc/lit air. Nitrogen merupakan unsur pokok dalam menyusun protein tanaman selain juga menyusun klorofil. Pada saat tanaman mengalami pertumbuhan vegetatif yang pesat kebutuhan nitrogen sangatlah banyak. Ketersediaan unsur ini akan meningkatkan pertumbuhan tanaman terutama terhadap tinggi tanaman dan

juga organ-organ vegetatif yang lain. Dari hasil analisis keragaman yang dilakukan dengan menggunakan uji F, perlakuan konsentrasi larutan hara yang diberikan serta macam pupuk daun memberikan bedanya nyata. Artinya, kedua macam perlakuan tadi benar-benar mempengaruhi pertumbuhan tanaman terutama pada parameter pengamatan tinggi tanaman. Setiap macam pupuk daun organik memiliki sifat dan efektivitas pengaruh yang tidak sama. Kandungan hara yang tinggi pada suatu jenis pupuk daun belum tentu bersifat efektif bagi tanaman yang diperlakukan.

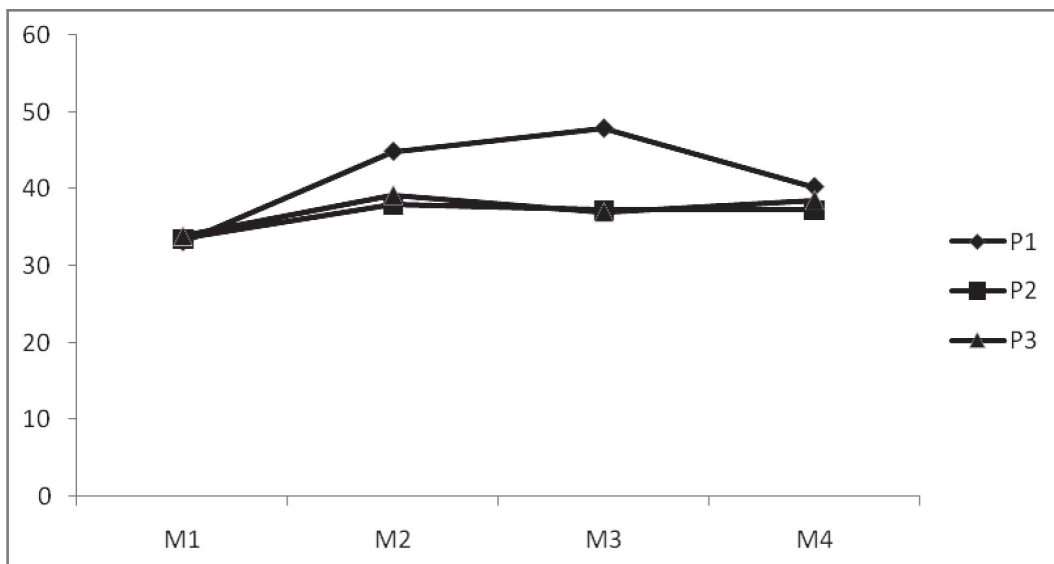
**Tabel 1.**  
**Pengaruh konsentrasi nutrisi hara dan macam pupuk daun terhadap beberapa parameter pertumbuhan tanaman sawi**

Parameter pengamatan	Pemberian pupuk cair organik 2N (P <sub>1</sub> )				Pemberian pupuk cair organik Nasa (P <sub>2</sub> )				Pemberian pupuk cair organik Solusi (P <sub>3</sub> )			
	larutan 1,5 cc/lit air (M <sub>1</sub> )	larutan 2,5 cc/lit air (M <sub>2</sub> )	larutan 3,5 cc/lit air (M <sub>3</sub> )	larutan 4,5 cc/lit air (M <sub>4</sub> )	larutan 1,5 cc/lit air (M <sub>1</sub> )	larutan 2,5 cc/lit air (M <sub>2</sub> )	larutan 3,5 cc/lit air (M <sub>3</sub> )	larutan 4,5 cc/lit air (M <sub>4</sub> )	larutan 1,5 cc/lit air (M <sub>1</sub> )	larutan 2,5 cc/lit air (M <sub>2</sub> )	larutan 3,5 cc/lit air (M <sub>3</sub> )	larutan 4,5 cc/lit air (M <sub>4</sub> )
Tinggi tanaman (cm)	33,10c	44,83ab	47,83a	40,23abc	33,53c	37,93bc	37,17bc	37,30bc	33,87c	39,23bc	37,03bc	38,57bc
Jumlah daun	30,67g	50,23ab	51,13a	48,90abc	38,03efg	47,57abcd	40,47def	41,80cdef	35,57fg	44,23bcde	43,00cdef	46,33abcd
Lebar daun (mm)	64,4	100,0	93,9	103,3	61,1	92,2	102,2	97,7	55,5	86,6	86,6	82,2

**Keterangan:** Rata-rata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata

Hasil yang diperoleh juga menunjukkan bahwa tanaman cepat mencapai tingkat kejenuhan dengan pemberian pupuk cair organik Solusi ( $P_3$ ) maupun Nasa ( $P_2$ ) sehingga semakin tinggi takaran yang diberikan ada kecenderungan pada penurunan tinggi tanaman, walaupun angka penurunan yang tidak signifikan tersebut masih dapat diterima dalam batas kewajaran. Hasil ini juga memberi gambaran bahwa respons tanaman

terhadap pasokan hara N, P dan K yang berasal dari pupuk cair organik cukup tinggi dan sangat bergantung kepada formula pupuk daun tersebut. Ada dugaan bahwa di antara ketiga macam pupuk cair organik yang dicobakan memiliki bentuk formulasi yang tidak sama, sehingga seharusnya para pengguna tidak hanya berpedoman kepada data tentang kandungan hara masing masing seperti yang tertulis dalam label pupuk tersebut.



**Gambar 1.** Pengaruh konsentrasi larutan hara dan beberapa macam pupuk daun organik terhadap tinggi tanaman.

Tampak jelas bahwa pada pemberian pupuk daun 2N, konsentrasi larutan hara terbaiknya adalah 3,5 cc  $lt^{-1}$  air, sedangkan untuk perlakuan pemberian pupuk daun organik Solusi dan Nasa, hasil terbaik dicapai pada saat pemberian larutan hara

dengan konsentrasi 2,5 cc  $lt^{-1}$  air. Pada tanaman yang diperlakukan dengan pupuk 2N masih memberikan respon jika konsentrasi larutan hara ditingkatkan hingga 3,5 cc  $lt^{-1}$  air. Apabila konsentrasi hara ditingkatkan lagi barulah tanaman mengalami

kecenderungan untuk berkurang pertumbuhannya.

Jumlah daun terbanyak diperoleh dari kombinasi perlakuan antara pemberian larutan hara dengan konsentrasi  $3,5 \text{ cc lt}^{-1}$  air dengan pupuk cair organik 2N. Pada kondisi pemberian larutan hara yang lebih tinggi konsentrasinya, terjadi penghambatan masuknya hara ke dalam sel rambut akar. Pada sistem budidaya tanaman secara hidroponik maka translokasi hara menuju tanaman lebih didominasi secara aliran massa ataupun difusi dibanding secara pertukaran singgung (*contactexchange*). Pada kedua cara ini maka kepekatan larutan sangat mempengaruhi efektivitas masuknya hara. Pada kondisi ini permeabilitas sel akar juga menjadi *barrier* bagi masuknya beberapa unsur hara.

Peningkatan hasil pada jumlah daun dari perlakuan dengan pemberian larutan hara pada konsentrasi  $1,5 \text{ cc lt}^{-1}$  air menjadi  $2,5 \text{ cc lt}^{-1}$  air cukup tajam, tetapi pemberian dengan konsentrasi di atas  $2,5 \text{ cc lt}^{-1}$  air, terjadi stagnasi hasil dan bahkan pada beberapa perlakuan mengalami penurunan hasil yakni dengan pemberian pupuk cair organik Nasa dan Solusi.

Rata-rata daun terlebar diperoleh dari kombinasi perlakuan antara pemberian larutan hara dengan konsentrasi  $4,5 \text{ cc lt}^{-1}$  air yang dikombinasikan dengan pemberian pupuk cair organik 2N. Ternyata bahwa

tanaman yang ditumbuhkan pada media dengan kepekatan yang tinggi dapat memberikan daun yang terlebar jika dikombinasikan dengan aplikasi penyemprotan pupuk daun dari jenis 2N. Hal ini dimungkinkan bahwa pupuk 2N dapat menambah pasokan kebutuhan hara tanaman sehingga sel-sel daun dapat berekspansi secara lateral. Dengan kondisi tersebut, tanaman yang tumbuh dengan baik tentunya menghasilkan asimilat yang lebih banyak pula. Data tersebut juga menunjukkan kondisi yang tidak konsisten jika dibandingkan dengan hasil yang diperoleh pada pengamatan jumlah daun. Artinya, bahwa lebar daun cukup dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh tanaman termasuk juga ketersediaan hara baik yang berasal dari pasokan dari dalam media tumbuhnya maupun dari hasil penyemprotan melalui stomata daun. Varietas tanaman yang berpotensi tumbuh dengan daun yang lebar akan tercapai pertumbuhan optimalnya sesuai dengan potensi tersebut jika faktor tumbuh lainnya dalam kondisi yang mendukung. Lebar sempitnya daun sawi menjadi salah satu indikator kualitas hasil dari tanaman sawi. Tanaman yang berdaun lebar dengan warna yang menarik akan menjadi daya tarik bagi para konsumen untuk mememanfaatkannya.

Pada pemberian larutan hara dengan konsentrasi yang tertinggi ( $4,5 \text{ cc/ liter air}$ ) pertumbuhan daun

tanaman cukup eksplosif sehingga memberikan daun yang paling lebar. Akan tetapi dari hasil uji statistik dengan menggunakan uji Duncan ternyata perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian larutan hara pada media dengan konsentrasi yang lebih rendah (3,5 cc per liter air dan 2,5 cc per liter air). Tanaman sawi yang dipanen daunnya dengan umur tanam yang sangat singkat, memerlukan pemberian hara dengan jumlah yang tepat serta cepat tersedia.

## **2. Terhadap parameter hasil tanaman sawi**

Berat tanaman segar tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan pupuk daun 2N dan konsentrasi media 3,5 cc/liter air, sedangkan terendah pada perlakuan pupuk daun Solusi dengan konsentrasi larutan 1,5 cc/liter air. Berat tanaman segar mendapat perhatian yang lebih besar jika dibanding dengan parameter pengamatan yang lain. Tanaman yang tumbuh secara optimal akan memiliki tinggi yang lebih ataupun jumlah daun yang juga lebih banyak. Perubahan ukuran (*size*) secara lateral merupakan cermin tanaman yang sedang tumbuh dan kecepatan serta besarnya perubahan tersebut mengindikasikan kesesuaian tanaman terhadap lingkungan tumbuhnya.

Bahwa pemberian larutan hara ini dengan konsentrasi 3,5 cc per liter air memberikan berat tanaman segar tertinggi daripada pemberian dengan konsentrasi di atas ataupun di bawahnya. Hasil di atas mengindikasikan bahwa bagaimanapun tanaman memiliki batas tertentu di dalam tubuhnya untuk dapat menerima masukan dari luar. Konsentrasi yang terlalu rendah dan menjadikan unsur yang diberikan terlalu sedikit sehingga belum mencukupi akan kebutuhan tanaman. Sebaliknya pada pemberian dengan konsentrasi yang lebih tinggi menyebabkan tanaman mengalami kejenuhan, baik yang berupa kepekatan yang terlampau tinggi menyebabkan bahan sulit untuk dapat menembus sel-sel akar tanaman pada proses difusi ataupun pada konsentrasi yang lebih tinggi protoplasma sel lebih cepat mengalami kejenuhan. Ketersediaan hara yang tinggi menjadi pendorong utama bagi meningkatnya ukuran sel tanaman dan tingginya proses metabolisme yang terjadi. Hal ini menyebabkan banyak asimilat yang terbentuk dan menjadi bahan bagi pembentukan sel-sel, jaringan dan organ tanaman. Komponen organik yang berupa protein, karbohidrat enzim-enzim dan lain-lain terbentuk karena tercukupinya hara dan faktor-faktor tumbuh lainnya.

**Tabel 2.**  
**Pengaruh konsentrasi nutrisi hara dan macam pupuk daun terhadap beberapa parameter hasil tanaman sawi**

Parameter	Pemberian pupuk cair organik 2N (P <sub>1</sub> )				Pemberian pupuk cair organik Nasa (P <sub>2</sub> )				Pemberian pupuk cair organik Solusi (P <sub>3</sub> )			
	larutan 1,5 cc/lit air (M <sub>1</sub> )	larutan 2,5 cc/lit air (M <sub>2</sub> )	larutan 3,5 cc/lit air (M <sub>3</sub> )	larutan 4,5 cc/lit air (M <sub>4</sub> )	larutan 1,5 cc/lit air (M <sub>1</sub> )	larutan 2,5 cc/lit air (M <sub>2</sub> )	larutan 3,5 cc/lit air (M <sub>3</sub> )	larutan 4,5 cc/lit air (M <sub>4</sub> )	larutan 1,5 cc/lit air (M <sub>1</sub> )	larutan 2,5 cc/lit air (M <sub>2</sub> )	larutan 3,5 cc/lit air (M <sub>3</sub> )	larutan 4,5 cc/lit air (M <sub>4</sub> )
Berat kotor tanaman segar (kg)	1,33cd	1,99ab	2,15a	2,14a	1,22cd	1,61bcd	1,47cd	1,65bc	1,13d	1,62bcd	1,21cd	1,52bcd
Berat tanaman segar konsumsi (kg)	0,73d	1,67a	1,66a	1,83a	0,71d	1,18b	0,94bcd	1,12b	0,70d	1,09bc	0,79cd	0,95bcd

**Keterangan:** Rata-rata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata

Secara umum perlakuan pemberian larutan hara memberikan peningkatan terhadap berat tanaman segar selaras dengan peningkatan takaran pemberiannya terutama jika dikombinasikan dengan pemberian pupuk cair dengan 2N. Akan tetapi pada pemberian pupuk cair Nasa ataupun Solusi pada saat konsentrasi larutan yang digunakan 3,5 cc lt<sup>-1</sup> air, justru berat kotor tanaman segar mengalami penurunan, walaupun kemudian meningkat kembali pada saat takaran pemberian juga ditingkatkan. Kenaikan hasil tersebut ternyata juga tidak melebihi berat tanaman pada saat diperlakukan dengan larutan hara dengan konsentrasi 2,5 cc lt<sup>-1</sup> air. Ini berarti bahwa khususnya untuk kedua macam sumber hara pupuk organik cair, takaran pemberian larutan hara

pada media pertanaman yang paling baik adalah pada 2,5 cc per liter air.

Dengan ketersediaan unsur hara di dalam medium yang lebih banyak, maka akan semakin banyak unsur yang siap diserap oleh tanaman terutama nitrogen dan fosfor yang merupakan kelompok hara makro. Bahwa pada penggunaan kombinasi antara pupuk cair dengan pemberian larutan hara tidak diperlukan penggunaannya dengan konsentrasi melebihi 2,5 per liter air. Akan tetapi pada pemberian pupuk daun 2N masih dapat ditingkatkan hasilnya jika dikombinasikan dengan pemberian larutan hara lebih dari 2,5 cc lt<sup>-1</sup> air, walaupun sudut kenaikan pada berat tanaman segarnya sudah sangat kecil sehingga peluang terhadap peningkatan yang lebih tinggi lagi juga tidaklah cukup efisien.

Berat tanaman segar konsumsi tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan penyemprotan pupuk daun 2N pada konsentrasi media 4,5 cc/liter air. Pada parameter pengamatan berat tanaman segar konsumsi, keseluruhan komponen akar dan bagian-bagian tanaman yang tidak terpakai dibuang (daun yang tua/rusak dll), maka angka pengurangannya juga cukup besar sehingga mengurangi bobot tanaman. Tentunya hasil ini menjadi menarik karena tujuan utama dalam budidaya tanaman sawi adalah hasilnya yang siap dipasarkan dalam bentuk berat tanaman segar konsumsi. Secara konsisten perlakuan dengan pemberian konsentrasi larutan hara 3,5 cc lt<sup>-1</sup> air yang dikombinasikan dengan pemberian pupuk organik cair 2N memberikan hasil yang cukup bagus jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil ini memberikan indikasi bahwa penggunaan bahan masukan dari luar ke dalam lingkungan media tumbuh tanaman sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena apabila lingkungan tersebut menjadi sesuai bagi tanaman tersebut, maka akan senantiasa selaras dengan terjadinya peningkatan pertumbuhan maupun hasil tanaman.

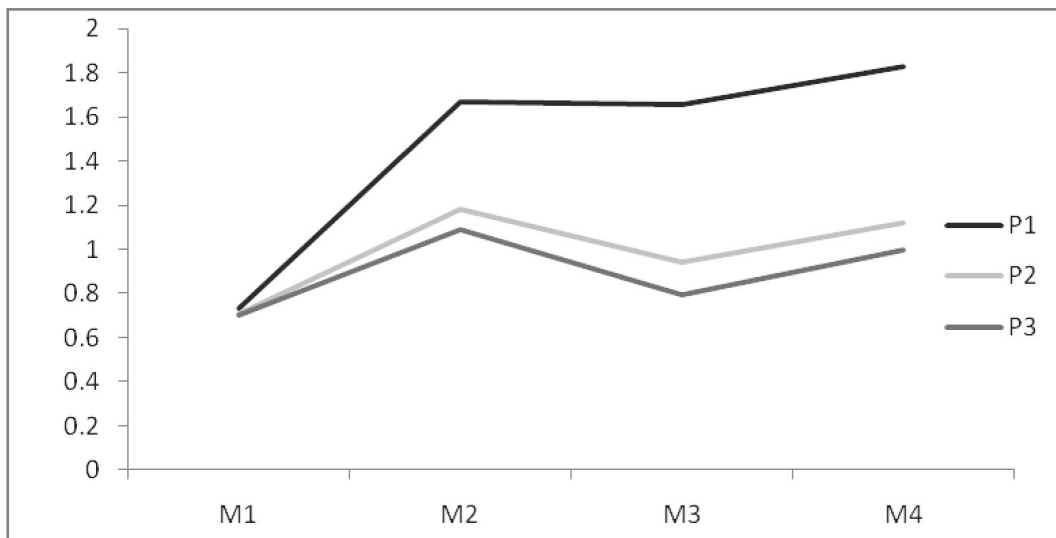
Berat tanaman segar konsumsi terendah diperoleh pada perlakuan pemberian larutan hara dengan konsentrasi 1,5 cc per liter air yang dikombinasikan dengan aplikasi

pupuk cair organik Solusi. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi pemberian larutan hara dengan konsentrasi 3,5 cc per liter air pada dasarnya telah mampu menyediakan unsur hara yang dapat mencukupi bagi kebutuhan pertumbuhan tanaman yang dibudidayakan dengan sistem hidroponik metode NFT walaupun hasilnya belumlah optimum. Hasil tersebut juga akan semakin meningkat jika dikombinasikan dengan pemberian pupuk cair, sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman berjalan secara optimal.

Pertumbuhan organ tanaman merupakan hasil proses fotosintesis, jumlahnya sangat dipengaruhi oleh ketersediaan hara di dalam media tumbuhnya. Kecukupan hara tersedia yang optimum dengan perbandingan sesuai dengan kebutuhan tanaman yang akan memperbanyak dan memperbesar organ yang terbentuk. Asimilat-asimilat yang disimpan terutama dalam jaringan sel merupakan cerminan dari optimalisasi metabolisme yang terjadi di dalam tubuh tanaman. Fosfor yang berperan dalam pembentukan enersi ATP tanaman, kecukupannya akan memperbanyak ATP yang terbentuk sehingga terjadi peningkatan aktivitas tumbuh tanaman termasuk juga akan digunakan untuk pertumbuhan akar yang pada akhirnya akan memperluas jangkauan perakaran agar semakin banyak hara yang dapat dimanfaatkan tanaman.

Secara teoritis konsentrasi P di dalam tubuh tanaman mencapai kisaran antara 1/5 hingga 1/10 dibandingkan N. Ini berarti kebutuhannya juga cukup banyak dan antara unsur N dengan P bersifat saling berinteraksi. Tanaman hanya akan menunjukkan respon terhadap pemberian N jika telah terjadi kecukupan hara P nya. Artinya, keduanya merupakan faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman dan keberadaan keduanya secara potensial akan meningkatkan hasil tanaman. Apabila terjadi kekahatan P di dalam media tumbuhnya, maka P yang berada dalam jaringan tua akan dipindahkan ke jaringan yang lebih muda. Mobilitas unsur semacam ini

terjadi dari *source* (daun dan batang tua) menuju ke *sink* (ujung batang, ujung akar, perbanyakkan daun, perkembangan biji dsb). Pada kondisi P yang belum optimum maka proses metabolisme yang terjadi belum mencapai titik yang optimum pula. Di dalam daun terjadi pengurangan fotosintesis yang disebabkan oleh sedikitnya peristiwa fosforilasi. Hal ini karena berkurangnya pembentukan RNA sehingga mengakibatkan pembentukan protein juga berkurang. Pada akar tanaman yang mengalami kekahatan P akan lebih banyak menahan P dibandingkan yang tidak. Artinya, pertumbuhan akar akan lebih sedikit sehingga menurunkan nisbah *shoot/root*.



**Gambar 2:** Pengaruh konsentrasi larutan hara dan beberapa macam pupuk daun organik terhadap berat tanaman segar konsumsi

Pemberian larutan hara dengan konsentrasi 3,5 cc lt<sup>-1</sup> air secara konsisten memberikan hasil secara rata-rata yang lebih baik. Pada setiap perlakuan P (macam pupuk cair), tidak selalu terjadi peningkatan hasil selaras dengan meningkatnya konsentrasi pemberian larutan hara. Tanaman yang mendapatkan pasokan hara dengan konsentrasi larutan terendah menunjukkan pertumbuhan yang merana. Bagian tanaman yang dikonsumsi adalah bagian tanaman yang telah diseleksi dengan menghilangkan bagian lain yang sudah tidak layak untuk dimanfaatkan. Bagian yang dihilangkan antara lain daun yang layu, yang telah menguning, yang mengalami kerusakan cukup parah maupun daun yang telah tua sehingga lapisan selulosanya telah menebal serta bagian akar. Bagian ini biasanya dibuang atau dimanfaatkan untuk pakan ternak sehingga mengurangi

hasil total dari berat tanaman segar. Tanaman yang tumbuh normal dalam kondisi lingkungan yang nyaman bagi pertumbuhannya yang berarti faktor luarnya cukup mendukung, biasanya hanya mengandung sedikit bagian yang harus dibuang. Kekurangan hara ini terutama pada hara yang memiliki mobilitas tinggi akan dicukupi dari organ yang lebih awal terbentuknya. Akibatnya daun-daun yang telah tua akan memasok hara tersebut sehingga akan mengalami kelayuan yang dipercepat. Sebaliknya pada takaran pemberian pupuk cair yang lebih pekat, terjadi penghambatan masuknya cairan ke dalam stomata daun. Akibatnya tidak banyak unsur hara yang dapat diserap tanaman yang tentunya akan memberikan efek yang lebih parah dibandingkan dengan pemberian pada takaran yang sangat rendah.

## E. KESIMPULAN

1. Perlakuan pemberian larutan hara dalam berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi
2. Perlakuan macam pupuk daun organik berpengaruh secara nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, berat kotor tanaman segar dan berat tanaman segar konsumsi tanaman sawi.
3. Pemberian konsentrasi larutan hara pada media tumbuh tanaman secara hidroponik yang terbaik untuk tanaman sawi adalah pada 3,5 cc lt<sup>-1</sup> air.
4. Pupuk cair organik terbaik yang diberikan untuk mendorong pertumbuhan tanaman sawi adalah 2N.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.1986, *Bercocok Tanam Hidroponik versi Margafloor Malang*. Ciptamuda. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 1994. *Sayuran Dataran Tinggi*. Penebar Semangat. Jakarta
- Arief, A. 1990. *Hortikultura Tanaman Buah-buahan. Tanaman Sayur-sayuran dan Tanaman Bunga/Hias*. Andy Offset. Yogyakarta.
- Haryanto, E., T. Suhartini, dan E. Rahayu. 1995. *Sawidan Selada*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Janick, J., R.W. Schey, F.W. Woods. 1969. *Plant Science. an Introduction to World Crops: Plant Extractives and Derivates*. W.H. Freeman & Co. San Fransisco.
- Lingga, P. 2002. *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Roslani, R. dan N. Sumarni. 2005. *Budidaya Tanaman Sayuran dengan Sistem Hidroponik*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang.
- Rukmana, R. 1994. *Bertani Sawi*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sarief, S. 1989. *Ilmu Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Suntoro, W.A. 2001. Peranan Bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Makalah Pengukuhan Guru Besar Bidang Ilmu Tanah. UNS Sebelas Maret. Surakarta.
- Suriatna. 1997. *Pupuk dan Pemupukan*. Mediatma Sarana Perkasa. Jakarta.
- Sutiyoso, Y. 2009. *Hidroponik Ala Yos*. Penebar Swadaya. Jakarta.