

**RESPON BEBERAPA VARIETAS TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa* L)  
TERHADAP KONSENTRASI POC NASA PADA SISTEM BUDIDAYA  
HIDROPONIK NFT**

***RESPONSE OF SOME VARIETIES OF Lettuce (*Lactuca sativa* L) TO NASA  
POC CONCENTRATION IN NFT HYDROPONIC CULTIVATION SYSTEM***

**Septi Ratna Sari , Iskandar Umarie, Insan Wijaya**

Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jember

[Sratnas2197@gmail.com](mailto:Sratnas2197@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan beberapa varietas tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) terhadap pemberian konsentrasi POC Nasa yang berbeda. Penelitian dilaksanakan di Desa Sumber Kalong Kecamatan Wonosari Kabupaten Bondowoso. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Mei sampai Juli 2020 dengan ketinggian tempat  $\pm$  230 meter di atas permukaan laut (dpl). Penelitian disusun dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor (3x3) ulangan yaitu faktor utama (sebagai petak utama) adalah konsentrasi POC Nasa (K) dan faktor kedua (sebagai anak petak) yaitu varietas selada (V) yang masing-masing di ulang tiga kali. Peta utama konsentrasi nutrisi (K) terdiri dari tiga taraf yaitu: K0 = Kontrol (AB Mix. Tanpa penyemprotan POC Nasa), K1 = AB Mix + POC Nasa 4 cc / liter dan K2 = AB Mix + POC Nasa 6 cc / liter. Sementara anak peta varietas selada (V) terdiri dari tiga macam varietas yaitu: V1 = Selada Merah, V2 = Selada Keriting Hijau dan V3 = Selada Krop. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan konsentrasi POC Nasa berpengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi tanaman yakni sebesar 29.12 pada 45 hst, jumlah daun sebanyak 11 pada 30 hst, jumlah daun 19 pada 45 hst, lebar daun 6.2 pada 15 hst dan 12.54 30 hst, serta bobot akar sebesar 29.01. Sementara itu perlakuan konsentasi POC Nasa berpengaruh nyata terhadap dua parameter tinggi tanaman (15 dan 30 hst), jumlah daun 15 hst, Lebar daun 45 hst, serta panjang akar. Respon terbaik di peroleh Selada Keriting Hijau dengan konsentrasi terbaik yakni konsentasi K2 (Ab Mix + POC Nasa 6 cc).

**Kata kunci : Selada, POC Nasa.**

**ABSTRACT**

*This study aims to determine the growth response of several varieties of lettuce (*Lactuca sativa* L.) to the provision of different Nasa POC concentrations. The research was conducted in Sumber Kalong Village, Wonosari District, Bondowoso Regency. The research was carried out from May to July 2020 at an altitude of  $\pm$  230 meters above sea level (asl).*

The study was compiled with a Completely Randomized Design (CRD) with two factors (3x3) replications, namely the main factor (as the main plot) was the concentration of NASA's POC (K) and the second factor (as a subplot), namely the variety of lettuce (V), which were repeated three times. The main map of nutrient concentration (K) consists of three levels, namely: K0 = Control (AB Mix. Without POC Nasa spraying), K1 = AB Mix + POC Nasa 4 cc / liter and K2 = AB Mix + POC Nasa 6 cc / liter. Meanwhile, the lettuce variety map (V) consists of three varieties, namely: V1 = Red Lettuce, V2 = Green Curly Lettuce and V3 = Krop Lettuce. The results showed that the concentration of POC Nasa had a very significant effect on plant height parameters, namely 29.12 at 45 days after planting, the number of leaves as many as 11 at 30 days after planting, the number of leaves 19 at 45 days after planting, the width of leaves 6.2 at 15 and 12.54 30 days afterwards, and root weight amounted to 29.01. Meanwhile, POC Nasa concentration treatment significantly affected two parameters of plant height (15 and 30 days), number of leaves 15 days, leaf width 45 days, and root length. The best response was obtained from the Green Curly Lettuce with the best concentration, namely the K2 concentration (Ab Mix + POC Nasa 6 cc).

*Key words: Lettuce, POC Nasa.*

## PENDAHULUAN

Indonesia terus mengalami peningkatan jumlah penduduk terutama dalam satu dekade terakhir. Hasil proyeksi Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2020 akan mencapai 271,1 juta jiwa dan akan terus meningkat hingga 15 tahun mendatang (Bappenas *et al.*, 2013).

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, permintaan pasar pada sektor pangan juga akan semakin meningkat (Roidah, 2014). Keadaan ini yang menjadi landasan bahwa teknologi bercocok tanam dengan sistem hidroponik dapat diterapkan dalam masyarakat dan diharapkan dapat meningkatkan produksi bahan pangan terutama komoditas sayur-sayuran.

Salah satu jenis sayuran yang mempunyai nilai gizi tinggi adalah selada, karena mengandung vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran hortikultura yang memiliki prospek dan mempunyai nilai komersial yang cukup tinggi, semakin bertambahnya jumlah penduduk Indonesia serta meningkatnya kesadaran pemerintah akan kebutuhan gizi menyebabkan bertambahnya permintaan akan sayuran (Mas'ud, 2009).

Sistem kultur secara hidroponik ini menerapkan metode penanaman tanaman tanpa menggunakan media berupa tanah. Sehingga, budidaya tanaman dengan metode ini tidak memerlukan lahan yang luas. Selain itu, keuntungan dari penggunaan sistem ini dapat menghasilkan kuantitas dan kualitas produksi yang lebih tinggi dan bersih; penggunaan lahan lebih efisien; penggunaan pupuk dan air lebih efisien; serta periode tanam yang lebih singkat. Teknologi sistem hidroponik dapat dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan cara pemberian nutrisi. NFT (*Nutrient Film Technique*) merupakan contoh teknologi sistem

hidroponik yang sederhana, mudah dibuat, dan minim mengakibatkan pembusukan tanaman. (Hendra dan Andoko, 2014).

Larutan nutrisi merupakan sumber pasokan nutrisi bagi tanaman untuk mendapatkan makanan dalam budidaya hidroponik. Selama ini sumber nutrisi yang banyak digunakan dalam budidaya hidroponik adalah berupa pupuk anorganik salah satunya adalah larutan nutrisi AB mix (Marlina, *et al.*, 2015). Pupuk tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman akan tetapi apabila digunakan terus menerus akan berdampak negatif pada tubuh, tidak ramah lingkungan dan harga relatif mahal (Amitasari, 2016). Untuk mengurangi pemakaian nutrisi dasar hidroponik yang berkelanjutan maka dilakukan penambahan sumber nutrisi alternatif yang dapat mengurangi penggunaan larutan nutrisi dasar hidroponik adalah larutan nutrisi organik. Salah satu nutrisi organik yang dapat digunakan sebagai penambah nutrisi hidroponik adalah pupuk organik cair nusantara subur alami atau POC NASA (Sukawati, 2010).

POC NASA merupakan bahan organik murni berbentuk cair dari limbah ternak dan unggas, limbah alam dan tanaman, beberapa jenis tanaman tertentu yang di proses secara alamiah. POC NASA berfungsi multiguna yaitu selain terutama dipergunakan untuk semua jenis tanaman pangan (Padi, palawija, dan lain-lain) hortikultura (Sayuran, buah, bunga) dan tanaman tahunan (Coklat, kelapa sawit) juga untuk ternak/unggas dan ikan/udang. Kandungan yang dimiliki POC NASA berangsur-angsur akan memperbaiki konsistensi (kegemburan) tanah yang keras serta melarutkan SP-36 dengan cepat (Kardinan, 2011).

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Sumber Kalong Kecamatan Wonosari Kabupaten Bondowoso. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Mei sampai Juli 2020 dengan ketinggian tempat  $\pm$  230 meter di atas permukaan laut (dpl).

Bahan yang perlu disiapkan yakni : air, *rockwool*, pupuk AB Mix, Pupuk Organik Cair Nasa, benih selada keriting hijau, selada krop dan selada merah. Sementara alat yang perlu disiapkan adalah : tandon nutrisi, paralon, *netpot*, timba, rak, penggaris, alat semprot, alat tulis, timbangan, alat ukur TDS, PH meter.

Rancangan yang di gunakan dalam penelitian in adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor (3x3) ulangan yaitu faktor utama (sebagai petak utama) adalah konsentrasi POC Nasa (K) dan faktor kedua (sebagai anak petak) yaitu varietas selada (V) yang masing-masing di ulang tiga kali. Peta utama konsentrasi nutrisi (K) terdiri dari tiga taraf yaitu: K0 = Kontrol (AB Mix. Tanpa penyemprotan POC Nasa), K1 = AB Mix + POC Nasa 4 cc / liter dan K2 = AB Mix + POC Nasa 6 cc / liter. Sementara anak peta varietas selada (V) terdiri dari tiga macam varietas yaitu: V1 = Selada Merah, V2 = Selada Keriting Hijau dan V3 = Selada Krop.

Parameter pengamatan yang di amati meliputi : Tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, panjang akar, bobot akar, bobot segar tanaman persample, dan bobot tanaman perplot.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam terhadap tinggi tanaman selada menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC Nasa terhadap tanaman selada berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada 15 dan 30 hst dan berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman 45 hst.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman selada pada perlakuan konsentrasi POC Nasa, umur 15, 30 dan 45 hst.

Konsentrasi	Tinggi Tanaman ( cm)		
	15 Hst	30 Hst	45 Hst
K0 ( Kontrol/AB Mix saja)	10.15 b	16.82 b	21.88 c
K1 (AB Mix + POC Nasa 4 ml)	11.22 a	19.72 a	25.98 b
K2 (AB Mix + POC Nasa 6 ml)	11.93 a	19.76 a	29.12 a

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5 %

Hasil analisis pengamatan tinggi tanaman 15 dan 30 hst berpengaruh nyata terhadap konsentrasi. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1. Konsentrasi AB Mix + POC Nasa 6 cc (K2) menghasilkan rata-rata tertinggi pada masing-masing umur tanaman yang berbeda nyata dengan perlakuan K0 yakni AB Mix saja. Tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi AB Mix + POC Nasa 4 cc (K1).

Hal ini juga berlaku pada rerata tinggi tanaman pada umur 45 hst yang berpengaruh sangat nyata terhadap masing-masing ketiga perlakuan konsentrasi. Rata-rata tinggi tanaman tertinggi adalah pada nutrisi AB Mix + POC Nasa 6 cc (K2) yakni sebesar 29.12 pada umur tanaman 45 hst.

Konsentrasi AB Mix + POC Nasa 6 cc (K2) menghasilkan rata-rata tertinggi pada masing-masing umur tanaman. Hal ini diduga karena pada konsentrasi K2, suplai hara yang dibutuhkan tanaman optimal dan seimbang sehingga tinggi tanaman tumbuh dengan pesat. Seperti yang dijelaskan oleh Lingga, (2003) bahwa tinggi tanaman dipengaruhi oleh unsur hara, faktor genetik dan kondisi lingkungan tempat tumbuh tanaman. Syafruddin, *et al.*, (2012), menyatakan bahwa untuk dapat tumbuh dengan baik tanaman membutuhkan hara N, P dan K yang merupakan unsur hara esensial di mana unsur hara ini sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman secara umum pada fase vegetatif. Hal ini diperkuat dengan pendapat Amalia, *et al.*, (2010) yang menyatakan bahwa tinggi tanaman sangat dipengaruhi oleh proses metabolisme dalam tubuh tanaman itu sendiri. Dalam melangsungkan aktifitas metabolisme tersebut tanaman membutuhkan nutrisi yang dapat diperoleh dari pemupukan baik melalui media tanam maupun melalui daun.

Kandungan unsur hara makro dan mikro dalam nutrisi AB mix sangat berpengaruh dalam pertumbuhan tanaman, terutama unsur hara N dan P (Subandi *et al.*, 2015). Penambahan pupuk organik cair Nasa pada konsentrasi dan dosis yang tepat dan seimbang bagi tanaman selada dapat menyuplai kandungan N, P dan K yang dibutuhkan sehingga

pemberian pupuk dapat semakin meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, selain itu kandungan hormon atau zat pengatur tumbuh (Auxin, Gibberelin dan Sitokinin) akan mempercepat perkecambahan biji, pertumbuhan akar, perbanyak umbi, fase vegetatif/pertumbuhan tanaman serta memperbanyak dan mengurangi kerontokan bunga dan buah. (Kardinan, 2011).

Hal ini juga di perkuat dengan pernyataan Chairani *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa unsur hara kalium berperan sebagai aktivator dari berbagai enzim esensial dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi serta enzim yang berperan dalam sintesis pati dan protein. Fotosintat yang dihasilkan digunakan tanaman untuk proses pembelahan sel tanaman, sehingga tanaman bertambah tinggi.

Leiwakabessy dan Sutandi, (2004) menjelaskan bahwa kurangnya unsur hara dapat mengakibatkan hambatan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta berpengaruh langsung terhadap produktifitas tanaman. Kurangnya unsur hara dapat diatasi dengan pemupukan yang optimal dan berimbang. Ketersediaan unsur hara yang cukup dapat meningkatkan penyerapan hara, air, dan mineral yang dibutuhkan oleh tanaman (Soepardi, 1983). Perbedaan komposisi unsur hara yang dikandung oleh masing-masing pupuk juga mengakibatkan perbedaan pertumbuhan tinggi dan diameter pada tanaman. (Widjojo, 1999).

Perlakuan Varietas dalam hasil uji Duncan pada parameter tinggi tanaman berbeda sangat nyata di semua umur tanaman. Tinggi tanaman yang dipengaruhi varietas di sajikan pada Tabel 2.

Adapun rata-rata tinggi tanaman yang di pengaruhi varietas dapat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata tinggi tanaman selada pada perlakuan varietas umur 15, 30 dan 45 hst.

Varietas	Tinggi Tanaman ( cm)		
	15 Hst	30 Hst	45 Hst
Selada Merah (V1)	11.15 b	17.82 b	24.22 b
Selada Keriting Hijau (V2)	12.80 a	22.39 a	31.46 a
Selada Krop (V3)	9.29 c	16.08 c	21.30 c

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5 %

Tabel 2 menunjukkan bahwa varietas selada keriting hijau (V2) memperlihatkan tinggi tanaman tertinggi pada umur semua usia. Hal ini diduga di pengaruhi oleh karakteristik tanaman dan ketersediaan hara yang diserap oleh tanaman. Varietas selada keriting hijau lebih responsif terhadap penyerapan hara.

Hal ini diperkuat dengan pernyataan Epstein dalam Agutian (1994) yang berpendapat bahwa tanaman yang berbeda varietas mempunyai pertumbuhan yang berbeda walaupun ditanam pada kondisi yang sama. Harjadi (1996) menambahkan bahwa pada setiap varietas selalu terdapat perbedaan respon genotip pada lingkungan tempat tumbuhnya. Fitriyah dan Hidayati, (2012) juga menguatkan bahwa tiap varietas tanaman memiliki ciri fisiologis yang berbeda dan dipengaruhi pula terhadap proses metabolisme tiap varietas. Perbedaan

metabolisme tanaman selain dipengaruhi oleh varietas juga dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata dalam interaksi antara konsentrasi POC Nasa dengan berbagai varietas terhadap semua umur pengamatan pertambahan tinggi tanaman selada pada umur 15, 30, dan 45 hst.

#### 4.2 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam terhadap jumlah daun selada menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC Nasa berpengaruh nyata terhadap jumlah daun selada pada umur 15 hst dan berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman 30 dan 45 hst.

Adapun rata-rata jumlah daun yang dipengaruhi konsentrasi POC Nasa dapat disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata jumlah daun selada pada perlakuan konsentrasi POC Nasa, umur 15, 30 dan 45 hst.

Konsentrasi	Jumlah Daun (Helaian)		
	15 Hst	30 Hst	45 Hst
K0 ( Kontrol/AB Mix saja)	6.1 b	9.2 c	12.3 c
K1 (AB Mix + POC Nasa 4 cc)	7.3 a	10.3 b	18.4 b
K2 (AB Mix + POC Nasa 6 cc)	7.3 a	11.1 a	19.2 a

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5 %

Hasil uji Duncan parameter pengamatan jumlah daun pada konsentrasi POC Nasa menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan K2 (AB Mix + POC Nasa 6 cc) pada semua usia tanaman yakni 7 helaian pada 15 hst, 11 helaian pada 30 hst dan 19 helaian pada 45 hst. Kemudian diikuti oleh Konsentersasi AB Mix + POC Nasa 4 cc (K1) yakni 7 helaian pada 15 hst, 10 helaian pada 30 hst dan 18 helaian pada 45 hst dan hasil terendah diperoleh dari perlakuan K0 (Kontrol/AB Mix saja) yakni 6 helaian pada 15 hst, 9 helaian pada 30 hst dan 12 helaian pada 45 hst

Hal ini diduga karena komposisi nitrogen pada konsentrasi K2 lebih optimal. Penambahan konsentrasi POC Nasa 6 cc pada tanaman selada di nilai dapat meningkatkan kandungan nitrogen dan ZPT yang dibutuhkan sehingga jumlah daunnya meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat (Novizan, 2001) yang menyatakan bahwa, jumlah daun yang tinggi disebabkan oleh unsur hara nitrogen yang terkandung di dalam larutan nutrisi, karena nitrogen adalah komponen utama dari berbagai substansi penting didalam pembentukan daun tanaman. Nitrogen juga dibutuhkan untuk membentuk senyawa penting seperti klorofil, asam nukleat, dan enzim.

Pengaruh utama dalam pertumbuhan tanaman ialah kandungan N yang berfungsi dalam pembentukan dan perkembangan tanaman dimana unsur N ini utamanya membantu dalam pembentukan klorofil. Hal ini diperkuat dengan pendapat Lingga 2005, dalam Balia Perwitasari, (2012) yang menyatakan bahwa kandungan nitrogen dibutuhkan dalam

pembentukan klorofil, asam nukleat dan enzim. Dalam pertumbuhan tanaman terutama pada fase vegetatif berperan dalam pembentukan tunas, perkembangan batang dan daun. Oleh sebab itu nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang penting dan diperlukan dalam jumlah besar.

Selain itu, jumlah daun berhubungan dengan pertumbuhan batang atau tinggi tanaman dimana batang tersusun dari ruas yang merentang diantara buku-buku batang tempat melekatnya daun. Jumlah buku dan ruas sama dengan jumlah daun sehingga dengan bertambah panjangnya batang akan menyebabkan jumlah daun yang terbentuk juga semakin banyak (Puspitasari, 2012).

Perlakuan varietas dalam hasil uji Duncan pada parameter jumlah daun berbeda sangat nyata di semua umur tanaman. Jumlah daun yang di pengaruhi varietas di sajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata jumlah daun selada pada perlakuan varietas umur 15, 30 dan 45 hst.

Varietas	Jumlah Daun ( Helaian)		
	15 Hst	30 Hst	45 Hst
Selada Merah (V1)	7.04 b	11.1 b	17 b
Selada Keriting Hijau (V2)	8.4 a	12.03 a	20.4 a
Selada Krop (V3)	5.3 c	7.2 c	12.3 c

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5 %

Tabel 4 menunjukkan hasil variabel jumlah daun yang di pengaruhi perlakuan varietas pada semua umur yakni 15, 30 dan 45 hst. Dalam data ini, varietas selada keriting hijau (V2) menunjukkan hasil tertinggi. Sementara selada merah (V2) di posisi kedua dan di posisi terendah yakni selada krop (V3). Hal ini diduga akibat 2 faktor yakni karakteristik genetik itu sendiri dan distribusi cahaya yang terserap tanaman. Sebab daun merupakan tempat terjadinya fotosintesis yang memproses unsur-unsur yang dibutuhkan dengan bantuan sinar matahari.

Prastowo, *et al.*, 2013, menyatakan bahwa jumlah daun yang optimum memungkinkan distribusi (pembagian) cahaya antar daun lebih merata. Distribusi cahaya yang lebih merata antar daun mengurangi kejadian saling menaungi antar daun sehingga masing-masing daun dapat bekerja sebagaimana mestinya. Luas daun dipengaruhi oleh jumlah dan ukuran daun, semakin banyak jumlah daun dan ukurannya yang semakin lebar maka luas daun makin besar dan berdampak pada berat segar yang semakin besar pula. Semakin banyak jumlah daun, maka berat segar semakin meningkat.

Hal ini semakin membuktikan bahwa setiap varietas selada mempunyai karakteristik berbeda dalam setiap fenotipnya sesuai genotip masing-masing (karakter tertua). Dalam hal ini jumlah daun pada masing-masing varietas memang tidak sama secara genetik. Itu sebabnya jumlah daun pada setiap varietas yang diuji berbeda jumlahnya.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata dalam interaksi antara konsentrasi dan varietas terhadap semua variabel pengamatan penambahan jumlah daunselada pada umur 15, 30,dan 45 hst.

### 4.3 Lebar Daun

Hasil analisis ragam terhadap lebar daun selada menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC Nasa berpengaruh sangat nyata terhadap lebar daun selada pada 15, 30 hst dan berpengaruh nyata terhadap lebar daun 45 hst.

Adapun rata-rata lebar daun yang di pengaruhi konsentrasi POC Nasa dapat di sajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata lebar daun selada pada perlakuan konsentrasi POC Nasa, umur 15, 30 dan 45 hst.

Konsentrasi	Lebar Daun ( cm)		
	15 Hst	30 Hst	45 Hst
K0 ( Kontrol/AB Mix saja)	4.67 b	8.7 b	12.42 b
K1 (AB Mix + POC Nasa 4 cc)	7.03 a	12.48 a	16.58 a
K2 (AB Mix + POC Nasa 6 cc)	6.2 a	12.54 a	17.84 a

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5 %

Hasil uji Duncan pada parameter pengamatan lebar daun pada konsentrasi POC Nasa menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan K2 (AB Mix + POC Nasa 6 cc) pada 30 dan 45 hst yakni sebesar 12.54 dan 17.84. Sedangkan pada umur 15 hst perlakuan Konsentersasi AB Mix + POC Nasa 4 cc (K1) menunjukkan hasil tertinggi yakni 7.03.

Hal ini membuktikan bahwa perlakuan K2 (AB Mix + POC Nasa 6 cc) merupakan kombinasi pupuk yang baik pada sistem budidaya hidroponik karena proses penyerapan unsur haranya cenderung cepat.

Setiawan, (2007) menyatakan bahwa sayuran daun membutuhkan nutrisi pada tingkat yang cukup, karena pada tingkat konsentrasi yang terlalu tinggi dan rendah tanaman tidak dapat menyerap nutrisi secara optimal sehingga metabolisme di dalam tanaman tidak dapat berlangsung secara sempurna. Semakin tinggi konsentrasi larutan nutrisi yang diberikan akan menghasilkan pertumbuhan tanaman selada yang semakin tinggi pula (Perwitasari *et al.*,2012). Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi larutan nutrisi, semakin banyak unsur hara yang terkandung didalamnya sehingga kebutuhan tanaman untuk tumbuh dan berkembang terpenuhi khususnya pada fase vegetative (Oktarina dan Purwanto, 2009).

Hal ini juga dikuatkan oleh Salisbury dan Ross (1995) yang menyatakan bahwa pertambahan jumlah daun dan lebar daun disebabkan oleh meristem yang menghasilkan sejumlah sel baru, hal ini dipengaruhi oleh hormon untuk pengaturan pertumbuhan, air untuk turgiditas sel jaringan daun dan jumlah unsur hara N, P dan K. Menurut Sukmawati, (2012), Pemberian unsur N dan P yang cukup dapat membantu mengubah karbohidrat yang dihasilkan dalam proses fotosintesis menjadi protein sehingga akan membantu menambah lebar, panjang dan jumlah daun. Semua unsur tersebut telah terkandung dalam pupuk AB Mix dan POC Nasa.

Perlakuan varietas dalam hasil uji Duncan pada parameter lebar daun berbeda nyata di umur 45 hst. Lebar daun yang dipengaruhi varietas disajikan pada Tabel 6.



Tabel 6. Rerata lebar daun selada pada perlakuan varietas umur 45 hst.

Varietas	Lebar Daun ( cm)
	45 Hst
Selada Merah (V1)	13.05 b
Selada Keriting Hijau (V2)	16.17 a
Selada Krop (V3)	17.61 a

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5 %

Hasil uji Duncan pada parameter pengamatan lebar daun pada perlakuan varietas umur 45 hst menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan varietas V3 (Selada Krop) yakni sebesar 17.61. Pada perlakuan V2 (Selada Keriting Hijau) berbeda nyata dengan perlakuan V1 (Selada Merah) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan V3 (Selada Krop) (Tabel 6).

Selada Krop menghasilkan rata-rata 17.61, disusul Selada Keriting Hijau yang menghasilkan rata-rata 16.17 kemudian terakhir Selada Merah yang menghasilkan rata-rata sebesar 13.05. Hal ini diduga akibat perbedaan genetik antar varietas berbeda sehingga lebar daun yang dihasilkan berbeda pula. Selain itu secara fisik, Selada Krop juga memiliki daun yang berwarna hijau pekat, tebal dan lebih lebar dari kedua varietas yang diuji. Itu sebabnya lebar daun selada krop memiliki ukuran rata-rata yang lebih lebar dari keduanya.

Menurut Fahrudin, (2009) lebar daun atau lingkaran tanaman merupakan hasil dari pertumbuhan vegetatif. Lebar daun dapat mendukung terlaksananya proses fotosintesis karena terdapat klorofil.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata dalam interaksi antara konsentrasi dan varietas terhadap semua variabel pengamatan penambahan jumlah daun selada pada umur 15, 30, dan 45 hst.

#### 4.4 Panjang Akar

Hasil analisis ragam terhadap penambahan panjang akar menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi berbeda nyata dan perlakuan varietas tidak berbeda nyata. Sedangkan interaksi konsentrasi dan varietas tidak berbeda nyata.

Adapun rerata panjang akar yang dipengaruhi oleh konsentrasi disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata panjang akar tanaman selada pada perlakuan konsentrasi POC Nasa.

Konsentrasi	Panjang Akar ( cm)
K0 ( Kontrol/AB Mix Saja)	23.19 b
K1 (AB Mix + POC Nasa 4 cc)	28.04 a
K2 (AB Mix + POC Nasa 6 cc)	29.15 a

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5 %

Hasil uji Duncan pada parameter pengamatan panjang akar yang dipengaruhi oleh konsentrasi pada perlakuan K2 (AB Mix + POC Nasa 6 cc) berbeda nyata dengan perlakuan K0 (Kontrol/AB Mix saja), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix + POC Nasa 4 cc (K1).

Perlakuan K2 (AB Mix + POC Nasa 6 cc) mampu menghasilkan panjang akar yang lebih panjang dari kedua perlakuan lainnya karena adanya keseimbangan unsur hara yang terserap oleh tanaman sehingga tanaman tumbuh dan berkembang secara optimal.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Hendra dan Andoko (2016), yang menyatakan bahwa, terpenuhinya kebutuhan unsur hara P oleh tanaman memacu pembedakan akar tanaman yang semakin besar dan panjang. Subandi, (2013) menyatakan bahwa pada biofisika tanaman, K berperan sebagai pengatur tekanan osmosis dan turgor, dimana akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan sel, serta membuka dan menutupnya stomata. Kedua nutrisi itu terkandung dalam pupuk AB Mix dan POC Nasa, dalam jumlah yang tepat keduanya dapat menunjang pemanjangan akar.

Amalia, *et al.*, (2010) menjelaskan bahwa tanaman menyerap nutrisi dari media tanam melalui akar, dengan akar yang lebih panjang dan lebih besar, maka akan memperluas permukaan serapan nutrisi tanaman sehingga tanaman memperoleh nutrisi yang lebih banyak.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata dalam interaksi antara konsentrasi dan varietas terhadap semua variabel pengamatan pertambahan jumlah daun selada pada umur 15, 30, dan 45 hst (Tabel 1).

#### 4.5 Bobot Akar

Hasil analisis ragam terhadap pertambahan bobot akar menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi sangat berbeda nyata dan perlakuan varietas tidak berbeda nyata. Sedangkan interaksi konsentrasi dan varietas tidak berbeda nyata.

Adapun rerata panjang akar yang di pengaruhi oleh konsentrasi di sajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata bobot akar tanaman seladapada perlakuan konsentrasi POC Nasa.

Konsentrasi	Bobot Akar ( cm)
K0 ( Kontrol/AB Mix Saja)	18.54 c
K1 (AB Mix + POC Nasa 4 cc)	26.77 b
K2 (AB Mix + POC Nasa 6 cc)	29.01 a

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5 %

Hasil uji Duncan pada parameter pengamatan bobot akar yang dipengaruhi oleh konsentrasi pada perlakuan K2 (AB Mix + POC Nasa 6 cc) berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix + POC Nasa 4 cc (K1) dan perlakuan K0 (Kontrol/AB Mix saja). Perlakuan K2 memberikan hasil yang tertinggi yakni 29.01.

Hal ini diduga karena semakin banyaknya unsur hara dan air yang diserap tanaman sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan organ tanaman secara keseluruhan.

Menurut Gardner *et al.*, (1991), faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan akar diantaranya adalah genotipe, persaingan tanaman, pH media tumbuh, temperatur media tumbuh, kesuburan media tumbuh, air dan unsur hara.

Yanti, (2004) yang menyatakan bahwa penyerapan ion-ion oleh tanaman berlangsung secara berkelanjutan di karenakan akar-akar tanaman selalu bersentuhan dengan larutan hara.

Indikasi penyerapan unsur hara yang baik dapat dilihat dari bobot akar, semakin besar bobot akar tanaman maka semakin besar pula tanaman tersebut menyerap unsur hara. Menurut Morgan,(2000) tanaman selada dapat tumbuh dengan optimal jika faktor yang mempengaruhinya terpenuhi, di antaranya adalah unsur hara dan media tumbuh yang mendukung pertumbuhan akar. Tanaman yang memiliki bobot akar terberat menghasilkan bobot total tanaman yang terberat juga, karena akar tanaman selada tersebut menyerap unsur hara yang berupa zat cair secara optimal. Selain itu, akar selada dapat memungkinkan akar menyerap hara secara optimal melalui akar primernya. Bobot akar yang ringan dapat dikarenakan tanaman tersebut memiliki akar primer yang pendek, yang dapat mengakibatkan akar tersebut tidak dapat menyerap hara secara optimal.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata dalam interaksi antara konsentrasi dan varietas terhadap semua variabel pengamatan pertambahan jumlah daun selada pada umur 15, 30, dan 45 Hst (Tabel 1)

#### 4.6 Bobot Segar Tanaman Persample

Hasil analisis ragam terhadap bobot segar tanaman persample menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tidak berbeda nyata dan perlakuan varietas berbeda nyata. Sedangkan interaksi konsentrasi dan varietas tidak berbeda nyata (Tabel 1).

Adapun rerata bobot segar tanaman persample yang di pengaruhi oleh varietas di sajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rerata bobot segar tanaman persample pada perlakuan varietas.

Varietas	Bobot Segar Tanaman Persample
Selada Merah (V1)	106.94 b
Selada Keriting Hijau (V2)	176.09 a
Selada Krop (V3)	150.83 a

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5 %

Hasil uji Duncan pada parameter pengamatan bobot segar tanaman persample yang dipengaruhi oleh varietas menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan varietas V2 (Selada Keriting Hijau) yang berbeda nyata dengan V1 (Selada Merah), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan V3 (Selada Krop) (Tabel 11).

Hal ini terjadi karena 2 faktor. Faktor pertama yaitu banyaknya jumlah dan lebar daun yang mempengaruhi bobot segar, karena daun merupakan tempat terjadinya

fotosintesis. Bobot segar tanaman ini dipengaruhi dengan adanya proses fotosintesis dimana proses fotosintesis akan menghasilkan energi dan zat makanan dengan menggunakan cahaya matahari. Menurut Mecham, (2006) *dalam* Kusumah, (2011) bobot segar juga berkaitan dengan jumlah air yang terkandung dalam tubuh tanaman, guna air dalam tubuh tanaman yaitu untuk proses fotosintesis. Keberadaan air dalam tubuh tanaman akan mempengaruhi tanaman dan kebutuhan air pada tanaman tidak tercukupi maka kecepatan proses fotosintesis dan memperkecil efisiensi fotosintesis. Hal ini mengakibatkan laju fotosintesis tanaman terhambat.

Faktor kedua yakni adanya perbedaan genetik pada setiap varietas. Sebab masing-masing varietas selada memberikan respon yang berbeda terhadap komponen pertumbuhan dan hasil tanaman selada. Adanya perbedaan ini disebabkan oleh genetik setiap varietas tanaman selada memiliki ciri fisik, bentuk, warna, dan ukuran yang berbeda. Varietas tanaman selada yang berbeda menunjukkan respon pertumbuhan dan hasil yang berbeda walau ditanam pada lingkungan yang sama serta perlakuan nutrisi yang sama.

Hal ini sesuai dengan pendapat Sadjad, (1993) *dalam* Marliahet *et al.*, (2012) yang menyatakan bahwa adanya perbedaan daya tumbuh antar varietas tanaman ditentukan oleh faktor genetiknya. Marliahet *et al.*, (2012) menambahkan bahwa varietas tanaman yang berbeda akan menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang berbeda walaupun ditanam pada kondisi lingkungan yang sama. Secara morfologi setiap varietas memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga memberikan respon yang berbeda pula. Adanya perbedaan respon varietas selada terjadi karena pemberian nutrisi dapat direspon oleh tanaman dan keefektifan unsur hara yang ada akan mempermudah akar dalam unsur hara yang tersedia, sehingga menghasilkan rata-rata parameter yang berbeda antara perlakuan nutrisi dan varietas yang ada di dalamnya.

Ini juga di perkuat dengan pernyataan Soeseno, (1991) yang menyatakan bahwa secara morfologi setiap varietas memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga memberikan respon yang berbeda pula. Gardner *et al.*, (1991) menyatakan bahwa tinggi rendahnya pertumbuhan hasil tanaman dipengaruhi oleh dua faktor yaitu internal dan faktor eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang dipengaruhi oleh sifat genetik atau sifat turunan seperti umur tanaman, morfologi tanaman, daya hasil, kapasitas menyimpan cadangan makanan, ketahanan terhadap penyakit dan lain-lain. Faktor eksternal merupakan faktor lingkungan seperti iklim, unsur hara, tanah dan faktor biotik.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata dalam interaksi antara konsentrasi dan varietas terhadap semua variabel pengamatan penambahan jumlah daun selada pada umur 15, 30, dan 45 hst.

#### **4.7 Bobot Tanaman Perplot**

Hasil analisis ragam terhadap bobot tanaman perplot menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tidak berbeda nyata dan perlakuan varietas berbeda nyata. Sedangkan interaksi konsentrasi dan varietas tidak berbeda nyata.

Adapun rerata bobot tanamn persample yang di pengaruhi oleh varietas di sajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rerata bobot tanaman perplot pada perlakuan varietas.

Varietas	Bobot Tanaman Perplot
Selada Merah (V1)	520.22 b
Selada Keriting Hijau (V2)	840.62 a
Selada Krop (V3)	723.84 a

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5 %

Hasil uji Duncan pada parameter pengamatan bobot tanaman perplot yang dipengaruhi oleh varietas menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan varietas V2 (Selada Keriting Hijau) yakni 840.62 yang tidak berbeda nyata dengan V3 (Selada Krop) yakni 723.84 tetapi berbeda nyata dengan V1 (Selada Merah) sebesar 520.22. (Tabel 10). Hasil tertinggi tersebut didapat karena diduga varietas selada keriting hijau lebih responsif dalam menyerap unsur hara dibanding kedua varietas lainnya.

Berat segar tanaman per plot merupakan total dari pertumbuhan bagian-bagian tanaman itu sendiri. Semakin baik tinggi tanaman dan jumlah daun maka akan meningkat berat segar tanaman. Menurut Prawinata *et al.*, (1989) berat segar tanaman merupakan cerminan dari komposisi unsur hara dan air yang diserap, lebih dari 70% berat total tanaman adalah air. Secara umum apabila tanaman kekurangan unsur hara maka akan mengganggu kegiatan metabolisme tanaman sehingga proses pembentukan daun akan terhambat karena sel-sel baru tidak berkembang. Lakitan, (2007) menyatakan bahwa tanaman yang tidak mendapatkan tambahan N akan tumbuh kerdil serta daun yang terbentuk juga lebih kecil, tipis dan jumlahnya yang sedikit, sedangkan tanaman yang mendapatkan tambahan unsur N maka daun yang terbentuk akan lebih banyak dan lebar yang menyebabkan meningkatnya berat segar tanaman per plot.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata dalam interaksi antara konsentrasi dan varietas terhadap semua variabel pengamatan yang di teliti. Hal ini diduga karena adanya perbedaan hasil produksi tanaman selada akibat pengaruh konsentrasi yang tidak tergantung pada beberapa varietas atau sebaliknya, yakni adanya perbedaan pertumbuhan akibat perbedaan beberapa varietas selada yang tidak tergantung pada pengaruh konsentrasi yang digunakan sehingga pertumbuhan vegetatif relatif seragam.

Penyebab adanya pengaruh yang tidak nyata terhadap seluruh parameter yang diamati, sesuai dengan pendapat Sutedjo dan Kartosapoetra, (1987) yang menyatakan bahwa, apabila salah satu faktor lebih kuat pengaruhnya dari faktor lain maka faktor lain tersebut akan tertutupi, dan masing- masing faktor mempunyai sifat yang jauh berpengaruh dari sifat kerjanya, maka akan menghasilkan hubungan yang berpengaruh dalam mempengaruhi pertumbuhan suatu tanaman. Hal ini didukung oleh pendapat Syarief, (2006) yang menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman yang baik dapat tercapai bila faktor yang mempengaruhi pertumbuhan berimbang dan menguntungkan. Dan bahwa bila pengaruh

interaksi berbeda tidak nyata maka disimpulkan bahwa diantara faktor perlakuan tersebut bertindak bebas satu sama lainnya (Steel dan Torrie, 1991)

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data respons pertumbuhan beberapa varietas tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) terhadap konsentrasi POC Nasa pada sistem budidaya hidroponik NFT dapat disimpulkan:

1. Perlakuan konsentrasi POC Nasa berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman selada, konsentrasi K2 (AB Mix + POC Nasa 6 cc) menunjukkan hasil yang terbaik.
2. Perlakuan varietas selada berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman selada, varietas selada hijau keriting (K2) menunjukkan hasil terbaik pada tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar persample, bobot perplot, dan bobot akar. Sementara selada merah (V1) menunjukkan hasil terbaik pada panjang akar. Sedangkan selada krop (K3) menunjukkan hasil terbaik pada lebar daun.
3. Perlakuan interaksi antara konsentrasi POC Nasa dan varietas selada tidak berpengaruh di setiap parameter pengamatan.

### 5.2 Saran

Di dalam penelitian ini, perlakuan konsentrasi K2 (AB Mix + POC Nasa 6 cc) menunjukkan perlakuan yang terbaik pada semua parameter. Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi pembaca untuk meningkatkan konsentrasi pada penelitian selanjutnya dengan tujuan mendapatkan konsentrasi POC Nasa yang lebih maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, 1994. Pengaruh pemberian Kombinasi Fosfat dengan Kalium Terhadap Pertumbuhan Dalam Dua Varietas Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.).
- Amalia T. S. and Muji R. 2010. Pengaruh Pemberian Unsur Mikro Besi (Fe) Terhadap Kualitas *Anthurium*. Jurnal Agroekoteknologi Sains. 12(1):29-33.
- Amitasari. 2016. Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim (*Brassica Juncea* L.) Secara Hidroponik pada Media Pupuk Organik Cair dari Kotoran Kelinci dan Kotoran Kambing. Publikasi ilmiah. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Bappenas, BPS, UNFPA. 2013. *Proyeksi penduduk Indonesia 2010—2035*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.

- Fahrudin, F. 2009. Budidaya Caisim (*Brassica Juncea L.*) Menggunakan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing. Skripsi. Univ. Sebelas Maret. Surakarta. 88 hal.
- Fitriah, L., S. Fatimah., dan Y. Hidayati. 2012. Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Saponin Pada Dua Varietas Tanaman Gondola (*Basella sp.*). Jurnal Agrovigor. 5(1).
- Gardner, F. P. , R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Jilid Pertama. Penerjemah: Herawati Susilo. UI-Press. Jakarta.
- Harjadi, M. 1996. Pengantar Agronomi. PT. Gramedia, Jakarta. 197 hlm.
- Hendra, H. A., Andoko, A. 2014. Bertanam sayuran hidroponik ala paktani *hydrofarm*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Kardian, A. 2011. Pupuk Organik Cair Nasa. POC NASA. Com. Febuari, 2011.
- Kusumah, M., Mulyono, dan Sukuriyati S. D. 2015. Pengaruh Berbagai Macam Sumber Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum Mill.*) Pada Sistem Hidroponik Sumbu. Program Studi Agroekotologi. Fak. Pertanian. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Lakitan, B. 2004. Dasar-dasar Fisiologi dan Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga, P. dan Marsono. 2003. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal : 20.
- Marlia, A., T. Hidayat., dan N. Husna. 2012. Pengaruh Varietas dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max*). Jurnal Agrista 16(1): 22-28.
- Marlina, I., S. Triono dan A. Tusi. 2015. Pengaruh Media Tanam Granul dari Tanah Liat terhadap Pertumbuhan Sayuran Hidroponik Sistem Sumbu. Jurnal Teknik Pertanian Lampung, 4 (2) : 143-150.
- Mas'ud. H., 2009. Sistem Hidroponik dengan Nutrisi dan Media Tanam Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada. Program Studi Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu. Halaman : 34.
- Morgan L. 2000. *Hydroponic Capsicum Production; A Comprehensive Practica and Scientefe Guide to Commercial Hydroponic Capsicum Production*. Australia: Casper Publication.
- Novizan. 2005. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Oktarina dan Erik B. P., 2009. Responsibilitas dan Hasil Selada (*Lactuca sativa L.*) Secara Hidroponik Terhadap Konsentrasi dan Frekuensi Larutan Nutrisi.

- Perwitasari, B. M, Tripatmasari dan C, Wasonowati. 2012. Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoi (*Brassica juncea L.*) dengan Sistem Hidroponik. Jurnal Agrovivor 5 (1). 29-34.
- Prastowo, B. E, Patola dan Sarwono. 2013. Pengaruh Cara Penanaman dan Dosis Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Daun (*Lactuca sativa L.*).
- Prawinata, W., S. Harran dan P. Tjandronegoro. 1989. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan II. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Puspitasari, G., K. Doddy, dan W. Sriyanto 2012. Pertumbuhan Dan Hasil Sorgum Manis (*Sorghum Bicolor (L.) Moench*) Tanam Baru Dan Ratoon Pada Jarak Tanam Berbeda. Jurnal UGM 1(4): 11-17. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Roidah, I. S. 2014. Pemanfaatan lahan dengan menggunakan sistem hidroponik. Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo 1 (2), 43-50.
- Salisbury F.B., C W Ross. 1995a. Fisiologi Tumbuhan. Jilid 1 (diterjemahkan oleh Lukman D.R.dan Sumaryono). ITB Press. Bandung.
- Setiawan, Ade Iwan. 2007. Memanfaatkan Kotoran Ternak. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Soeseno S. 1999. Bisnis Sayuran Hidroponik. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Steel, R.G.D dan J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sukawati, I. 2010. Pengaruh Kepekatan Larutan Nutrisi Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Baby Kailan (*Brassica oleraceae var. alboglabra*) pada Berbagai Komposisi Media Tanam dengan Sistem Hidroponik Substrat. Skripsi. Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sutedjo, M.M dan Kartasapoetra, A.G. 1989. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rieneka Cipta. Jakarta.
- Syafruddin, Nurhayati dan Wati, R. 2012. Pengaruh Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung Manis. Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Darussalam. Banda Aceh. Hal 107-114.
- Syarief. S. 2006. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Bejana Bandung. Hal 61 – 63.