



**PENGARUH KONSENTRASI PUPUK DAUN DAN BEBERAPA MACAM
LARUTAN NUTRISI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN SELADA KERITING (*Lettuce* GRAND RAPIDS BLACK
SEED) PADA SISTEM NFT**

SKRIPSI

Oleh:
VANNIA DEWI RAHMANINGTYAS
091510501008

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**PENGARUH KONSENTRASI PUPUK DAUN DAN BEBERAPA MACAM
LARUTAN NUTRISI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN SELADA KERITING (*Lettuce* GRAND RAPIDS BLACK
SEED) PADA SISTEM NFT**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Persyaratan Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata Satu (S1) Program Studi Agroteknologi

Oleh:

VANNIA DEWI RAHMANINGTYAS

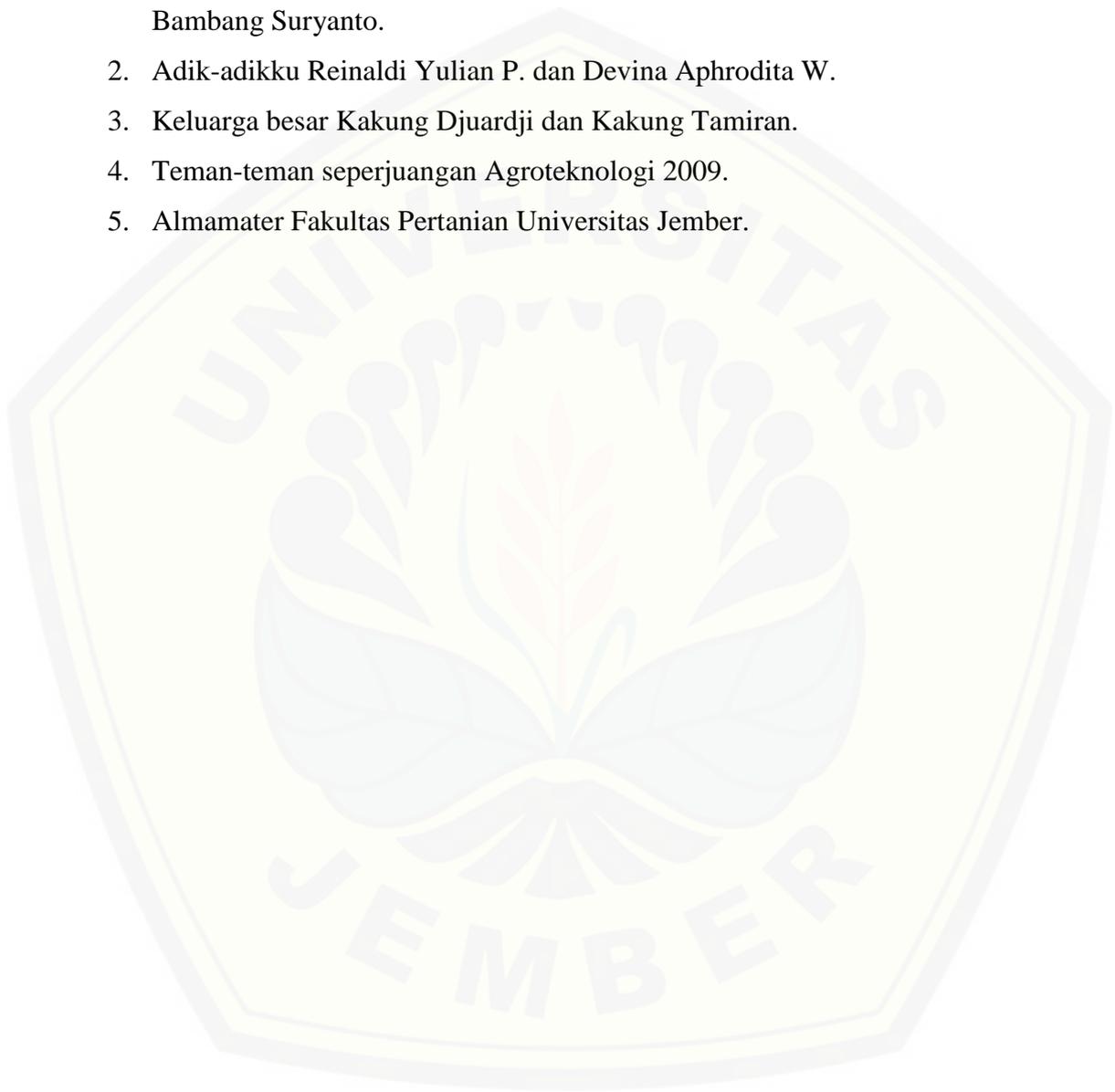
091510501008

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ibunda tercinta Alm. Djoedjoeg Listiana Wati dan ayahanda tersayang Bambang Suryanto.
2. Adik-adikku Reinaldi Yulian P. dan Devina Aphrodita W.
3. Keluarga besar Kakung Djuardji dan Kakung Tamiran.
4. Teman-teman seperjuangan Agroteknologi 2009.
5. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember.



MOTO

“Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu Sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”

(Al-Baqarah: 153)

Berangkat dengan penuh keyakinan. Berjalan dengan penuh keikhlasan.
Istiqomah dalam menghadapi cobaan

*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1980. *Terjemahan Al-Quran Secara Lafzhiyah Penuntun bagi yang Belajar*. Jakarta. Yayasan Pembina Masyarakat Islam “ALHIKMAH”.

***) Silvia. 2012. *Koleksi dan Kumpulan Kata Moto*.

<http://sumber-mu.blogspot.co.id/2012/08/koleksi-dan-kumpulan-kata-motto-skripsi.html>

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Vannia Dewi Rahmaningtyas

NIM : 091510501008

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul **“Pengaruh Konsentrasi Pupuk Daun dan Beberapa Macam Larutan Nutrisi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Keriting (*Lettuce Grand Rapids Black Seed*) pada Sistem NFT”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isi sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2016
Yang menyatakan

Vannia Dewi R.
NIM 091510501008

SKRIPSI

**PENGARUH KONSENTRASI PUPUK DAUN DAN BEBERAPA MACAM
LARUTAN NUTRISI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
TANAMAN SELADA KERITING (*Lettuce* GRAND RAPIDS
BLACK SEED) PADA SISTEM NFT**

Oleh

Vannia Dewi Rahمانingtyas
091510501008

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr.Rer.hort.Ir. Ketut Anom Wijaya
NIP. 195807171985031002

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Setiyono, MP.
NIP. 196301111987031002

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Pengaruh Konsentrasi Pupuk Daun dan Beberapa Macam Larutan Nutrisi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Keriting (*Lettuce Grand Rapids Black Seed*) pada Sistem NFT**” telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal : Selasa, 3 Mei 2016

tempat : Ruang Sidang Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Dr.Rer.hort.Ir. Ketut Anom Wijaya
NIP. 195807171985031002

Ir. Setiyono, MP.
NIP. 196301111987031002

Dosen Penguji

Ummi Sholikhah, SP., MP.
NIP. 19781130200812200

Mengesahkan

a.n. Dekan,
Pembantu Dekan I,

Ir. Sigit Soeparjono, M.S., Ph.D.
NIP. 196005061987021001

RINGKASAN

Pengaruh Konsentrasi Pupuk Daun dan Beberapa Macam Larutan Nutrisi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Keriting (*Lettuce Grand Rapids Black Seed*) pada Sistem NFT; Vannia Dewi Rahmaningtyas, 091510501008; 2016; 43 halaman; Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Permintaan komoditas hortikultura sayuran terus meningkat seiring dengan meningkatnya kesejahteraan dan jumlah penduduk. Pengembangan komoditas sayuran terkendala oleh semakin sempitnya lahan pertanian. Kendala tersebut dapat diatasi dengan menerapkan teknik budidaya sistem hidroponik NFT, dengan cara penambahan unsur hara. Unsur hara tersebut diperoleh dengan mengkombinasikan pupuk daun dan larutan nutrisi.

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk daun dan larutan nutrisi sebagai unsur hara tanaman serta mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi pupuk daun dengan beberapa macam larutan nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman selada. Pelaksanaan percobaan ini menggunakan rancangan split plot yang terdiri dari dua faktor dengan 3 kali ulangan. Faktor I macam larutan nutrisi (P) terdiri dari: Growmore (2 g/L), Gandapan (2 g/L), Larutan buatan sendiri (campuran ZA, TSP, KCL = 2 : 1 : 1 = 2 g/L). Faktor II konsentrasi pupuk daun Growmore terdiri dari: 0 g/L, 1 g/L, 1,5 g/L, 2 g/L, 2,5 g/L.

Hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa terdapat interaksi antara konsentrasi pupuk daun dan larutan nutrisi pada parameter tinggi tanaman dan volume akar. Konsentrasi pupuk daun memberikan pengaruh tidak nyata pada semua parameter. Macam larutan nutrisi memberikan pengaruh nyata pada parameter berat segar tanaman, berat kering tanaman, panjang daun dan lebar daun. Nutrisi buatan sendiri memberikan hasil terbaik dengan berat segar sebesar 47,51 g.

SUMMARY

The Effect of Concentrations of Foliar Fertilizer and Several Types of Nutrient Solution on the Growth and Yields of Lettuce (*Lettuce Grand Rapids Black Seed*) on NFT system; Vannia Dewi Rahمانingtyas, 091510501008; 2016; 43 pages; Agrotechnology Study Program, Faculty of Agriculture, University of Jember.

Demands of vegetable horticulture commodities continue to rise due to the increased prosperity and population. Development of vegetable commodities is constrained by the increasingly limited agricultural land. This problem can be overcome by applying hydroponic cultivation technique through NFT system by adding nutrients. The nutrients are obtained by combining foliar fertilizer and nutrient solution.

This experiment aimed to determine the effect of foliar fertilizer and nutrient solution as a plant nutrient and to identify the effect of interaction of foliar fertilizer concentrations with several types of nutrient solution on growth and yields of lettuce plants. The experiment was conducted using a split plot design consisting of two factors with three replications. Factor I was type of nutrient solution (P) which consisted of: Growmore (2 g/L), Gandapan (2g/L), homemade solution (mixture of ZA, TSP, KCL = 2 : 1 : 1 = 2 g/L). Factor II was concentrations of foliar fertilizer Growmore consisting of: 0 g/L, 1 g/L, 1.5 g/L, 2 g/L, 2.5 g/L.

The results showed that there was an interaction between the concentrations of foliar fertilizer and nutrient solution on the parameters of plant height and root volume. The concentrations of foliar fertilizer had no significant effect on all parameters. Types of nutrient solution had a significant effect on the parameters of plant fresh weight, dry weight, leaf length and leaf width. Homemade Nutrition had the best results with fresh weight of 47.51 g.

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil alamin, segala puji dan syukur kepada Yang Maha Esa “Allah SWT” yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Pupuk Daun dan Beberapa Macam Larutan Nutrisi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Keriting (*Lettuce Grand Rapids Black Seed*) pada Sistem NFT” dengan sebaik-baiknya. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik dan lancar apabila tanpa bantuan dan bimbingan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

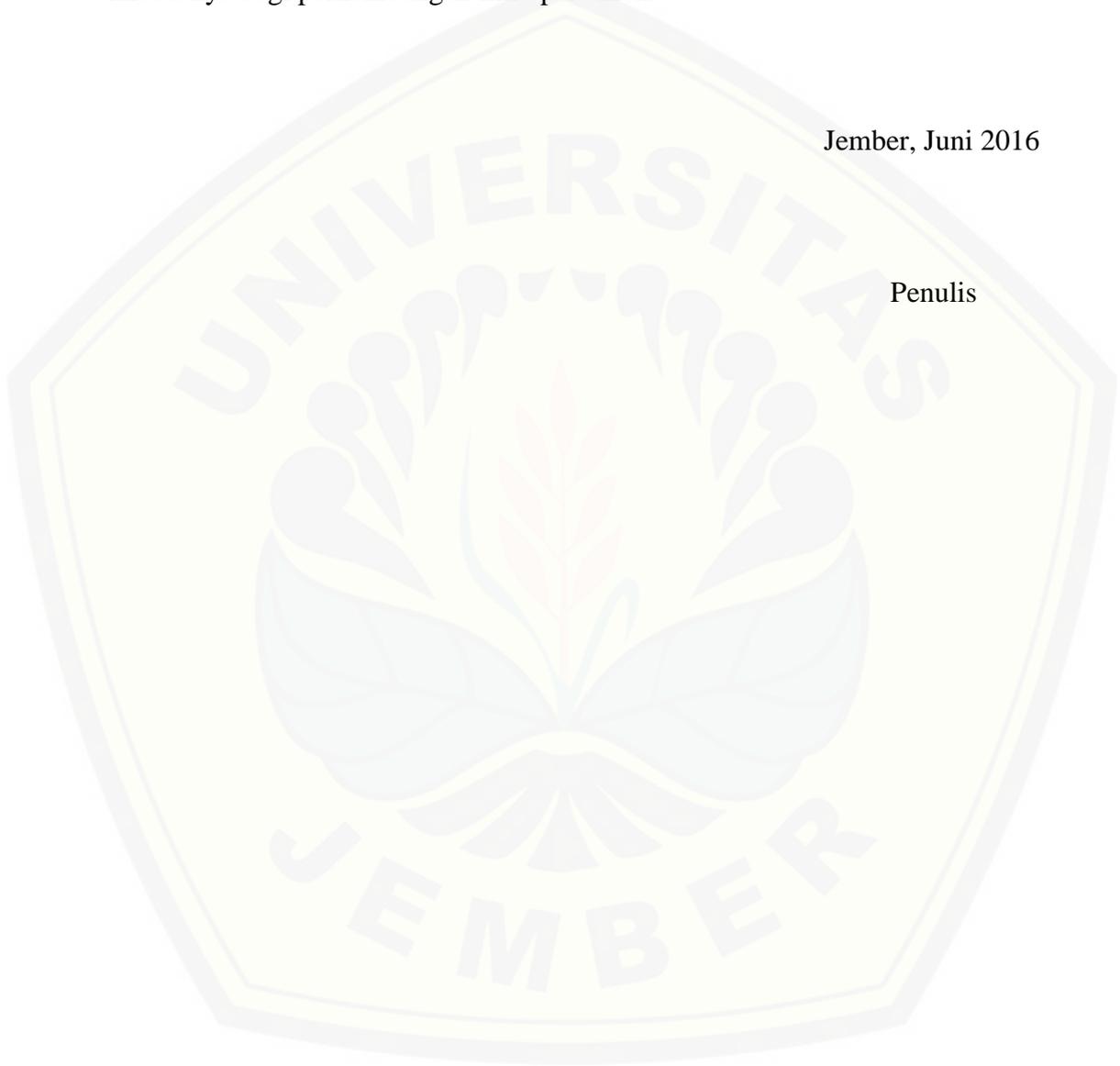
1. Alm. Ibu tercinta D. Listiana Wati dan Ayah tersayang Bambang Suryanto, SH., serta adik-adikku tersayang yang telah memberikan seluruh doa, restu, dukungan dan pengorbanan selama proses penyelesaian skripsi ini;
2. Dr.Rer.hort.Ir. Ketut Anom Wijaya selaku Dosen Pembimbing Utama, Ir. Setiyono, MP. selaku Dosen Pembimbing Anggota, dan Ummi Sholikhah, S.P., M.P. selaku Dosen Penguji, yang telah memberikan arahan selama penelitian dan berbagi ilmu dalam penyusunan skripsi ini;
3. Ir. Raden Soedradjad, MT., sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan, nasehat dan bimbingan selama menjalani kegiatan akademis sampai terselesaikannya skripsi ini;
4. Ir. Hari Purnomo, M.Si, Ph.D DIC, selaku Ketua Program Studi Agroteknologi fakultas Pertanian unversitas Jember;
5. Dr. Ir. Jani Januar, MT, selaku dekan Pertanian Universitas Jember;
6. Ayu Puspita Sari, Pamela Rofiadiningtyas, Rayi Respati, Dwi Erwin dan teman-teman lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih karena kalian selalu sabar membantu, mendampingi dan mendukung mulai dari awal hingga terselesaikannya skripsi ini;

7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang selalu memberikan semangat selama studi sampai selesainya penulisan skripsi.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak, khususnya bagi perkembangan ilmu pertanian.

Jember, Juni 2016

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat	4
1.3.1 Tujuan	4
1.3.2 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Botani Tanaman Selada	5
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Selada	8
2.3 Peranan Unsur Hara Tanaman bagi Pertumbuhan Tanaman	8
2.4 Hidroponik	9
2.5 Pupuk Daun	10
2.6 Larutan Nutrisi untuk Selada Sistem NFT	12
2.7 Hipotesis	16

BAB 3. METODE	17
3.1 Tempat dan Waktu	17
3.2 Bahan dan Alat	17
3.3 Rancangan	17
3.4 Pelaksanaan Percobaan	19
3.4.1 Persiapan Media	19
3.4.2 Persemaian Benih Selada	20
3.4.3 Penanaman	20
3.4.4 Aplikasi Pupuk Daun	20
3.4.5 Pembuatan Larutan Nutrisi	20
3.4.6 Pemeliharaan	21
3.4.7 Pemanenan	21
3.4.8 Parameter Percobaan	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil	23
4.1.1 Interaksi Konsentrasi Pupuk Daun dan Macam Nutrisi (P x D)	24
a. Tinggi Tanaman	24
b. Volume Akar	27
4.1.2 Faktor Macam Nutrisi (P)	31
a. Panjang Daun Tanaman (cm)	31
b. Lebar Daun Tanaman (cm)	32
c. Berat Segar Tanaman (g)	33
d. Berat Kering Tanaman (g)	34
4.2 Pembahasan	35
4.2.1 Interaksi antara P x D	35
4.2.2 Faktor Konsentrasi Pupuk Daun (D)	36
4.2.3 Faktor Macam Nutrisi (P)	37
4.2.4 Faktor Lain-lain	38
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41

5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	44



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kandungan Gizi Selada per 100 gram	7
Tabel 2.2 Kandungan Pupuk Gandapan	14
Tabel 4.1 Rangkuman Sidik Ragam pada Seluruh Parameter	23
Tabel 4.2 Hasil Uji Duncan Interaksi Faktor Konsentrasi Pupuk Daun (D) pada Faktor Macam Nutrisi (P) yang Sama terhadap Parameter Tinggi Tanaman	24
Tabel 4.3 Hasil Uji Duncan Interaksi Faktor Macam Nutrisi (P) pada Faktor Konsentrasi Pupuk Daun (D) yang Sama terhadap Parameter Tinggi Tanaman	25
Tabel 4.4 Hasil Uji Duncan Interaksi Faktor Konsentrasi Pupuk Daun (D) pada Faktor Macam Nutrisi (P) yang Sama terhadap Parameter Volume Akar	27
Tabel 4.5 Hasil Uji Duncan Interaksi Faktor Macam Nutrisi (P) pada Faktor Konsentrasi Pupuk Daun (D) yang Sama terhadap Parameter Volume Akar	29
Tabel 4.6 Pengaruh Utama Faktor Macam Nutrisi terhadap Parameter Panjang Daun	31
Tabel 4.7 Pengaruh Utama Faktor Macam Nutrisi terhadap Parameter Lebar Daun	32
Tabel 4.8 Pengaruh Macam Utama Faktor Nutrisi terhadap Parameter Berat Segar Tanaman	33
Tabel 4.9 Pengaruh Utama Faktor Macam Nutrisi terhadap Parameter Berat Kering Tanaman	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 Pengaruh interaksi antara konsentrasi pupuk daun dengan macam nutrisi terhadap pertumbuhan tinggi tanaman	27
Gambar 4.2 Pengaruh interaksi antara konsentrasi pupuk daun dengan macam nutrisi terhadap volume akar	30
Gambar 4.3 Pengaruh macam nutrisi terhadap parameter panjang daun	31
Gambar 4.4 Pengaruh macam nutrisi terhadap parameter lebar daun	32
Gambar 4.5 Pengaruh macam nutrisi terhadap parameter berat segar tanaman	33
Gambar 4.6 Pengaruh macam nutrisi terhadap parameter berat kering tanaaman	34
Gambar 4.7 A) Tanaman kurang cahaya, B) Tanaman cukup cahaya	38
Gambar 4.8 Pengukuran volume akar	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Tinggi Tanaman (cm)	44
2. Panjang Daun (cm)	47
3. Lebar Daun (cm)	49
4. Jumlah Daun (cm)	51
5. Berat Segar Tanaman (g)	52
6. Berat Kering Tanaman (g)	54
7. Volume Akar (cm ³)	56
8. Foto Pengamatan	59



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permintaan akan komoditas hortikultura terutama sayuran terus meningkat seiring dengan meningkatnya kesejahteraan dan jumlah penduduk. Menurut hasil survei BPS (2001), konsumsi sayuran di Indonesia meningkat dari 31,790 kg pada tahun 1996 menjadi 44,408 kg per kapita per tahun pada tahun 1999. Hasil survei tersebut juga menyatakan bahwa semakin tinggi pengeluaran konsumen, semakin tinggi pengeluaran untuk sayuran per bulannya dan semakin mahal harga rata-rata sayuran per kilogramnya yang mampu dibeli oleh konsumen. Hal ini dapat diartikan bahwa selain kuantitas, permintaan sayuran juga meningkat secara kualitas. Sehingga membuka peluang pasar terhadap peningkatan produksi sayuran, baik secara kuantitas maupun kualitas. Namun di lain pihak, pengembangan komoditas sayuran secara kuantitas dan kualitas dihadapkan pada semakin sempitnya lahan pertanian yang subur, terutama di Pulau Jawa. Sampai saat ini, kebutuhan konsumen terhadap sayuran yang berkualitas tinggi belum dapat dipenuhi dari sistem pertanian konvensional.

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki tingkat kepadatan yang cukup tinggi. Kepadatan tersebut didominasi oleh bangunan-bangunan tinggi seperti gedung perkantoran, apartemen, dan lain-lain. Selain gedung-gedung tinggi perumahan-perumahan juga sangat banyak. Kepadatan ini mengakibatkan minimnya lahan terbuka hijau atau pun lahan untuk bercocok tanam. Minimnya lahan terbuka hijau maka memperbesar luasnya penyebaran polusi. Dan untuk mengatasi hal tersebut dapat dilakukan teknik penghijauan yang tidak membutuhkan lahan luas, teknik penghijauan tersebut dapat dilakukan dengan menerapkan sistem hidroponik. Sistem ini sangatlah mudah dilakukan, media yang digunakan adalah media cair. Media cair tersebut tidak hanya sekedar air saja namun media tersebut sudah dicampur dengan nutrisi sehingga tanaman yang ditanam dapat tumbuh subur.

Budidaya sistem hidroponik merupakan salah satu cara untuk menghasilkan produk sayuran yang berkualitas tinggi secara kontinue dengan

kuantitas yang tinggi per tanamannya. Pengembangan hidroponik di Indonesia cukup prospektif mengingat beberapa hal sebagai berikut, yaitu permintaan pasar sayuran berkualitas yang terus meningkat, kondisi lingkungan / iklim yang tidak menunjang, kompetisi penggunaan lahan. Kendala pada sistem pertanian konvensional di Indonesia terjadi karena Indonesia merupakan negara tropis dengan kondisi lingkungan yang kurang menunjang seperti curah hujan yang tinggi. Kondisi tersebut dapat mengurangi keefektifan penggunaan pupuk kimia di lapangan karena pencucian hara tanah, sehingga menyebabkan pemborosan dan mengakibatkan tingkat kesuburan tanah yang rendah serta menghasilkan produksi yang rendah baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Suhu dan kelembaban udara tinggi sepanjang tahun cenderung menguntungkan perkembangan gulma, hama, dan penyakit. Pada dataran tinggi, masalah erosi tanah dan persistensi organisme pengganggu tanaman (OPT) merupakan faktor pembatas produktivitas tanaman.

Tanaman selada sudah lama dikenal dan dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia, baik ditingkat petani ataupun ditingkat pengusaha. Tanaman selada ini merupakan salah satu sayuran yang mempunyai nilai komersial dan prospek yang cukup baik untuk dikembangkan. Permintaan terhadap tanaman selada ini terus meningkat sejalan dengan berkembangnya usaha kuliner, seperti: salad, pecel lele, hot dog, hamburger, serta sebagai bahan lalapan. Tanaman selada ini memiliki kandungan gizi yang cukup baik, dalam 100gr bahan terdapat: protein (1,2 g), lemak (0,2 g), karbohidrat (2,9 g), Ca (22 mg), P (25 mg), Fe (0,5 mg), vitamin A (162 mg), vitamin B (0,04 mg), dan vitamin C (8,0 mg). Selain itu, selada dapat berfungsi sebagai penurun panas dan memperbaiki (melancarkan) pencernaan.

Tanaman selada selain tumbuh baik pada media tanah, juga tumbuh baik pada media air. Namun tidak semua unsur yang dibutuhkan tanaman terkandung didalamnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penambahan unsur yang dapat menunjang pertumbuhan suatu tanaman. Penambahan unsur ini dapat diberikan melalui daun atau pun melalui media tanam (media cair). Pupuk yang diberikan melalui daun biasanya disebut dengan pupuk daun sedangkan pupuk yang diberikan melalui media cair dapat diistilahkan sebagai larutan nutrisi. Pemberian pupuk daun dan larutan nutrisi pada tanaman selada ini diharapkan dapat

meningkatkan hasil produksi. Untuk memperoleh hasil yang diharapkan tersebut maka perlu diperhatikan pula konsentrasi pupuk dan nutrisi yang akan diberikan. Selain konsentrasi, jenis pupuk yang akan diberikan juga harus diperhatikan. Karena apabila kedua hal tersebut diberikan tidak sesuai dengan konsentrasi yang ditentukan/dianjurkan maka hasil yang diperoleh juga tidak sesuai dengan yang telah diharapkan.

Pupuk dapat diberikan melalui daun (pupuk daun) atau pun melalui media tanam/media cair (larutan nutrisi). Pada umumnya pupuk diberikan melalui media tanam, namun hasil yang diberikan kurang memuaskan selain itu pemupukan melalui media tanam juga kurang efektif dan kurang efisien sehingga perlu dilakukan pemupukan melalui daun. Pemupukan melalui daun dipercaya lebih efektif dan hasil yang diberikan juga lebih baik, akan tetapi jika pemupukan hanya dilakukan melalui daun saja juga belum tentu memberikan hasil yang lebih baik. Maka dilakukanlah kombinasi pupuk daun dan larutan nutrisi. Salah satu pupuk daun yang digunakan yaitu pupuk Growmore dengan konsentrasi yang berbeda. Sedangkan untuk larutan nutrisi, diperlukan bermacam-macam larutan nutrisi untuk menentukan manakah larutan nutrisi yang tepat apabila dikombinasikan dengan pupuk daun tersebut sehingga mampu memberikan hasil produk dengan kualitas dan kuantitas yang baik.

Oleh karena itu perlu dikaji pengaruh konsentrasi pupuk daun dan berbagai macam larutan nutrisi terhadap pertumbuhan dan produksi selada (*Lettuce Grand Rapids Black Seed*). Dalam penelitian ini akan digunakan sistem NFT.

1.2 Perumusan Masalah

Pada penelitian ini tanaman selada akan dibudidayakan dengan sistem hidroponik NFT. Untuk mendukung percepatan pertumbuhan tanaman selada maka perlu diberikan tambahan unsur hara baik melalui daun (pupuk daun) maupun melalui media tanam (larutan nutrisi). Pupuk daun diberikan karena pupuk yang diberikan melalui media tanam saja dinilai kurang efektif dan tidak efisien waktu. Sedangkan untuk larutan nutrisi, banyaknya macam larutan nutrisi belum tentu memberikan hasil yang terbaik apabila dikombinasikan dengan pupuk

daun. Oleh karena itu perlu diadakan penelitian ini untuk mengetahui kombinasi pupuk daun dan larutan nutrisi yang terbaik untuk budidaya selada sistem NFT dengan konsentrasi dan dosis tertentu sehingga diperoleh hasil yang lebih berkualitas.

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi pupuk daun dan macam larutan nutrisi tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lettuce Grand Rapids Black Seed*) pada sistem hidroponik NFT
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi pupuk daun terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lettuce Grand Rapids Black Seed*) pada sistem hidroponik NFT
3. Mengetahui pengaruh larutan nutrisi tanaman terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lettuce Grand Rapids Black Seed*) pada sistem hidroponik NFT

1.3.2 Manfaat

1. Bagi petani, sebagai bahan masukan perbaikan terhadap perkembangan budidaya tanaman selada keriting yang selama ini telah dilakukan sehingga dapat meningkatkan mutu hasil produk tanaman.
2. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat menjadi sumber literatur dan perbandingan dalam penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.
3. Bagi penulis, untuk pengalaman dan wadah pelatihan dalam teori-teori serta aplikasi konsep-konsep ilmu yang diperoleh sebagai referensi penulisan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Selada

Tanaman selada diyakini berasal dari Timur Tengah. Tanaman ini dikenal sebagai tanaman sayuran dan bahan baku obat-obatan pada abad ke 4.500 sebelum masehi. Tanaman ini sangat terkenal di Yunani dan Roma. Di Eropa Barat, selada jenis head telah dikenal sejak abad ke-14. Tanaman ini secara ilmiah memiliki nama *Lactuca sativa* L. (Grubben dan Sukprakarn, 1994). Adapun klasifikasi tanaman selada adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Anggiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Orde	: Asterales
Famili	: Asteraceae
Genus	: <i>Lactuca</i>
Spesies	: <i>Lactuca sativa</i> L. (Nonnecke, 1989).

Benih selada akan berkecambah dalam kurun waktu empat hari, tanaman selada tumbuh dengan baik pada suhu harian 15-20° C dan suhu malam 10° C. Selada di daerah tropis tumbuh dengan baik di dataran tinggi. Pada budidaya selada konvensional, tanah yang cocok untuk pertumbuhan selada yaitu jenis tanah liat berpasir yang banyak mengandung bahan organik, gembur, remah, dan tidak mudah tergenang air. Tanaman selada ini tidak toleran terhadap tanah masam (pH < 6). Kebutuhan hara tanaman selada yaitu N 100 kg/ha, P₂O₅ 100 kg/ha, K₂O 80 kg/ha, dan pupuk organik 30 ton/ha. Produktivitas selada jenis head di daerah tropis sebesar 5-10 ton/ha, sedangkan jenis leaf sebesar 3-8ton/ha (Grubben dan Sukprakarn, 1994).

Selada sangat beragam jenisnya. Selada merupakan tanaman herba tahunan atau dua musim, dan memiliki tinggi tanaman antara 30-70 cm. Susunan daun selada beragam tergantung kultivarnya, ada yang membentuk krop dan tidak membentuk krop. Tepi, ukuran, dan warna daun pun berbeda-beda tergantung

kultivarnya. Terdapat ratusan kultivar dari tanaman selada, tetapi dapat dikelompokkan ke dalam enam kelompok kultivar, yaitu:

1. Kelompok kultivar selada butterhead (*L. sativa var capitata*) memiliki krop yang kompak dan lembut serta daun bagian dalam yang tipis, mengkilat, dan memiliki tekstur seperti mentega. Beberapa kultivar yang termasuk kelompok ini yaitu: May Queen, Green Boston, Deer Tongue, Summer Bibb, Summerlong, dan White Boston.
2. Kelompok kultivar selada crisphead (*L. sativa var capitata*) memiliki daun yang tipis dan renyah serta biasanya memiliki tepi daun yang bergerigi dan menggulung. Ada yang membentuk krop dan tidak membentuk krop. Beberapa kultivar yang termasuk kelompok ini yaitu: Great Lakes, Calmar, Fairton, Iceberg, Ithaca, Mesa, dan Pennlake.
3. Kelompok kultivar selada cos atau selada romaine (*L. sativa var longifolia*; *L. sativa var romana*) memiliki krop yang lonjong dan daunnya tegak. Beberapa kultivar yang termasuk kelompok ini yaitu: White Paris Cos, Paris Island, dan Valmaine.
4. Kelompok kultivar bunching atau disebut juga selada daun (*L. sativa var crispata*) memiliki daun yang tipis, berwarna hijau atau merah, dan tidak membentuk krop. Beberapa kultivar yang termasuk kelompok ini yaitu: Salad Bowl, Simpson, Oakleaf, Grand Rapids, Grenn Ice, Prizehead, Slobolt, Walsmann's Green, dan Ruby.
5. Kelompok kultivar selada batang (*L. sativa var asparagina*) memiliki tinggi tanaman 30-50 cm, tebal batang 3-6 cm dengan tekstur yang renyah. Contoh kultivar yang termasuk kelompok ini yaitu Celtus.
6. Kelompok kultivar selada Latin memiliki daun yang kecil, tebal, berwarna hijau gelap, dan helaian daunnya lepas. Selada jenis ini toleran terhadap suhu tinggi. Kultivar yang termasuk kelompok ini yaitu: Sucrine dan Creole (Splittstoesser, 1990; Grubben dan Sukprakarn, 1994).

Kandungan gizi masing-masing jenis selada berbeda-beda. Selada jenis head yang daunnya berwarna hijau cerah memiliki lebih sedikit unsur mikro dibandingkan dengan jenis leaf; daun yang berwarna hijau gelap memiliki lebih

banyak karoten, besi, dan vitamin C. Jenis crisphead kandungan nutrisinya lebih rendah daripada butterhead. Secara umum daun selada tiap 100 g mengandung air 94 g, protein 1,2 g; lemak 0,2 g; serat 0,7 g; abu 0,7 g. Tanaman selada sangat rendah karbohidrat, protein, dan lemak (Grubben dan Sukprakarn, 1994).

Tabel 2.1 Kandungan Gizi Selada per 100 gram

Nilai Gizi	Komposisi
Kalori	15,00 kalori
Protein	1,20 g
Lemak	0,20 g
Karbohidrat	2,90 g
Kalsium	22,00 mg
Fosfor	25,00 mg
Zat besi	0,50 mg
Vitamin A	540,00 SI
Vitamin B1	0,04 mg
Vitamin C	8,00 mg
Air	94, 80 g

Sumber : Food and Nutrition Research Center. Handbook No. 1 Manila (1964) dalam Rahmat Rukmana (1994).

Selada keriting termasuk kelompok kultivar selada daun. Selada jenis ini helaian daunnya lepas dan tepiannya berombak atau bergerigi serta berwarna hijau atau merah. Ciri khas lainnya adalah tidak membentuk krop. Selada daun berumur genjah dan toleran terhadap kondisi dingin. Apabila daunnya dipanen dengan cara lepasan satu per satu dan tidak dicabut sekaligus maka tanaman dapat dipanen beberapa kali. Meskipun demikian, umumnya selada daun dipanen sekaligus seluruh tanaman seperti jenis selada lainnya (Haryanto *et al.*, 2003). Selada keriting memiliki kandungan gizi per 100 g selada keriting yaitu: kalsium 68 mg; fosfor 25 mg; besi 1,4 mg; natrium 9 mg; kalium 264 mg; vitamin A 1900 IU; vitamin C 18 mg; tiamin 0,05 mg; riboflavin 0,08 mg; niasin 0,4 mg; asam askorbik 18 mg; air 94 %; dan serat 0,7 g (Nonnecke, 1989; Ryder, 1997).

Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*) yang terkenal terdiri dari tiga jenis, yaitu selada mentega, selada tutup, dan selada potong. Selada mentega atau selada telur (kropsla) berkrop bulat, tetapi keropos (lepas). Selada jenis ini rasanya lunak

dan enak, oleh karena itu selada jenis ini paling digemari. Keunggulan selada jenis mentega dibandingkan dengan jenis selada lainnya ialah selada ini tidak mudah rusak sehingga dapat dikirim ke tempat yang jauh. Sementara selada tutup (rangu) kropnya bulat, agak padat dan rasanya renyah. Sedangkan selada potong (cut-lettuce) kropnya lonjong atau bulat panjang, rasanya enak tetapi agak liat. Selada mempunyai kandungan mineral antara lain iodium, fosfor, besi, tembaga, kobalt, seng, kalsium, mangan, dan potasium sehingga selada mempunyai khasiat terbaik dalam menjaga keseimbangan tubuh. Kulit luar yang hijau adalah yang paling baik. Dimasak perlahan-lahan selama 15 menit merupakan obat penderita insomnia (Kontak Tani Nelayan Andalan, 2011).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Selada

Selada dapat tumbuh didataran tinggi maupun dataran rendah, Namun, hampir semua tanaman selada lebih baik diusahakan di dataran tinggi. Pada penanaman didataran tinggi, selada cepat berbunga, suhu optimum bagi pertumbuhannya adalah 15-20⁰ C. Tanaman ini umumnya ditanam pada penghujung musim hujan, karena termasuk tanaman yang tidak tahan keujanan. Pada musim kemarau tanaman ini memerlukan penyiraman yang cukup teratur. Daerah-daerah yang dapat ditanami tanaman selada pada ketinggian 5-2.200 meter diatas permukaan laut.

2.3 Peranan Unsur Hara Tanaman bagi Pertumbuhan Tanaman

Tanaman memerlukan makanan yang sering disebut hara tanaman (plant nutrient). Tanaman membutuhkan bahan organik untuk mendapatkan energi dan pertumbuhannya, dengan menggunakan hara, tanaman dapat menyelesaikan siklus hidupnya. Tanaman hidup terdiri atas bahan organik 27 %, air 70 %, dan mineral 3 %. Analisis kimia menunjukkan bahwa pada tubuh tanaman terdapat berbagai unsur mineral. Unsur hara mineral dibutuhkan tanaman sebagai sumber nutrisi yang menunjang pertumbuhan dan perkembangannya. Unsur hara mineral terdiri dari dua golongan, yaitu unsur hara mineral makro dan mikro. Kedua golongan unsur hara mineral tersebut seluruhnya dibutuhkan tanaman, tetapi pada kondisi

tertentu suatu jenis unsur hara mineral dituntut ada dalam jumlah besar. Misalnya pada awal pertumbuhan, unsur nitrogen dibutuhkan dalam jumlah yang besar, demikian pula pada saat tanaman memasuki fase vegetatif. Kekurangan atau kelebihan salah satu unsur akan berakibat buruk terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Sutedjo,1999).

2.4 Hidroponik

Pada dasarnya kultur air merupakan sistem tertutup (“closed system”) dimana akar tanaman terekspos larutan nutrisi tanpa media tanaman dan larutan disirkulasi. Ada beberapa macam sistem hidroponik cair atau kultur air, yaitu Nutrient Film Technique (NFT), Dynamic Root Floating (DRF), the Deep Flow Technique (DFT) dan Aeroponic. Sistem hidroponik yang umum digunakan adalah sistem NFT (Nutrient Film Techniques). Sistem NFT adalah metode pertumbuhan tanaman dimana akar berada dalam sirkulasi aliran tipis larutan hara melalui talang dimana aliran tersebut mengelilingi akar tanaman. Pada sistem ini, lapisan tipis larutan nutrisi mengalir melalui talang yang berisi akar-akar tanaman. Larutan bersirkulasi secara terus menerus selama 24 jam atau diatur pada waktu-waktu tertentu dengan pengatur waktu. Sebagian akar tanaman terendam dalam larutan nutrisi tersebut, sebagian lagi berada di atas permukaan larutan. Lingkungan akar yang ideal merupakan faktor penting dalam peningkatan produksi tanaman.

Penggunaan media air memiliki beberapa kelebihan diantaranya mudah didapat, perawatan mudah, tidak kotor, tidak mudah rusak akibat gangguan hewan atau yang lain, volume larutan hara yang dibutuhkan lebih rendah dibandingkan kultur air lainnya, lebih mudah mengatur suhu di sekitar perakaran tanaman (menaikkan atau menurunkan suhu), lebih mudah mengontrol hama dan penyakit, kepadatan tanaman per unit area lebih tinggi, dan hasil tanaman lebih bersih karena tidak ada sisa tanah atau media lainnya. Sedangkan kekurangan menggunakan media air diantaranya: membutuhkan wadah yang tahan air artinya wadah yang digunakan merupakan wadah yang berbahan atau terbuat dari bahan-bahan yang anti air misalnya, wadah-wadah yang berbahan plastik semacam pipa

dan bak penampung (ember), selain itu apabila kondisi air tidak dijaga dengan baik maka tidak menutup kemungkinan tumbuhnya lumut sehingga air menjadi kotor dan tidak baik untuk digunakan sebagai media, patogen dengan mudah menyebar pada seluruh larutan, sehingga dalam waktu yang singkat tanaman akan mati, modal awal relatif lebih mahal, pemilihan komoditas yang bernilai tinggi, dan tingkat keahlian dan pengetahuan tentang ilmu kimia sangat penting. Pada sistem hidroponik tanaman-tanaman yang dapat dibudidayakan diantaranya sayuran, buah-buahan, dan lain-lain. Tanaman sayuran yang banyak digunakan adalah tanaman sayuran daun seperti: sawi, kailan, bayam, selada, kangkung, dan masih banyak lagi. Sedangkan buah-buahan yang dapat dibudidaya dengan sistem hidroponik seperti strowberry, dan lain-lain.

Menurut Jensen (1997) hidroponik adalah suatu teknologi budidaya tanaman di dalam larutan nutrisi dengan atau tanpa media buatan (pasir, kerikil, vermikulit, rockwool, perlite, peatmoss, coir, atau sawdust) untuk penunjang mekanik. Beberapa manfaat penggunaan teknologi hidroponik adalah penggunaan air dan nutrisi lebih efisien, penggunaan tenaga kerja yang sedikit, dan kegagalan akibat faktor lingkungan dapat dikurangi. Teknologi ini dapat meningkatkan produksi sayuran yang berkualitas. Sistem budidaya hidroponik yang umum dijumpai adalah sistem hidroponik dalam wadah menggunakan drip irrigation dan Nutrient Film Technique (NFT). Kedua sistem ini memerlukan biaya produksi yang mahal karena harus menggunakan listrik dalam jumlah besar untuk sirkulasi larutan nutrisi (Susila, 2003). Pada sistem irigasi tetes, bibit ditanam dalam bak-bak atau kantung plastik yang diisi dengan substrat (Harjadi, 1989) sedangkan NFT merupakan metode pertumbuhan tanaman dimana akar berada dalam resirkulasi aliran tipis larutan hara melalui talang dimana aliran tersebut mengelilingi akar tanaman.

2.5 Pupuk Daun

Berbagai komoditas sayuran dapat memenuhi kebutuhan kalori manusia. Sebagai bahan pangan, sayur bukanlah makanan pokok. Melainkan hanya sebagai pelengkap, meskipun demikian sayur tidak dapat diabaikan begitu saja. Sayuran

memegang peranan penting dalam pemenuhan zat-zat dan gizi yang diperlukan oleh tubuh. Rubatzky dan Yamaguchi (1998) menambahkan bahwa selain sumber gizi, vitamin, dan mineral, sayuran juga menambah ragam rasa, warna, dan tekstur makanan. Upaya peningkatan produktivitas tanaman dengan pemupukan secara konvensional telah banyak dilakukan meskipun hasilnya belum cukup memuaskan. Untuk mencapai produktivitas yang lebih tinggi perlu diupayakan dengan berbagai cara. Salah satu cara yang mungkin dapat meningkatkan produktivitas tanaman adalah dengan pemberian pupuk daun. Pemberian pupuk daun diharapkan dapat membantu ketersediaan hara secara lebih cepat.

Pupuk daun adalah bahan-bahan atau unsur-unsur yang diberikan melalui daun dengan cara penyemprotan atau penyiraman kepada daun tanaman agar dapat langsung diserap guna mencukupi kebutuhan unsur hara bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Sutedjo, 1999). Pemupukan melalui akar sering mengalami hambatan, sehingga unsur hara yang diserap tanaman berkurang. Keuntungan dari pemupukan melalui daun adalah penyerapan hara yang lebih cepat dan lebih efektif dibandingkan melalui akar, sehingga pengaruh pupuk pada tanaman akan lebih cepat terlihat (Erwin *et al.*, 1997). Lingga (1986) *cit.* Hartati *et al.* (1990) menambahkan bahwa penggunaan pupuk melalui daun akan memberikan keuntungan yang mencolok karena penyerapan unsur hara berjalan lebih cepat daripada kalau pupuk diberikan melalui akar.

Daun memiliki mulut yang dikenal dengan nama stomata. Sebagian besar stomata terletak di bagian bawah daun. Mulut daun ini berfungsi untuk mengatur penguapan air dari tanaman sehingga air dari akar sampai ke daun. Saat suhu udara terlalu panas, stomata akan menutup sehingga tanaman tidak akan mengalami kekeringan. Sebaliknya, jika udara tidak terlalu panas, stomata akan membuka sehingga air yang ada dipermukaan daun dapat masuk dalam jaringan daun. Dengan demikian unsur hara yang disemprot ke permukaan daun juga masuk ke dalam jaringan daun (Yusuf, 2010). Penyemprotan pupuk daun idealnya dilakukan pada pagi atau pada sore hari karena bertepatan pada saat membukanya stomata. Diprioritaskan penyemprotan pada bagian bawah daun karena paling banyak terdapat stomata. Faktor cuaca merupakan salah satu faktor dalam

penyemprotan pupuk daun. Setelah penyemprotan, diusahakan pupuk daun tidak terkena hujan karena akan mengurangi efektifitas penyemprotan pupuk. Tidak disarankan penyemprotan pupuk daun pada saat suhu udara sedang panas karena konsentrasi larutan pupuk yang sampai ke daun cepat meningkat sehingga daun dapat terbakar.

Growmore adalah pupuk daun lengkap dengan bentuk kristal berwarna biru, sangat mudah larut dalam air. Dapat diserap mudah oleh tanaman baik itu melalui penyemprotan daun maupun disiram kedalam tanah. Mengandung hara lengkap dengan konsentrasi yang berbeda sesuai dengan kebutuhan. Kandungan unsur hara makro dalam pupuk Growmore Yaitu Nitrogen (N) 10 %; Ammoniacal Nitrogen 8,5 %; Nitrate Nitrogen 0,5 %; Urea Nitrogen 1,0 %; Calcium (Ca) 0,05 %; Megnesium (Mg) 0,10 %; Chelated Magnesium 0,01 %; Sulfir (S) Combined 0,20 %; Boron (B) 0,02 %; Cpper (Cu) 0,05 %; Chelated Copper 0,05 %; Iron (Fe) 0,10 %; Chelated Iron 0,10 %; Manganese Mn 0,05 %; Chelated Manganese 0,05 %; Molybdenum (Mo) 0,0005 %; Zinc (Zn) 0,05 %; dan Chelated Zinc 0,05 %. Kandungan ini sangat baik untuk merangsang perakaran pada pembibitan, setek (cutting) atau waktu pemindahan pembibitan ke lapangan, meningkat ketahanan tanaman dan hama penyakit, dapat merangsang pembungaan dan pemuahan. Menurut Pradyto (2011), pengaplikasian pupuk Growmore pada budidaya sayuran hidroponik yang sesuai yaitu dengan konsentrasi 2,28-2,87 g/l.

2.6 Larutan Nutrisi untuk Selada Sistem NFT

Menurut Resh (1998) tanaman membutuhkan 16 macam unsur yang diserap oleh tanaman untuk menunjang hidupnya. Karbon (C), oksigen (O), dan hidrogen (H) diserap tanaman dari air dan udara, unsur yang diserap tanaman dari larutan nutrisi adalah N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, B, Zn, Cu, Mo, dan Cl. Unsur-unsur ini adalah unsur makro dan unsur mikro. Tanpa unsur hara makro dan mikro yang cukup, dapat mengakibatkan hambatan bagi pertumbuhan, perkembangan, dan produktivitas tanaman. Ketidaklengkapan salah satu atau beberapa zat hara makro dan mikro dapat diperbaiki dengan pupuk tertentu (Sutedjo, 1994).

Pemberian nutrisi pada tanaman dapat diberikan melalui akar dan daun. Aplikasi melalui akar dilakukan dengan merendam atau mengalirkan larutan pada akar tanaman. Larutan nutrisi dibuat dengan cara melarutkan garam-garam dalam air. Ketika dilarutkan dalam air, garam-garam ini akan memisahkan diri menjadi ion. Penyerapan ion-ion oleh tanaman berlangsung secara kontinue dikarenakan akar-akar tanaman selalu bersentuhan dengan larutan ini (Resh, 1998). Kualitas larutan hara sangat ditentukan oleh suhu larutan, konduktor listrik dan pH larutan (Nurfinayanti, 2004). Konduktor listrik adalah alat yang berguna untuk memonitor kekuatan dari larutan nutrisi. Konduktivitas diukur dengan menggunakan konduktor listrik elektrolit (Meteran EC (Elektrikal Couductivity)). Alat ukur ini mempunyai dua elektroda. Garam-garam yang dilarutkan ke dalam air akan memisahkan ion-ion menjadi dua partikel beraliran listrik. Besar EC (Elektrikal Couductivity) dihitung berdasarkan jumlah ion yang beterbangan antara dua elektroda. Pada umumnya nilai EC nutrisi untuk setiap tanaman sayur kurang dari 4,2 mS/cm. Nilai EC untuk untuk setiap tanaman berbeda-beda. Batas ambang dari beberapa tanaman sayuran antara lain: buncis 1,0 dS/m; kubis 1,8 dS/m; jagung manis 1,7 dS/m; mentimun 2,5 dS/m; seledri 1,8 dS/m; Lettuce 1,3 dS/m; bawang merah 1,2 dS/m; bayam 2,0 dS/m; tomat 2,5 dS/m; kentang 1,7 dS/m dan lombok 1,5 dS/m. Morgan (2000) menyatakan bahwa larutan yang kaya nutrisi akan mempunyai konduktor listrik yang lebih besar daripada larutan yang mempunyai sedikit ion-ion garam. Derajat keasaman (pH) merupakan ukuran keseimbangan antara proton hidrogen yang bersifat masam (H^+) dan ion hidroksida (OH^-) yang bersifat basa.

Growmore adalah pupuk daun lengkap dengan bentuk kristal berwarna biru, sangat mudah larut dalam air. Dapat diserap mudah oleh tanaman baik melalui penyemprotan daun maupun disiram ke tanah. Mengandung hara lengkap dengan konsentrasi yang berbeda sesuai dengan kebutuhan. Menurut Pradyto (2011), pengaplikasian pupuk Growmore pada budidaya sayuran hidroponik yang sesuai yaitu dengan konsentrasi 2,28-2,87 g/l.

Gandapan (Maxima-Reginae-Sublima) merupakan pupuk daun dengan kandungan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pada saat pertumbuhan

vegetatif Gandapan yang digunakan adalah Gandapan dengan komposisi N yang tinggi sehingga mampu menyuplai nutrisi dari daun, sementara pada saat pertumbuhan generatif ditambahkan Reginae dan Sublima yang mempunyai kandungan Phospat dan Kalium yang tinggi untuk proses reproduksi dan kualitas pada tanaman.

Beberapa penelitian mengenai budidaya tanaman sayuran hidroponik sistem apung (NFT, DFT, THST, dan sebagainya) mengaplikasikan pupuk Gandapan sebagai sumber nutrisi. Dimana nutrisi tersebut dilarutkan dalam media air. Konsentrasi pupuk Gandapan yang mampu memberikan hasil terbaik yaitu sebesar 2 g/L air. Hal ini dibuktikan oleh Rully (2005) pada budidaya tanaman selada dengan menggunakan sistem NFT yang menunjukkan bahwa pada konsentrasi 2 g/L mampu memberikan hasil positif (terbaik) khususnya pada parameter kandungan klorofil, tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun.

Tabel 2.2 Kandungan Pupuk Gandapan

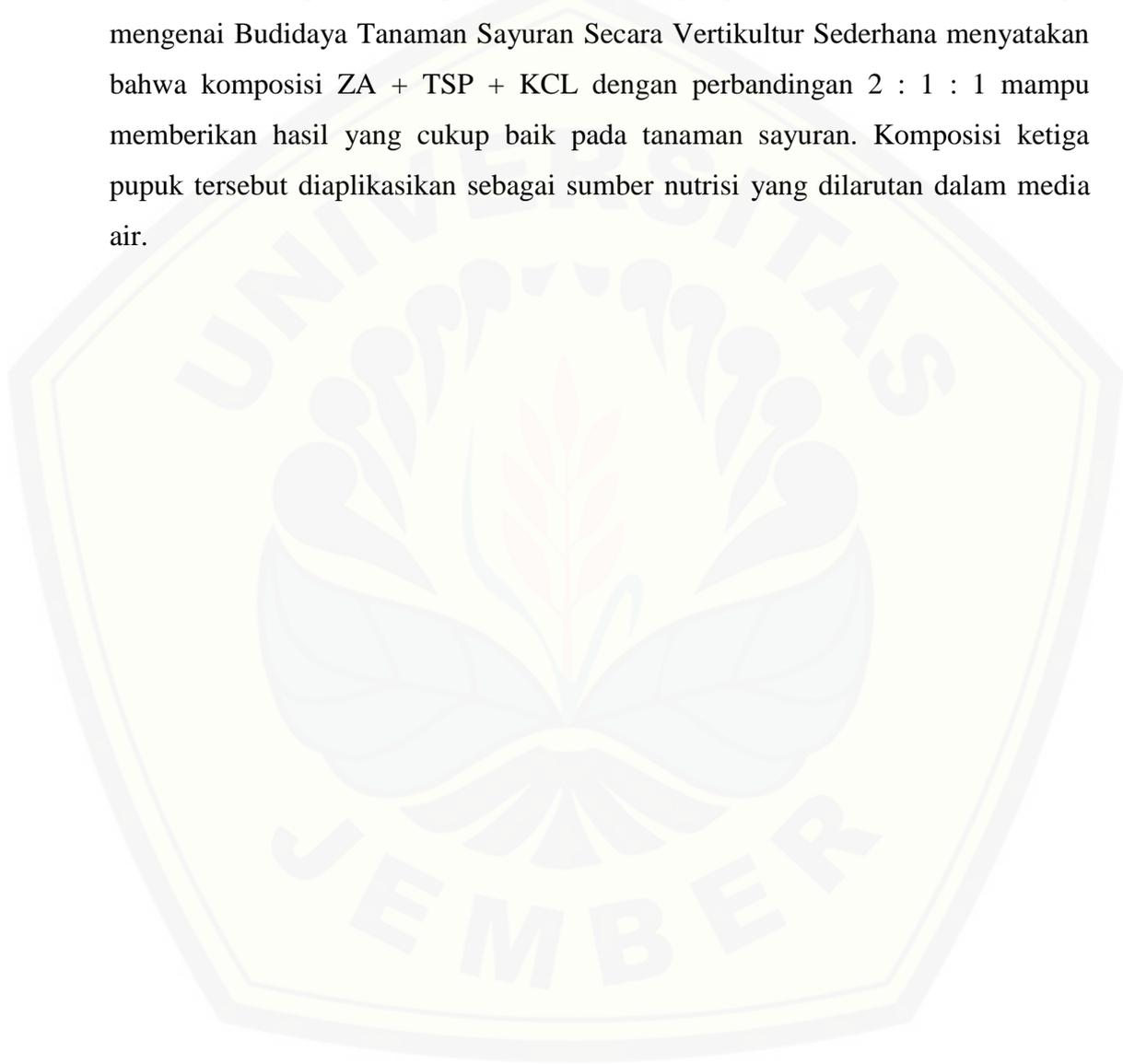
N	6 %
P ₂ O ₅	20 %
K ₂ O	30 %
MgO	3 %
Fe	-
Mn	-
Bo	-
Cu	-
Mo	-
Se	-
Co	-
I	-

Sumber : Plant is symbol of balance. Belajar Bertani, Sandy Rchmad 2011.

Pupuk ZA adalah pupuk kimia buatan yang dirancang untuk memberi tambahan hara nitrogen dan belerang bagi tanaman. Pupuk ZA mengandung belerang (S) 24 % dan nitrogen (N) 21 %. Artinya setiap 100 kg pupuk ZA didalamnya terkandung 24 kg unsur hara S dan 21 kg unsur hara N. Pupuk TSP adalah nutrisi anorganik yang digunakan untuk memperbaiki hara tanah untuk pertanian. TSP artinya triple super phosphate. Kandungan kadar P₂O₅ pupuk ini adalah 46 %. Artinya setiap 100 kg pupuk TSP didalamnya terkandung 46 kg

unsur hara P_2O_5 . Kalium klorida (KCl) merupakan salah satu jenis pupuk kalium yang juga termasuk pupuk tunggal. Kandungan unsur hara dalam pupuk KCl adalah 60 % K_2O . Artinya setiap 100 kg pupuk KCl didalamnya terkandung 60 kg unsur hara K_2O dari total kandungan.

Sebuah penelitian pada tahun 2012 yang dilakukan oleh Ria Maya mengenai Budidaya Tanaman Sayuran Secara Vertikultur Sederhana menyatakan bahwa komposisi ZA + TSP + KCL dengan perbandingan 2 : 1 : 1 mampu memberikan hasil yang cukup baik pada tanaman sayuran. Komposisi ketiga pupuk tersebut diaplikasikan sebagai sumber nutrisi yang dilarutkan dalam media air.



2.7 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang masalah, tujuan penelitian dan kajian pustaka, maka dapat dihipotesiskan bahwa :

1. Terdapat interaksi antara konsentrasi pupuk daun dan macam larutan nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lettuce Grand Rapids Black Seed*) pada sistem NFT
2. Konsentrasi pupuk daun Growmore 1 g/L mampu memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lettuce Grand Rapids Black Seed*) pada sistem NFT
3. Jenis larutan nutrisi buatan sendiri mampu memberikan pengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lettuce Grand Rapids Black Seed*) pada sistem NFT

BAB 3. METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Percobaan ini dilakukan pada bulan Februari 2015 hingga Maret 2015 di Lingkungan Krajan Timur Kelurahan Sumbersari Kecamatan Sumbersari Jember.

3.2 Bahan dan Alat

Pada percobaan ini dibutuhkan bahan dan alat yang digunakan, yakni meliputi: Benih selada keriting (*Lettuce Grand Rapids Black Seed*); Pupuk daun Growmore; Nutrisi tanaman (pupuk Growmore, pupuk Gandapan, dan pupuk buatan sendiri (ZA, TSP, dan KCl)); Air; Pasir; Arang sekam.

Alat-alat yang digunakan dalam ini meliputi: Talang; Hand sprayer; Timba; Kertas Label; Meteran atau penggaris; Gelas ukur; Timbangan; Styrofoam; Plastik meteran; Pompa akuarium; Selang; Pipa; Gunting; Jangka sorong; Gelas aqua; Nampan Plastik; Plastik; Sekop dan lain-lain.

3.3 Rancangan

Percobaan ini disusun dalam rancangan split plot yang terdiri dari dua faktor dengan 3 kali ulangan. Adapun perlakuan percobaan adalah sebagai berikut:

- a. Faktor I sebagai petak utama yaitu macam larutan nutrisi (P) terdiri dari tiga taraf perlakuan yaitu :
 - P1 : Growmore 2 g/L
 - P2 : Gandapan 2 g/L
 - P3 : Larutan buatan sendiri (campuran ZA, TSP, KCL = 2 : 1 : 1) 2 g/L

- b. Faktor II sebagai anak petak yaitu konsentrasi pupuk daun Growmore terdiri dari lima taraf perlakuan:

D0 : 0 g/L

D1 : 1 g/L

D2 : 1,5 g/L

D3 : 2 g/L

D4 : 2,5 g/L

Model matematik penelitian ini menurut Gaspersz (1991) dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = u + K_k + A_i + \delta_{ik} + B_j + (AB)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = nilai pengamatan pada percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan taraf ke-i dari faktor A dan taraf ke-j dari faktor B

u = nilai rata-rata yang sesungguhnya

K_k = pengaruh aditif dari kelompok ke-k

A_i = pengaruh aditif dari taraf ke-i faktor A

δ_{ik} = pengaruh galat yang muncul pada taraf ke-i dari faktor A dalam kelompok ke-k. Sering disebut galat petak utama.

B_j = pengaruh aditif dari taraf ke-j faktor B

$(\alpha\beta)_{ij}$ = pengaruh interaksi taraf ke-i faktor A dan taraf ke-j faktor B

ε_{ijk} = pengaruh galat pada kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-i faktor A dan taraf ke-j faktor B. Sering disebut galat anak petak.

Data hasil pengamatan selanjutnya di analisis menggunakan sidik ragam. Apabila terdapat perbedaan yang nyatamakadilanjutkan dengan Uji lanjut Duncan dengan taraf 5 %, dilakukan untuk mengetahui perbedaan yang nyata antara perlakuan.

Adapun kombinasi perlakuan percobaan sebagai berikut :

Ulangan 1 :

P3D3	P2D3	P1D1
P3D0	P2D2	P1D0
P3D2	P2D0	P1D4
P3D4	P2D1	P1D2
P3D1	P2D4	P1D3

Ulangan 2 :

P1D0	P3D4	P2D2
P1D2	P3D0	P2D1
P1D1	P3D3	P2D3
P1D4	P3D2	P2D4
P1D3	P3D1	P2D0

Ulangan 3 :

P3D3	P1D2	P2D2
P3D1	P1D1	P2D3
P3D2	P1D3	P2D0
P3D0	P1D4	P2D1
P3D4	P1D0	P2D4

3.4 Pelaksanaan Percobaan

Percobaan dilaksanakan melalui beberapa tahap yakni persiapan media, persemaian benih selada, penanaman, aplikasi pupuk daun, pembuatan larutan nutrisi, pemeliharaan, pemanenan, dan parameter percobaan. Tahap-tahap tersebut akan dijelaskan sebagai berikut :

3.4.1 Persiapan Media

Menyiapkan talang sebanyak 9 buah dimana 3 talang masing-masing diberi larutan yang sama (3 talang larutan Growmore dengan konsentrasi 2 g/L, 3 talang larutan Gandapan dengan konsentrasi 2 g/L, dan 3 talang larutan buatan

sendiri dengan konsentrasi 2 g/L), kemudian talang tersebut diisi media berupa air. Media tersebut sudah bercampur dengan larutan nutrisi.

3.4.2 Persemaian Benih Selada

Alat-alat yang dibutuhkan untuk persemaian benih selada ini diantaranya plastik es, sekop, pisau atau gergaji, dan nampan plastik. Sedangkan bahan yang digunakan diantaranya pasir, arang sekam, dan benih. Pasir dan arang sekam dicampur jadi satu dengan perbandingan 3 : 3. Setelah plastic es terisi penuh, plastik diikat sehingga menyerupai sosis, kemudian dipotong $\pm 2-3$ cm dan ditata dalam wadah plastik. Setelah itu benih ditanam. Penyiraman dilakukan sesuai kondisi, artinya saat kondisi tanah mulai kering maka segera dilakukan penyiraman. Bibit yang tumbuh diwadah persemaian dan telah berumur 7 hari telah menjadi atau membentuk kecambah. Setelah bibit berumur 15 hari, tanaman dipindah pada sistem hidroponik NFT sebagai tempat tumbuhnya yang tetap.

3.4.3 Penanaman

Pemindahan bibit ke media tanam akan dilakukan setelah tanaman berumur 15 HSS (berdaun 4 helai), pemindahan ini dilakukan pada sore hari. Bibit di pindahkan ke dalam gelas aqua yang sudah berisi media lalu diletakkan pada lubang-lubang styrofoam yang sudah disediakan diatas talang. Kemudian larutan nutrisi dialirkan pada talang-talang tersebut.

3.4.4 Aplikasi Pupuk Daun

Pupuk daun Growmore dengan masing-masing konsentrasi yang berbeda dan telah dilarutkan dengan air dimasukkan kedalam botol sprayer lalu disemprotkan ke permukaan daun tanaman setiap 3 hari sekali

3.4.5 Pembuatan Larutan Nutrisi

Larutan pertama yaitu larutan Growmore. Larutan ini dibuat dengan melarutkan 2 g pupuk Growmore dalam 1liter air. Karena jumlah air yang digunakan 10 liter maka pupuk yang dilarutkan sebanyak 20 g. Larutan kedua yaitu larutan Gandapan. Larutan ini dibuat dengan melarutkan 2 g pupuk

Gandapan dalam 1 liter air. Pelarutan Gandapan ini sama halnya dengan pelarutan pupuk Growmore. Pupuk Gandapan ini juga dilarutkan dalam 10 liter air sehingga banyaknya pupuk Gandapan yang dibutuhkan yaitu sebanyak 20 g. Larutan ketiga yaitu larutan buatan sendiri. Larutan ini terbuat dari campuran pupuk ZA sebagai sumber N, pupuk TSP sebagai sumber P dan pupuk KCL sebagai sumber K. Ketiga pupuk tersebut dicampur dengan perbandingan 2 : 1 : 1 = 1 g/L ZA + 0,5 g/L TSP + 0,5 g/L KCL. Campuran ketiga pupuk tersebut dilarutkan dalam 10 liter air sehingga kebutuhan pupuk tersebut menjadi 10 g ZA + 5 g TSP + 5 g KCL.

3.4.6 Pemeliharaan

Adapun kegiatan pemeliharaan yang akan dilakukan meliputi : penyulaman, pengendalian hama dan penyakit serta penyiangan.

1. Penyulaman

Penyulaman akan dilakukan dengan cara menggantikan tanaman yang mati dengan tanaman yang tersisa pada pembibitan dan dilakukan 1 minggu setelah tanam.

2. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dan penyakit akan dilakukan apabila terdeteksi. Segala serangan akan dikendalikan dengan menyemprotkan pestisida jenis insektisida (untuk hama kutu daun) dan fungisida (untuk penyakit busuk akar).

3.4.7 Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada saat tanaman selada telah berumur \pm 40 hari setelah tanam, yang ditandai dengan daun bagian bawah sudah menyentuh styrofoam, tinggi tanaman \pm 30 cm. Selain itu bila dicoba, rasanya sudah enak, segar, dan renyah. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut.

3.4.8 Parameter Percobaan

Parameter yang diamati dalam percobaan ini adalah :

- a. Tinggi tanaman (cm), pengukuran tinggi tanaman dilakukan setiap seminggu sekali sehingga perubahan pertumbuhan tanaman lebih terlihat jelas. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan menggunakan mistar atau meteran, mulai dari permukaan styrofoam hingga kanopi yang paling tinggi.
- b. Jumlah daun (helai), jumlah daun yang dihitung adalah daun-daun yang telah terbuka sempurna. Pengamatan dilakukan setiap seminggu sekali.
- c. Panjang daun (cm), panjang daun yang dihitung adalah daun-daun yang terbuka sempurna, pengukuran dilakukan dari pangkal daun hingga ujung daun. Pengukuran dilakukan terhadap seluruh daun yang terdapat pada satu tanaman tersebut kemudian dirata-rata. Pengamatan dilakukan seminggu sekali.
- d. Lebar daun (cm), pengamatan lebar daun diukur menggunakan jangka sorong. Pengamatan dilakukan dari sisi daun yang satu ke sisi daun yang satunya. Pengukuran dilakukan terhadap setiap helai daun. Data yang diambil merupakan data rata-rata lebar daun per tanaman.
- e. Berat segar tanaman (g), dengan menimbang seluruh bagian tanaman, mulai dari daun hingga akar. Pengamatan dilakukan setelah panen, yaitu tanaman berumur ± 40 hari setelah tanam.
- f. Berat kering tanaman (g), diukur setelah tanaman mengalami pengovenan dengan suhu pengovenan 65° - 80° C hingga berat konstan.
- g. Volume akar (cm^3), diukur dengan cara mencelupkan akar dalam air, banyaknya air yang keluar dari wadah merupakan volume akar tersebut. Pengamatan dilakukan setelah panen, yaitu tanaman berumur ± 40 hari setelah tanam.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan dan data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat interaksi antara konsentrasi pupuk daun dan macam larutan nutrisi pada parameter tinggi tanaman dan volume akar.
2. Konsentrasi pupuk daun memberikan pengaruh tidak nyata pada semua parameter pengamatan.
3. Macam larutan nutrisi memberikan pengaruh nyata pada parameter berat segar tanaman, berat kering tanaman, panjang daun dan lebar daun. Nutrisi buatan sendiri (P3) memberikan hasil terbaik dengan berat segar tanaman sebesar 47,51 g.

5.2 Saran

Kegiatan percobaan selanjutnya disarankan meneliti tentang kombinasi berbagai macam perbandingan pupuk buatan sendiri (pupuk NPK) yang sesuai pada berbagai macam konsentrasi pupuk daun pada tanaman selada dan tidak menggunakan konsentrasi 2 g/L untuk larutan nutrisinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Buckman, H. O. dan N. C. Brady. 1982. *Ilmu Tanah*. Bharata Karya. Aksara, Jakarta. 788 hlm.
- Erwin, D. Lubis, dan R. Simarmata. 1997. *Pemberian pupuk cair Plant Power 2003 pada tanaman semusim*. *Buletin Balai penelitian tembakau*. XI (3): 33–40
- Grubben, G. J. H. and S. Sukprakarn. 1994. *Lactuca sativa L.*, p. 186-190. In J. S. Siemonsma and K. Piluek (Eds.). *Plant Resources of South-East Asia No 8 Vegetables*. PROSEA. Bogor, Indonesia.
- Harjadi, S. S. 1989. *Dasar-dasar Hortikultura*. Jurusan Budidaya Pertanian Faperta, IPB. Bogor. 500 hal.
- Hartati, S., A. H. Bakrie, dan Rugayah. 1990. *Pengujian beberapa pupuk daun terhadap pertumbuhan dua varietas selada (Lactuca sativa L.)*. *Jurnal Penelitian Faperta Universitas Lampung* V (5): 2642–2655
- Haryanto, E., T. Suhartini, E. Rahayu, dan H. Sunarjono. 2003. *Sawi dan Selada*. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta. 112 hal.
- Jensen, M. H. 1997. *Hydroponics*. *Hort. Science* 32 (6): 1018-1020.
- Kontak Tani Nelayan Andalan. 2011. *Bertanam Selada Organik*. (On-line). <http://ktnakampar.wordpress.com/2011/11/06/bertanam-selada-organik-lactuca-sativa/> diakses 8 Mei 2012.
- Lingga, P. 1986. *Hidoponik: Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta. 89 hal.
- Lingga, P dan Marsono. 2005. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya, Jakarta. 150 hlm.
- Marsono dan P. Sigit. 2001. *Pupuk Akar Jenis dan Aplikasi*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Marsono dan P. Lingga. 2002. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Morgan, L. 2000. *Electrical Conductivity in Hydroponics*, In Amy Knutson. *The Best of The Growing Edge*. New Moon Publ. Inc. Corvalis. p 39-44.
- Nonnecke, Ib. L. 1989. *Vegetable Production*. Van Nostrand Reinhold. New York. 657 p.

- Nurfinayanti. 2004. *Pemanfaatan Berulang Larutan Nutrisi pada Budidaya Selada dengan Teknologi Hidroponik Sistem Terapung (THST)*. Skripsi, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Petrokimia Gresik. 2004. *Pupuk ZA*. http://www.petrokimia-gresik.com/main_product.asp, diakses 12 Pebruari 2008
- Pradyto, M. 2011. *Respon Pertumbuhan Tiga Macam Sayuran Pada Berbagai Konsentrasi Nutrisi Larutan Hidroponik*. Fakultas Pertanian Universitas Jember.
- Resh, H. M. 1998. *Hydroponic Food Production*. Woodbridge Press Publ. Co. Santa Barbara. 527p.
- Rubatzky, V. E. dan M. Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia: Prinsip, Produksi dan Gizi, Jilid 2*. Penerbit ITB. Bandung. 292 hal.
- Rully Paishal. 2005. *Pengaruh Naungan Dan Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Seledri (*Apium graveolens L*) Dengan Teknologi Hidroponik Sistem Terapung*. Fakultas Pertanian: IPB
- Ryder, E. J. 1997. *Types of lettuce, p. 2-3*. In R. M. Davis, K. V. Subbarao, R. N. Raid, and E. A. Kurtz (Eds.). *Compendium of Lettuce Diseases*. APS Press. Minnesota, USA.
- Sallisbury, F. B. dan Ross, C. W. 1992. *Plant Physiology*. Wadsworth Publishing. Company Belmont, California.
- Splittstoesser, W. E. 1990. *Vegetable Growing Handbook: Organic and Traditional Methods*. Third Edition. Van Nostrand Reinhold. New York. 362 p.
- Suhadi, M. 1990. *Meningkatkan Produksi Tanaman dengan Pupuk Daun*. Trubus, Jakarta. 131 (9): 380-381.
- Susila, A. D. 2003. *Pengembangan teknologi hidroponik sistem terapung untuk sayuran daun. Laporan penelitian*. Proyek Due-Like. Program Studi Hortikultura. Departemen Budi Daya. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Sutedjo, M. M. 1994. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Sutedjo, M.M. 1999. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Yusuf, T. 2010. *Pemupukan dan Penyemprotan Lewat Daun*. Tohari Yusuf's Pertanian Blok. <http://tohariyusuf.wordpress.com/>

LAMPIRAN

1. Tinggi Tanaman (cm)

		UL. I	UL. II	UL. III	Σ	
P1 (GROWMORE)	D0	30.00	31.30	25.00	86.30	28.77
	D1	23.60	35.20	23.50	82.30	27.43
	D2	19.10	35.20	30.00	84.30	28.10
	D3	30.00	40.70	33.10	103.80	34.60
	D4	28.00	34.80	31.30	94.10	31.37
		130.70	177.20	142.90	450.80	30.05
		26.14	35.44	28.58		
P2 (GANDAPAN)	D0	26.20	27.30	27.20	80.70	26.90
	D1	30.50	28.00	26.50	85.00	28.33
	D2	18.80	18.20	19.40	56.40	18.80
	D3	21.00	21.30	16.00	58.30	19.43
	D4	25.60	24.60	33.50	83.70	27.90
		122.10	119.40	122.60	364.10	24.27
		24.42	23.88	24.52		
P3 (CAMPURAN)	D0	36.50	28.00	34.00	98.50	32.83
	D1	41.30	37.00	40.00	118.30	39.43
	D2	37.50	35.00	19.50	92.00	30.67
	D3	26.20	35.00	30.00	91.20	30.40
	D4	38.00	25.00	25.00	88.00	29.33
		179.50	160.00	148.50	488.00	32.53
		35.90	32.00	29.70		
Σ		432.30	456.60	414.00	1302.90	
		28.82	30.44	27.60		28.95

Analisis Ragam Tinggi Tanaman

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Petak Utama	8	870.86	108.86	1.61 ns	2.36	3.36
Ulangan	2	60.89	30.45	0.45 ns	6.94	18.00
Nutrisi	2	538.93	269.47	3.98 ns	6.94	18.00
Galat a	4	271.03	67.76	-		
Konsentrasi	4	167.53	41.88	2.17 ns	2.78	4.22
Interaksi	8	404.35	50.54	2.61 *	2.36	3.36
Galat b	24	464.04	19.33	-		
Total	44	1906.77				

Keterangan: (ns) berbeda tidak nyata; (*) berbeda nyata

Hasil Uji Duncan Pengaruh Sederhana Faktor Konsentrasi Pupuk Daun (D) pada Faktor Macam Nutrisi (P) yang Sama.

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
P1D3	34.600	1			a
P1D4	31.367	2	2.920	7.413	a
P1D0	28.767	3	3.070	7.794	a
P1D2	28.100	4	3.150	7.997	a
P1D1	27.433	5	3.220	8.175	a

Keterangan : Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5 %

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
P2D1	28.333	1			a
P2D4	27.900	2	2.920	7.413	a
P2D0	26.900	3	3.070	7.794	ab
P2D3	19.433	4	3.150	7.997	b
P2D2	18.800	5	3.220	8.175	b

Keterangan : Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5 %

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
P3D1	39.433	1			a
P3D0	32.833	2	2.920	7.413	ab
P3D2	30.667	3	3.070	7.794	b
P3D3	30.400	4	3.150	7.997	b
P3D4	29.333	5	3.220	8.175	b

Keterangan : Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5 %

Hasil Uji Duncan Pengaruh Sederhana Faktor Macam Nutrisi (P) pada Faktor Konsentrasi Pupuk Daun (D) yang Sama.

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
P3D0	32.833	1			a
P1D0	28.767	2	3.930	19.008	a
P2D0	26.900	3	4.010	19.395	a

Keterangan : Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5 %

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
P3D1	39.433	1			A
P2D1	28.333	2	3.930	19.008	A
P1D1	27.433	3	4.010	19.395	A

Keterangan : Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5 %

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
P3D2	30.667	1			A
P1D2	28.100	2	3.930	19.008	A
P2D2	18.800	3	4.010	19.395	A

Keterangan : Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5 %

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
P1D3	34.600	1			A
P3D3	30.400	2	3.930	19.008	A
P2D3	19.433	3	4.010	19.395	A

Keterangan : Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5 %

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
P1D4	31.367	1			A
P3D4	29.333	2	3.930	19.008	A
P2D4	27.900	3	4.010	19.395	A

Keterangan : Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5 %

2. Panjang Daun (cm)

		UL. I	UL. II	UL. III	Σ	
P1 (GROWMORE)	D0	9.17	10.29	11.04	30.50	10.17
	D1	10.13	9.84	10.37	30.34	10.11
	D2	8.94	8.03	9.16	26.13	8.71
	D3	10.04	11.13	9.38	30.55	10.18
	D4	8.20	12.01	7.74	27.95	9.32
		46.48	51.30	47.69	145.47	9.70
P2 (GANDAPAN)	D0	9.82	10.51	9.18	29.51	9.84
	D1	9.40	10.78	9.31	29.49	9.83
	D2	7.60	8.43	8.43	24.46	8.15
	D3	10.75	9.77	7.83	28.35	9.45
	D4	8.97	8.08	10.97	28.02	9.34
		46.54	47.57	45.72	139.83	9.32
P3 (CAMPURAN)	D0	11.26	9.14	11.77	32.17	10.72
	D1	13.32	11.36	12.08	36.76	12.25
	D2	11.05	10.73	10.27	32.05	10.68
	D3	10.03	9.91	11.63	31.57	10.52
	D4	11.23	11.13	10.18	32.54	10.85
		56.89	52.27	55.93	165.09	11.01
Σ		149.91	151.14	149.34	450.39	
		9.99	10.08	9.96		10.01

Analisis Ragam Panjang Daun

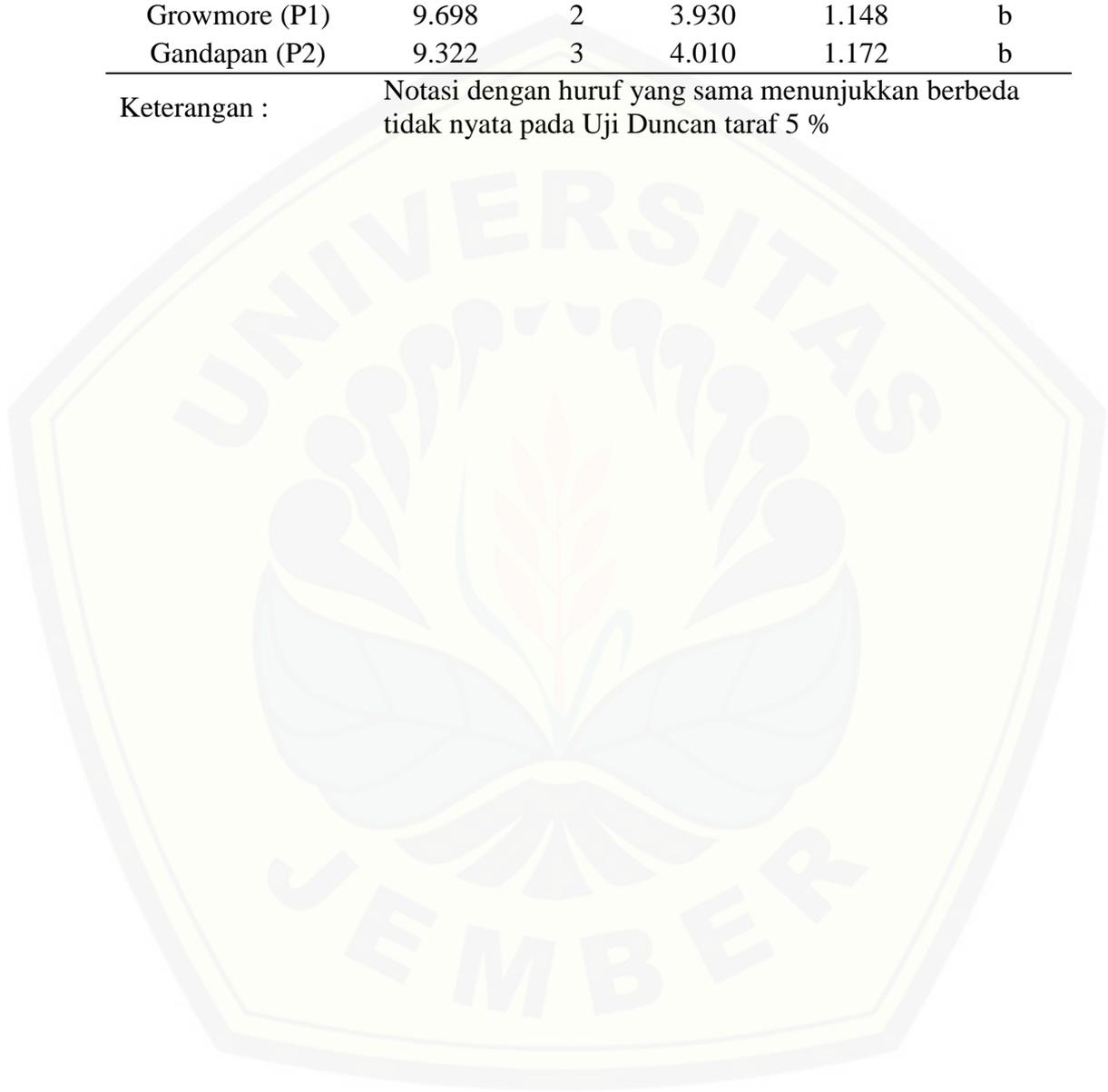
SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Petak Utama	8	28.68	3.58	2.80 *	2.36	3.36
Ulangan	2	0.11	0.06	0.04 ns	6.94	18.00
Nutrisi	2	23.44	11.72	9.15 *	6.94	18.00
Galat a	4	5.12	1.28	-		
Konsentrasi	4	11.64	2.91	2.32 ns	2.78	4.22
Interaksi	8	5.32	0.66	0.53 ns	2.36	3.36
Galat b	24	30.12	1.26	-		
Total	44	75.76				

Keterangan: (ns) berbeda tidak nyata; (*) berbeda nyata

Hasil Uji Duncan Pengaruh Utama Faktor Macam Nutrisi

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
Buatan sendiri (P3)	11.006	1			a
Growmore (P1)	9.698	2	3.930	1.148	b
Gandapan (P2)	9.322	3	4.010	1.172	b

Keterangan : Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5 %



3. Lebar daun (cm)

		UL. I	UL. II	UL. III	Σ	
P1 (GROWMORE)	D0	5.40	7.21	5.80	18.41	6.14
	D1	6.24	6.76	5.92	18.92	6.31
	D2	5.72	5.50	4.80	16.02	5.34
	D3	6.46	7.06	6.10	19.62	6.54
	D4	5.77	7.03	6.22	19.02	6.34
		29.59	33.56	28.84	91.99	6.13
P2 (GANDAPAN)	D0	5.54	5.71	6.53	17.78	5.93
	D1	5.38	7.53	5.81	18.72	6.24
	D2	4.78	6.24	6.30	17.32	5.77
	D3	5.30	6.40	5.88	17.58	5.86
	D4	5.68	5.27	6.96	17.91	5.97
		26.68	31.15	31.48	89.31	5.95
P3 (CAMPURAN)	D0	7.73	6.44	8.21	22.38	7.46
	D1	8.39	7.54	9.41	25.34	8.45
	D2	7.94	6.99	7.46	22.39	7.46
	D3	8.67	7.23	8.01	23.91	7.97
	D4	6.68	7.50	5.36	19.54	6.51
		39.41	35.70	38.45	113.56	7.57
Σ		95.68	100.41	98.77	294.86	
		6.38	6.69	6.58		6.55

Analisis Ragam Lebar Daun

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Petak Utama	8	30.50	3.81	2.47 *	2.36	3.36
Ulangan	2	0.77	0.38	0.25 ns	6.94	18.00
Nutrisi	2	0.77	0.38	0.25 *	6.94	18.00
Galat a	4	6.16	1.54	-		
Konsentrasi	4	4.17	1.04	2.27 ns	2.78	4.22
Interaksi	8	5.01	0.63	1.36 ns	2.36	3.36
Galat b	24	11.02	0.46	-		
Total	44	50.70				

Keterangan: (ns) berbeda tidak nyata; (*) berbeda nyata

Hasil Uji Duncan Pengaruh Utama Faktor Macam Nutrisi

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
Buatan sendiri (P3)	7.571	1			a
Growmore (P1)	6.133	2	3.930	1.260	b
Gandapan (P2)	5.954	3	4.010	1.285	b

Keterangan : Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5 %



4. Jumlah Daun (helai)

		UL. I	UL. II	UL. III	Σ	
P1 (GROWMORE)	D0	6.00	7.00	5.00	18.00	6.00
	D1	7.00	8.00	6.00	21.00	7.00
	D2	5.00	8.00	7.00	20.00	6.67
	D3	7.00	8.00	5.00	20.00	6.67
	D4	6.00	7.00	5.00	18.00	6.00
		31.00	38.00	28.00	97.00	6.47
P2 (GANDAPAN)	D0	9.00	7.00	6.00	22.00	7.33
	D1	5.00	9.00	7.00	21.00	7.00
	D2	6.00	7.00	7.00	20.00	6.67
	D3	4.00	6.00	6.00	16.00	5.33
	D4	6.00	6.00	7.00	19.00	6.33
		30.00	35.00	33.00	98.00	6.53
P3 (CAMPURAN)	D0	9.00	7.00	12.00	28.00	9.33
	D1	14.00	9.00	13.00	36.00	12.00
	D2	10.00	9.00	9.00	28.00	9.33
	D3	9.00	8.00	11.00	28.00	9.33
	D4	11.00	8.00	9.00	28.00	9.33
		53.00	41.00	54.00	148.00	9.87
Σ		114.00	114.00	115.00	343.00	
		7.60	7.60	7.67		7.62

Analisis Ragam Jumlah Daun

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Petak Utama	8	147.38	18.42	2.17 ns	2.36	3.36
Ulangan	2	0.04	0.02	0.00 ns	6.94	18.00
Nutrisi	2	113.38	56.69	6.68 ns	6.94	18.00
Galat a	4	33.96	8.49	-		
Konsentrasi	4	13.69	3.42	2.37 ns	2.78	4.22
Interaksi	8	12.84	1.61	1.11 ns	2.36	3.36
Galat b	24	34.67	1.44	-		
Total	44	208.58				

Keterangan: (ns) berbeda tidak nyata

5. Berat Segar Tanaman (g)

		UL. I	UL. II	UL. III	Σ	
P1 (GROWMORE)	D0	16.01	10.02	14.30	40.33	20.17
	D1	12.19	16.77	19.59	48.55	24.28
	D2	4.56	16.89	14.50	35.95	17.98
	D3	16.19	16.41	20.02	52.62	26.31
	D4	19.59	12.32	17.96	49.87	24.94
		68.54	72.41	86.37	227.32	22.73
P2 (GANDAPAN)	D0	15.32	12.91	17.36	45.59	22.80
	D1	13.88	19.43	12.87	46.18	23.09
	D2	16.62	11.69	20.14	48.45	24.23
	D3	13.52	12.86	23.99	50.37	25.19
	D4	10.07	17.71	7.42	35.20	17.60
		69.41	74.60	81.78	225.79	22.58
P3 (CAMPURAN)	D0	39.78	18.42	26.05	84.25	42.13
	D1	30.85	28.14	44.87	103.86	51.93
	D2	38.89	26.11	25.96	90.96	45.48
	D3	37.65	25.14	36.60	99.39	49.70
	D4	35.29	25.74	35.64	96.67	48.34
		182.46	123.55	169.12	475.13	47.51
Σ		320.41	270.56	337.27	928.24	
		21.36	18.04	22.48		30.94

Analisis Ragam Berat Segar Tanaman

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Petak Utama	8	3178.56	397.32	5.85 **	2.36	3.36
Ulangan	2	160.43	80.22	1.18 ns	6.94	18.00
Nutrisi	2	2746.28	1373.14	20.20 **	6.94	18.00
Galat a	4	271.85	67.96	-		
Konsentrasi	4	89.79	22.45	0.88 ns	2.78	4.22
Interaksi	8	99.49	12.44	0.49 ns	2.36	3.36
Galat b	24	609.70	25.40	-		
Total	44	3977.55				

Keterangan: (ns) berbeda tidak nyata; (**) berbeda sangat nyata

Hasil Uji Duncan Pengaruh Utama Faktor Macam Nutrisi

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
Buatan sendiri (P3)	47.513	1			a
Growmore (P1)	22.732	2	3.930	8.365	b
Gandapan (P2)	22.579	3	4.010	8.536	b

Keterangan : Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5 %



6. Berat Kering Tanaman (g)

		UL. I	UL. II	UL. III	Σ	
P1 (GROWMORE)	D0	0.56	0.30	0.95	1.81	0.60
	D1	0.35	0.54	1.13	2.02	0.67
	D2	0.07	0.55	1.00	1.62	0.54
	D3	0.57	0.52	1.14	2.23	0.74
	D4	0.70	0.36	1.11	2.17	0.72
		2.25	2.27	5.33	9.85	0.66
P2 (GANDAPAN)	D0	0.52	0.42	1.05	1.99	0.66
	D1	0.47	0.50	0.72	1.69	0.56
	D2	0.61	0.32	1.14	2.07	0.69
	D3	0.45	0.41	1.17	2.03	0.68
	D4	0.12	0.56	0.12	0.80	0.27
		2.17	2.21	4.20	8.58	0.57
P3 (CAMPURAN)	D0	0.89	0.58	1.20	2.67	0.89
	D1	0.76	0.98	1.80	3.54	1.18
	D2	0.87	0.75	1.18	2.80	0.93
	D3	0.86	0.62	1.30	2.78	0.93
	D4	0.84	0.67	1.26	2.77	0.92
		4.22	3.60	6.74	14.56	0.97
Σ		8.64	8.08	16.27	32.99	
		0.58	0.54	1.08		0.73

Analisis Ragam Berat Kering Tanaman

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Petak Utama	8	4.23	0.53	19.11 **	2.36	3.36
Ulangan	2	2.79	1.40	50.49 **	6.94	18.00
Nutrisi	2	1.32	0.66	23.94 **	6.94	18.00
Galat a	4	0.11	0.03	-		
Konsentrasi	4	0.15	0.04	0.91 ns	2.78	4.22
Interaksi	8	0.48	0.06	1.42 ns	2.36	3.36
Galat b	24	1.02	0.04	-		
Total	44	5.87				

Keterangan: (ns) berbeda tidak nyata; (**) berbeda sangat nyata

Hasil Uji Duncan Pengaruh Utama Faktor Macam Nutrisi

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
Buatan sendiri (P3)	0.971	1			a
Growmore (P1)	0.657	2	3.930	0.169	b
Gandapan (P2)	0.572	3	4.010	0.172	b

Keterangan : Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5 %



7. Volume Akar (cm³)

		UL. I	UL. II	UL. III	Σ	
P1 (GROWMORE)	D0	4.00	4.00	4.00	12.00	4.00
	D1	3.00	3.00	4.00	10.00	3.33
	D2	1.00	2.00	4.00	7.00	2.33
	D3	1.00	1.00	2.00	4.00	1.33
	D4	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
		11.00	12.00	16.00	39.00	2.60
P2 (GANDAPAN)	D0	2.00	1.00	1.00	4.00	1.33
	D1	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
	D2	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
	D3	2.00	2.00	2.00	6.00	2.00
	D4	1.00	2.00	0.50	3.50	1.17
		9.00	9.00	7.50	25.50	1.70
P3 (CAMPURAN)	D0	4.00	2.00	3.00	9.00	3.00
	D1	1.00	3.00	3.00	7.00	2.33
	D2	2.00	2.00	1.50	5.50	1.83
	D3	3.00	2.00	4.00	9.00	3.00
	D4	2.00	3.00	3.00	8.00	2.67
		12.00	12.00	14.50	38.50	2.57
Σ		32.00	33.00	38.00	103.00	
		2.13	2.20	2.53	6.87	2.29

Analisis Ragam Volume Akar

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Petak Utama	8	11.74	1.47	2.30 ns	2.36	3.36
Ulangan	2	1.38	0.69	1.08 ns	6.94	18.00
Nutrisi	2	7.81	3.91	6.11 ns	6.94	18.00
Galat a	4	2.56	0.64	-		
Konsentrasi	4	4.63	1.16	2.44 ns	2.78	4.22
Interaksi	8	13.97	1.75	3.68 **	2.36	3.36
Galat b	24	11.40	0.47	-		
Total	44	41.74				

Keterangan: (ns) berbeda tidak nyata; (**) berbeda sangat nyata

Hasil Uji Duncan Hasil Uji Duncan Pengaruh Sederhana Faktor Konsentrasi Pupuk Daun (D) pada Faktor Macam Nutrisi (P) yang Sama.

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
P1D0	4.000	1			a
P1D1	3.333	2	2.920	1.162	ab
P1D2	2.333	3	3.070	1.222	b
P1D4	2.000	4	3.150	1.253	b
P1D3	1.333	5	3.220	1.281	b

Keterangan : Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5 %

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
P2D1	2.000	1			a
P2D2	2.000	2	2.920	1.162	a
P2D3	2.000	3	3.070	1.222	a
P2D0	1.333	4	3.150	1.253	a
P2D4	1.167	5	3.220	1.281	a

Keterangan : Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5 %

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
P3D0	3.000	1			a
P3D3	3.000	2	2.920	1.162	a
P3D4	2.667	3	3.070	1.222	a
P3D1	2.333	4	3.150	1.253	a
P3D2	1.833	5	3.220	1.281	a

Keterangan : Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5 %

Hasil Uji Duncan Pengaruh Sederhana Faktor Macam Nutrisi (P) pada Faktor Konsentrasi Pupuk Daun (D) yang Sama.

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
P1D0	4.000	1			a
P3D0	3.000	2	3.930	0.333	b
P2D0	1.333	3	4.010	0.339	c

Keterangan : Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5 %

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
P1D1	3.333	1			a
P3D1	2.333	2	3.930	0.333	b
P2D1	2.000	3	4.010	0.339	b

Keterangan : Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5 %

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
P1D2	2.333	1			a
P2D2	2.000	2	3.930	0.333	ab
P3D2	1.833	3	4.010	0.339	b

Keterangan : Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5 %

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
P3D3	3.000	1			a
P2D3	2.000	2	3.930	0.333	b
P1D3	1.333	3	4.010	0.339	c

Keterangan : Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5 %

Perlakuan	Rata-rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
P3D4	2.667	1			a
P1D4	2.000	2	3.930	0.333	b
P2D4	1.167	3	4.010	0.339	c

Keterangan : Notasi dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Duncan taraf 5 %

8. Foto Pengamatan



Gambar 1. Kondisi tanaman pada pagi hari dan sore hari menjelang malam



Gambar 2. Kondisi tanaman pada siang hari



Gambar 3. Pengukuran tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, serta penghitungan jumlah daun



Gambar 4. Penimbangan berat segar tanaman