



**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TIGA VARIETAS SAWI (*Brassica juncea*) AKIBAT KONSENTRASI NUTRISI AB MIX YANG BERBEDA PADA HIDROPONIK SISTEM WICK**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**M. Muchib Mushafi**

**NIM. 091510501023**

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



**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TIGA VARIETAS SAWI (*Brassica juncea*) AKIBAT KONSENTRASI NUTRISI AB MIX YANG BERBEDA PADA HIDROPONIK SISTEM WICK**

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)**

**Diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan  
untuk menyelesaikan Program Sarjana  
pada Program Studi Agroteknologi  
Fakultas Pertanian Universitas Jember**

**Oleh:**

**M. Muchib Mushafi  
NIM. 091510501023**

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

**KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL**

**PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TIGA VARIETAS SAWI (*Brassica juncea*) AKIBAT KONSENTRASI NUTRISI AB MIX YANG BERBEDA PADA HIDROPONIK SISTEM WICK**

Oleh:

**M. Muchib Mushafi**  
**NIM. 091510501023**

Pembimbing Utama : **Ir. Bambang Kusmanadhi, M.Agr.Sc.**  
NIP. 195704271986011002  
Pembimbing Anggota : **Dr. Ir. Parawita Dewanti, MP.**  
NIP. 1965042511990022002

## MOTTO

Ada 3 unsur utama dari tasawwuf yang dapat menuntun seseorang untuk bertasawwuf dari tingkat rendah menuju peningkatan diri secara bertahap, yaitu:

1. Al Istiqomah: yang berarti; tekun, telaten, terus-menerus tidak bosan-bosan mengamalkan apa saja yang dapat diamalkan Mungkin baca Yasin tiap malam Jum'at, mungkin baca Istighfar sekian kali dalam setiap malam, dan sebagainya.
2. Az Zuhd: yang berarti terlepas dari ketergantungan hati /batin dengan harta benda kekuasaan, kesenangan, dan sebagainya, yang ada, di tangannya sendiri, apalagi yang ada di tangan orang lain. Tidak tergantung berbeda dengan tidak memiliki, berbeda, dengan tidak punya. Seorang "Zahid" bisa saja kaya, tetapi hatinya tidak tergantung pada kekayaannya. Barang siapa yang tidak berputus asa karena sesuatu yang terlepas dari tangannya dan tidak bergembira, (melewati batas) dengan sesuatu yang diterimanya dari Allah maka dia sudah mendapatkan zuhud pada, kedua belahujungnya.
3. Al Faqir: artinya, selalu menyadari kebutuhan diri kepada Allah. Kesadaran yang mendalam dan terus-menerus, tentang "dirinya membutuhkan Allah" tidak selalu ada pada setiap orang. Pada suatu saat kesadarannya, akan tinggi tetapi saat lain kesadarannya menurun.

**(K.H. Achmad Shiddiq, Jember)**

Dekatlah kepada Allah!! kalau tidak bisa, dekatlah dengan orang yang dekat dengan-Nya. *Serta Jadilah Diri Aku Hanyalah bukan Aku Adalah*

**(K.H. Hamim Jazuli "Gus Miek", Kediri)**

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Sawi (*Brassica juncea*) akibat Konsentrasi Nutrisi AB Mix yang Berbeda pada Hidroponik Sistem Wick**” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian Universitas Jember pada:

Hari : Selasa  
Tanggal : 23 Agustus 2016  
Tempat : Fakultas Pertanian, Universitas Jember

Tim Pembimbing

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

**Ir. Bambang Kusmanadhi, M.Agr.Sc.**  
NIP. 195704271986011002

**Dr. Ir. Parawita Dewanti, MP.**  
NIP. 1965042511990022002

Tim Penguji

Penguji I,

Penguji II,

**Dr. Ir. Miswar, M.Si.**  
NIP. 196410191990021002

**Ir. Raden Soedradjad, MT.**  
NIP. 195707181984031001

Mengesahkan,

**Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember**

**Dr. Ir. Jani Januar, MT.**  
NIP. 195901021988031002

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Muchib Mushafi

NIM : 091510501023

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul **“Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Sawi (*Brassica juncea*) Akibat Konsentrasi Nutrisi AB Mix yang Berbeda pada Hidroponik Sistem Wick”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya 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, 2016

Yang Menyatakan

M. Muchib Mushafi  
NIM. 091510501023



## RINGKASAN

**Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Sawi (*Brassica juncea*) Akibat Konsentrasi Nutrisi AB Mix yang Berbeda pada Hidroponik Sistem Wick;** M. Muchib Mushafi, 091510501023; 2016; 37 halaman; Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Sayuran adalah komoditas pertanian yang mudah dibudidayakan. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas tanaman adalah dengan cara pemberian nutrisi yang tepat. Dengan adanya ketepatan dan kesesuaian antara konsentrasi nutrisi yang digunakan terhadap jenis sayuran yang ditanam, diharapkan dapat memacu pertumbuhan dan meningkatkan hasil tanaman sayuran yang ditanam dengan metode hidroponik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan produktivitas tiga varietas sawi dengan berbagai konsentrasi nutrisi larutan hidroponik. Penelitian ini dilaksanakan di Green House Hortikultura, Fakultas Pertanian Universitas Jember, dimulai pada bulan Mei sampai Juni 2016. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor, yaitu faktor konsentrasi nutrisi (K) yang terdiri dari empat taraf yaitu 950 ppm (K<sub>1</sub>), 1250 ppm (K<sub>2</sub>), 1400 ppm (K<sub>3</sub>) dan 1550 ppm (K<sub>4</sub>). Sedangkan tiga varietas sawi yang digunakan terdiri dari sawi pagoda (S1), sawi hijau (S2) dan sawi pakchoy (S3).

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi nutrisi terbaik terhadap laju pertumbuhan tiga varietas sawi adalah konsentrasi nutrisi 1550 ppm (mg/l). Peningkatan konsentrasi nutrisi cenderung menyebabkan peningkatan produksi pada semua parameter pengamatan pada ketiga varietas sawi. Oleh karena penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk melihat peningkatan produktivitas yang lebih optimal dengan menggunakan konsentrasi di atas 1550 ppm.

Kata kunci: Sawi, hidroponik, konsentrasi nutrisi, laju pertumbuhan

## SUMMARY

**Growth and Production of Three Varieties of Mustard (*Brassica juncea*) Caused by Different Concentration of “AB Mix” Nutrients in Hydroponic Wick System;** M. Muchib Mushafi, 091510501023; 2016; 37 pages; Agrotechnology Study Program Faculty of Agriculture, University of Jember.

Vegetables are agricultural commodities that are planted easily. One way to increase plant productivity is by providing proper nutrition. With the proper concentration of nutrients that are used for the vegetables which are planted is expected could accelerate growth and increase yields of planted vegetables in hydroponic system.

This research aims to determine the growth and productivity of three varieties of mustard planted in various concentrations of hydroponic nutrient solution. The research was conducted at the Green House of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Jember, starting in May to June 2016. The trial design was Completely Randomized Design (CRD) with one factor, namely the nutrient concentration factor (K), which consisted of four levels, i.e. 950 ppm (K<sub>1</sub>), 1250 ppm (K<sub>2</sub>), 1400 ppm (K<sub>3</sub>) and 1550 ppm (K<sub>4</sub>). While the three varieties of mustard were pagoda (S<sub>1</sub>), green (S<sub>2</sub>) and pakchoy mustard (S<sub>3</sub>).

Based on the results, it is concluded that the best concentration of nutrients affect for the rate of growth of three varieties of mustard is concentration 1550 ppm (mg / l). Increased nutrient concentrations tend to lead to improve results in all these parameter of the three varieties of mustard. Because of that, a further study is needed to obtain an optimal productivity by applying nutrient concentrations more than 1550 ppm.

Keywords: Mustard, hydroponic, nutrient concentration, growth rate



## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, pemberi cahaya dan anugerah, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Sawi (*Brassica juncea*) Akibat Konsentrasi Nutrisi AB Mix yang Berbeda pada Hidroponik Sistem Wick”**. Skripsi tersebut diajukan guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan studi program sarjana (S1) pada Program Studi Agroteknologi rtianian Fakultas Pertanian Universitas Jember. Ucapan terima kasih dan penghargaan yang tulus kepada berbagai pihak yang telah membantu penulis terutama ditujukan kepada:

1. Dr. Ir. Jani Januar, MT. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
2. Ir. Bambang Kusmanadhi, M.Agr.Sc. selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang sangat berguna dalam penulisan skripsi ini.
3. Dr. Ir. Parawita Dewanti, MP. selaku Pembimbing Anggota yang sangat sabar dan selalu meluangkan waktunya untuk membimbing dan menuntun dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. Dr. Ir. Miswar, M.Si. selaku Penguji 1 dan Ir. Raden Soedradjad, MT. selaku Penguji 2 yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran-saran untuk lebih sempurnanya penulisan skripsi ini.
5. Orang tuaku tercinta, bapak Zainal Arifin dan ibu Asni Furoida yang selalu sabar mendo'akan, memberi semangat, dukungan, bimbingan serta nasihat selama perkuliahan hingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Kakak-kakakku, Birbik dan Dilif, juga adikku Dila tersayang yang telah memberi kekuatan dan tekad untuk terus berjuang dalam menyelesaikan studi.
8. Sahabat-sahabat tercinta, Putri Nur Rahmawati, Siti Kamalia, Aditya Dhani yang telah memberi segala dukungan, bantuan, semangat, serta berkorban waktu dan tenaga tanpa pernah pamrih mulai dari awal perkuliahan hingga

akhir dari penyusunan skripsi ini, air mata ini tak akan pernah kering untukmu.

9. Teman-teman seperjuangan angkatan 2009 atas bantuan, dorongan, dan semangatnya dari awal perkuliahan hingga akhir penulisan skripsi ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah berperan serta dan membantu baik dalam penulisan skripsi ini maupun selama masa perkuliahan.

Penulis berusaha menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis ini dengan sempurna dan sebaik-baiknya, namun sesungguhnya kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT dan kekurangan adalah milik manusia. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan masukan dari pembaca menyikapi kekurangan-kekurangan yang ada pada tulisan ini. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat, Amin.

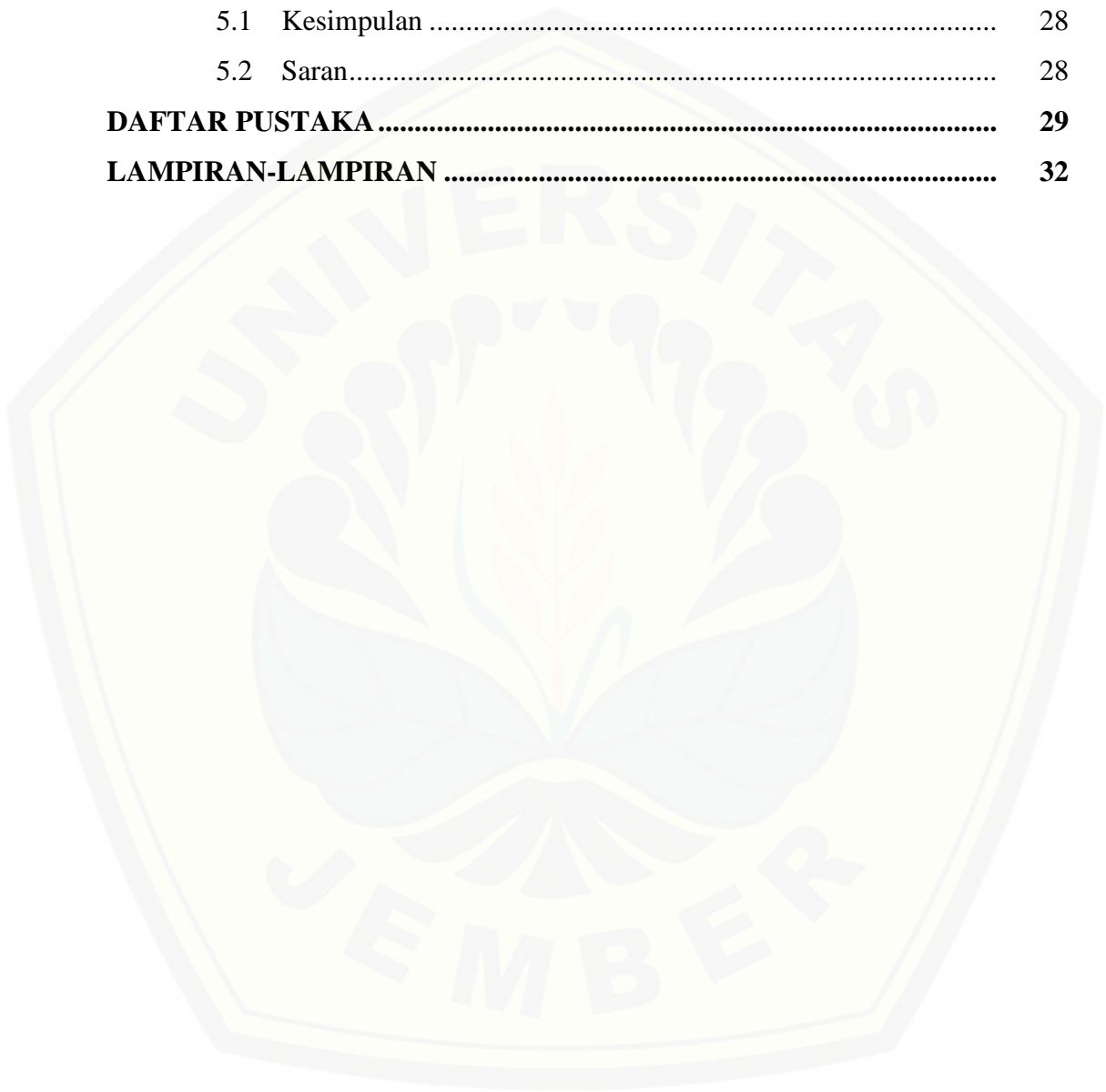
**Jember, Juni 2016**

**Penulis**

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>RINGKASAN</b> .....	vi
<b>PRAKATA</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Biologi dan Syarat Tumbuh Tanaman Sawi .....	5
2.2 Tinjauan Tiga Varietas Sawi .....	6
2.3 Hidroponik .....	7
2.3 Hidroponik Sistem Wick .....	8
2.4 Faktor Penting pada Sistem Hidroponik .....	9
2.3 Nutrisi .....	10
2.3 Hipotesis .....	11
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>12</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	12
3.2 Alat dan Bahan .....	12
3.3 Metode Percobaan .....	12
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	13
3.5 Parameter Pengamatan .....	16

<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>19</b>
4.1 Hasil .....	19
4.2 Pembahasan.....	24
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>28</b>
5.1 Kesimpulan .....	28
5.2 Saran.....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>29</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>32</b>



**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Sasaran Sektor Pola Pangan .....	1
2.	Daftar Pemberian Konsentrasi Nutrisi AB Mix pada Umur 2 Minggu sampai 8 Minggu .....	12
3.	Penurunan Berat Basah ke Berat Kering.....	23
4.	Hasil Pengamatan Tinggi tanaman, Jumlah daun, dan Luas daun .....	33
5.	Hasil Pengamatan Volume akar, Berat basah, dan Berat kering.....	33
6.	Pengamatan Laju Pertumbuhan.....	34

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Rata-rata tinggi tanaman sawi pagoda, sawi hijau dan sawi pakchoy dengan pemberian konsentrasi nutrisi (K) yang berbeda.....	19
2.	Rata-rata jumlah daun sawi pagoda, sawi hijau dan sawi pakchoy dengan pemberian konsentrasi nutrisi (K) yang berbeda.....	20
3.	Rata-rata luas daun sawi pagoda, sawi hijau dan sawi pakchoy dengan pemberian konsentrasi nutrisi (K) yang berbeda.....	20
4.	Rata-rata volume akar sawi pagoda, sawi hijau dan sawi pakchoy dengan pemberian konsentrasi nutrisi (K) yang berbeda.....	21
5.	Rata-rata berat basah sawi pagoda, sawi hijau dan sawi pakchoy dengan pemberian konsentrasi nutrisi (K) yang berbeda.....	22
6.	Rata-rata berat kering sawi pagoda, sawi hijau dan sawi pakchoy dengan pemberian konsentrasi nutrisi (K) yang berbeda.....	22
7.	Rata-rata laju pertumbuhan sawi pagoda, sawi hijau dan sawi pakchoy dengan pemberian konsentrasi nutrisi (K) yang berbeda.....	23



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bertambahnya jumlah penduduk Indonesia akan mengakibatkan kebutuhan pangan juga meningkat. Peningkatan kebutuhan pangan harus diimbangi dengan pemenuhan jumlah pangan yang cukup, bergizi dan aman. Peningkatan pola konsumsi pangan yang beragam, bergizi, seimbang dan aman dapat dilihat melalui skor PPH (Pola Pangan Harapan). Salah satu target Kementerian Pertanian dalam pola pangan beragam, bergizi, seimbang dan aman adalah peningkatan skor PPH pada sayuran dan buah yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sasaran Skor Pola Pangan Harapan

Makanan	Tahun				
	2010	2011	2012	2013	2014
Padi-padian	54.9	53.9	52.9	51.9	51.0
Umbi-umbian	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8
Pangan Hewani	9.6	10.1	10.6	11.1	11.5
Minyak dan Lemak	10.1	10.1	10.1	10.0	10.0
Buah/ Biji Berminyak	2.8	2.9	2.9	2.9	3.0
Kacang-kacangan	4.3	4.4	4.6	4.7	4.9
Gula	4.9	4.9	5.0	5.0	5.0
Sayuran dan Buah	5.2	5.4	5.5	5.7	5.8
Lain-lain	2.9	2.9	2.9	2.9	3.0
Skor PPH	86.4	88.1	89.8	91.5	93.3

Sumber: Renstra Kementerian Pertanian/ 2010 dalam Pusdatin, 2014

Berdasarkan Tabel 1, skor PPH sayuran dan buah memiliki peningkatan setiap tahunnya yaitu dari 5.2 pada tahun 2010 menjadi 5.8 pada tahun 2014. Peningkatan skor PPH pada sayuran dan buah membuktikan bahwa penduduk Indonesia mulai memperhatikan nilai gizi yang seimbang dari pangan yang mereka konsumsi.

Sistem budidaya sayuran di Indonesia umumnya masih secara konvensional. Upaya peningkatan produktivitas dan peningkatan kualitas sayuran secara konvensional telah banyak dilakukan petani namun hasilnya kurang memuaskan (Nugraha, 2015). Selain itu, semakin berkurangnya lahan pertanian di Indonesia akibat meningkatnya alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan pemukiman mengakibatkan budidaya sayuran secara konvensional tidak bisa diterapkan secara maksimal. Hidroponik merupakan salah satu sistem budidaya pertanian yang digunakan untuk memperbaiki kualitas sayuran yang dihasilkan. Hidroponik merupakan budidaya tanaman yang memanfaatkan air sebagai larutan nutrisinya dan tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam atau *soiless*. Tanaman yang telah dibudidayakan dengan sistem ini antara lain buah dan sayuran (tanaman semusim) seperti strawberry, bayam, kangkung, pakchoy, selada, tomat, sawi, dll.

Sawi (*Brassica juncea*) merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura dari jenis sayur-sayuran yang memiliki kandungan zat-zat gizi yang cukup tinggi. Sawi merupakan salah satu jenis sayuran daun yang umum dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Sawi juga memiliki kandungan provitamin A dan asam askorbat yang tinggi. Selain memiliki nilai gizi dan vitamin yang tinggi, sawi juga dapat berfungsi sebagai penyembuh sakit kepala dan dapat membersihkan darah, contohnya yaitu sawi hijau yang sangat berpotensi sebagai penyedia unsur - unsur mineral yang penting untuk tubuh karena nilai gizinya tinggi. Tanaman sawi kaya akan sumber vitamin A, sehingga berguna dalam upaya mengatasi masalah kekurangan vitamin A atau penyakit rabun ayam sampai saat ini menjadi masalah di kalangan anak balita (Margiyanto, 2007., Haryanti dkk., 2003 dalam Fransisca, 2009). Dengan demikian sawi dapat membantu dalam peningkatan pola pangan beragam, bergizi, seimbang, dan aman yang dicanangkan oleh Kementerian Pertanian sehingga kualitas sumberdaya manusia juga akan meningkat.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh pertumbuhan dan hasil pada tanaman sawi dengan menggunakan sistem budidaya secara hidroponik. Menurut Parks dan Murray (2011), dalam sistem budidaya

secara hidroponik perlu diberikan larutan nutrisi yang cukup, air, dan oksigen pada perakaran tanaman agar pertumbuhan tanaman baik. Toshiki (2012) dalam Nugraha (2015), menyatakan bahwa di antara faktor-faktor yang mempengaruhi sistem produksi tanaman secara hidroponik, larutan nutrisi menjadi salah satu faktor penentu yang paling penting dalam menentukan hasil dan kualitas tanaman khususnya pada tanaman sawi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, dikemukakan masalah pokok pada penelitian ini yaitu:

1. Berapa konsentrasi nutrisi AB *mix* yang tepat untuk budidaya sawi pagoda, sawi hijau dan sawi pakchoy dengan metode hidroponik Sistem Wick ?
2. Bagaimana pertumbuhan dan produksi sawi pagoda, sawi hijau dan sawi pakchoy pada metode hidroponik Sistem Wick ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui konsentrasi nutrisi AB *mix* yang tepat untuk budidaya sawi pagoda, sawi hijau dan sawi pakchoy dengan metode hidroponik Sistem Wick.
2. Mengetahui pertumbuhan dan produksi sawi pagoda, sawi hijau dan sawi pakchoy pada hidroponik Sistem Wick.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik penulis, Dinas/Instansi Urusan Pangan, petani, maupun pihak-pihak lain yang berkompeten. Manfaat penelitian tersebut adalah:

1. Bagi penulis: hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan penulis mengenai jenis-jenis sayuran sawi yang unggul dengan sistem hidroponik.

2. Bagi Dinas/Instansi Urusan Pangan diharapkan dapat menjadi masukan dalam penyusunan kebijakan teknis yang berkenaan dengan peningkatan budidaya tanaman sayuran sawi.
3. Bagi petani selaku pelaku utama: hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan informasi dan pertimbangan dalam usaha tani sayuran sawi.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Biologi dan Syarat Tumbuh Tanaman Sawi

Menurut Haryanto (2003), klasifikasi dari tanaman sawi adalah sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Class	: Dicotyledonae
Ordo	: Rhoadales (Brassicales)
Famili	: Crucifera (Brassicaceae)
Genus	: Brassica
Spesies	: <i>Brassica juncea L.</i>

Petani di Indonesia mengenal tiga macam sawi yang biasa dibudidayakan yaitu sawi putih, sawi hijau dan sawi huma. Menurut Rukmana (1994), tanaman sawi memiliki ciri-ciri morfologi sistem perakaran tanaman memiliki akar tunggang dan bercabang-cabang, akar yang bentuknya bulat panjang menyebar kesemua arah pada kedalaman 30-50 cm. batang sawi pendek dan beruas-ruas berfungsi sebagai alat pembentuk dan penopang daun. Sawi dapat ditanam di dataran rendah. Sawi termasuk tanaman sayuran yang tahan terhadap hujan. Sehingga sawi dapat ditanam sepanjang tahun asalkan pada saat musim kemarau disediakan air yang cukup untuk penyiraman.

Selain dikenal sebagai tanaman sayuran daerah iklim sedang (sub-tropis) saat ini sawi juga berkembang pesat di daerah tropis. Kondisi iklim yang dikehendaki untuk pertumbuhan tanaman sawi adalah daerah yang mempunyai suhu malam hari 15,6°C dan siang hari 21,1°C serta penyinaran matahari antara 10-13 jam per hari (Suhardjono dan Koentjoro 2008). Daerah penanaman yang cocok adalah mulai ketinggian 5 m – 1.200 m dpl (di atas permukaan laut). Tetapi tanaman ini lebih banyak dibudidayakan di daerah berketinggian 100 – 500 m dpl. Tanaman ini cocok ditanam pada akhir musim penghujan (Haryanto *et al.*, 2003).

Pertumbuhan tanaman sawi saat ini dipengaruhi oleh jenis pupuk cair kimia untuk mendapatkan pertumbuhan yang maksimal dan cepat. Tetapi efeknya pada kesehatan sehingga diperlukan pupuk yang sesuai. Salah satu alternatif



tersebut adalah dengan menggunakan pupuk organik. Penelitian tentang pengaruh pemberian pupuk terhadap pertumbuhan tanaman sawi yang dilakukan oleh Kelik Wijaya (2010), meneliti konsentrasi dan frekuensi pemberian pupuk organik cair hasil perombakan anaerob limbah makanan terhadap pertumbuhan tanaman sawi yang menghasilkan bahwa penambahan pupuk organik cair tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman berupa tinggi tanaman dan jumlah daun. Penelitian Yoga Maulana (2010) mencatat, bahwa interaksi antar pemberian pupuk N dan pupuk organik berpengaruh terhadap serapan tanaman sawi dan menunjukkan adanya perbedaan diantara kedua pupuk tersebut.

## 2.2 Tiga Varietas Sawi

### 2.2.1 Sawi Hijau (*Brassica rapa* var. *parachinensis*)

Ciri tanaman sawi hijau berakar serabut yang tumbuh dan menyebar ke semua arah disekitar permukaan tanah, tidak membentuk krops. Tanaman sawi hijau memiliki batang sejati pendek dan tegap terletak pada bagian dasar yang berada didalam tanah. Daun tanaman sawi hijau berbentuk bulat, tidak berbulu, berwarna hijau muda sampai hijau tua. Pelelepah-pelelepah daun tersusun saling membungkus dengan pelepah daun yang lebih muda tetapi membuka (Cahyono, 2003).

### 2.2.2 Sawi Pakchoy (*Brassica rapa* L. ssp. *chinensis* (L.))

Daun tanaman pakchoy bertangkai, berbentuk agak oval, berwarna hijau tua dan mengkilap, tidak membentuk kepala, tumbuh agak tegak atau setengah mendatar, tersusun dalam spiral yang rapat, melekat pada batang yang tertekan. Tangkai daunnya, berwarna putih atau hijau tua, gemuk dan berdaging, tanaman ini tingginya 15-30 cm. Bunganya berwarna kuning pucat. Tanaman ini ditanam dengan benih langsung atau dipindah-tanam dengan kerapatan tinggi, umumnya sekitar 20-25 tanaman/m<sup>2</sup>, dan kultivar kerdil ditanam dua kali lebih rapat (Rubatzky and Yamaguchi, 1998). Menurut Thompson and Kelly (1957), ciri-ciri tanaman pakchoy adalah daunnya lebih pendek daripada daun petsai dengan permukaan daun halus dan tangkai berdaging tebal pada pangkalnya. Helai daun



membulat seperti sendok sehingga sering disebut sawi sendok, bentuk daun oval, berwarna hijau cerah atau hijau keputihan pada pakchoy putih.

Pakchoy memiliki vigor yang baik terutama tanaman ini toleran terhadap udara dingin, daun yang lunak, dan rasanya seperti sawi. Untuk pembibitan tanaman pak choi memerlukan waktu 20-25 hari sementara untuk pendewasaan tanaman tatsoi memerlukan waktu 40-50 hari. Pakchoy sangat mudah untuk dibudidayakan. Dengan kandungan nutrisi yang terdapat dalam pakchoy adalah vitamin A, B, C, E, dan K, kemudian mengandung kalsium, magnesium, kalium, karoten, asam amino, antioksidan, dan protein 25%.

### 2.2.3 Sawi Pagoda (*Brassica narinosa*)

Bentuk pagoda menyerupai pakchoy yang berbentuk *flat rosette* yang dekat dengan tanah dengan warna hijau tua, daun yang berbentuk sendok serta batang yang berwarna hijau muda. Batang tanaman pagoda pendek sekali dan beruas-ruas sehingga hampir tidak kelihatan. Stuktur bunga pagoda tersusun dalam tangkai bunga (*inflorescentia*) yang tumbuh memanjang (tinggi) dan bercabang banyak. Tiap kuntum bunga pagoda terdiri atas empat helai daun kelopak, empat helai daun mahkota bunga berwarna kuning cerah, empat helai benang sari dan satu buah putik yang berongga dua (Cahyono, 2003). Sistem perakaran tanaman pagoda memiliki akar tunggang dan cabang-cabang akar yang bentuknya bulat panjang (silindris) menyebar kesemua arah dengan kedalaman antara 30-50 cm.

## 2.2 Hidroponik

Hidroponik (*hydroponic*) berasal dari kata *hidro* yang berarti air dan *ponus* yang berarti daya. Hidroponik memiliki arti memberdayakan air hidroponik juga didefinisikan sebagai *soilless culture* atau budidaya tanaman tanpa media tanah. Berdasarkan jenis media tanam yang digunakan dalam hidroponik dibagi menjadi tiga macam yaitu kultur air, kultur pasir, dan kultur bahan porous seperti kerikil dan pecahan genting (Lingga, 2005). Menurut Karsono (2013) terdapat enam tipe dasar dari sistem hidroponik, yaitu *wick system* (sistem sumbu), *water culture*

(kultur air), *nutrient film technique* (NFT), *aeroponic*, *ebb and flow* (*flood and drain*), *drip irrigation* (irigasi tetes).

Menurut Zulfitri (2005), keuntungan dari hidroponik antara lain :

1. Hasil tanaman lebih bagus dibandingkan tanaman secara konvensional (lebih renyah dan segar) atau kualitas dan kuantitas tanaman lebih terkontrol.
2. Penggunaan larutan nutrisi oleh tanaman hemat dan efisien.
3. Hama dan penyakit dapat di minimalisir.
4. Kondisi lingkungan dapat diatur sesuai kebutuhan tanaman dan perlakuan lingkungan dapat dimodifikasi dengan tujuan memperbaiki kualitas tanaman (suhu, kelembaban, pH, intensitas cahaya, dll)
5. Tidak memerlukan banyak tenaga kerja dan kebersihan lebih terjamin.
6. Lahan yang dibutuhkan sedikit dan nilai jual tanaman yang tinggi.

### **2.3 Hidroponik Sistem Wick**

Sistem sumbu (*Wick system*) juga dikenal dengan istilah *capillary wick system* (CWS) yang merupakan suatu sistem pengairan dengan menggunakan prinsip kapilaritas. Sistem sumbu dalam teknik hidroponik dikenal sebagai sistem pasif karena tidak ada bagian yang bergerak, kecuali air yang mengalir melalui saluran kapiler dari sumbu yang digunakan. Sistem sumbu memanfaatkan prinsip kapilaritas dimana larutan nutrisi diserap langsung oleh tanaman melalui sumbu. Sistem ini merupakan sistem yang paling sederhana. Beberapa kelebihan dari sistem ini yaitu tidak memerlukan biaya investasi yang besar, dapat memanfaatkan barang bekas, dan bahan yang digunakan mudah dicari. Namun sistem ini memiliki kelemahan yaitu apabila tanaman yang ditanam membutuhkan air dalam jumlah yang banyak, maka diperlukan daya kapilaritas yang besar untuk mengalirkan air (larutan nutrisi) ke akar tanaman tersebut. Pada sistem ini tidak terjadi resirkulasi larutan karena proses kapilarisasi hanya terjadi dari media larutan ke media tanam saja (Lee *et al.*, 2010).

## 2.4 Faktor Penting pada Sistem Hidroponik

Keberhasilan dalam penerapan sistem hidroponik harus memperhatikan beberapa faktor penting. Adapun beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam budidaya sayuran hidroponik adalah antara lain:

### a. Unsur hara

Pemberian larutan hara yang teratur sangat penting pada hidroponik, karena media hanya berfungsi sebagai penopang tanaman dan sarana meneruskan larutan atau air yang berlebihan. Larutan hara dibuat dengan cara melarutkan garam-garam pupuk dalam air. Berbagai garam jenis pupuk dapat digunakan untuk larutan hara, pemilihannya biasanya atas harga dan kelarutan garam pupuk tersebut.

### b. Media tanam

Jenis media tanam yang digunakan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Media yang baik membuat unsur hara tetap tersedia, kelembaban terjamin dan drainase baik. Media yang digunakan harus dapat menyediakan air, zat hara dan oksigen serta tidak mengandung zat yang beracun bagi tanaman.

### c. Oksigen

Keberadaan oksigen dalam sistem hidroponik sangat penting. Rendahnya oksigen menyebabkan permeabilitas membran sel menurun, sehingga dinding sel makin sukar untuk ditembus, Akibatnya tanaman akan kekurangan air. Hal ini dapat menjelaskan mengapa tanaman akan layu pada kondisi tanah yang tergenang.

### d. Air

Kualitas air yang sesuai dengan pertumbuhan tanaman secara hidroponik mempunyai tingkat salinitas yang tidak melebihi 2500 ppm, atau mempunyai nilai EC tidak lebih dari 6,0 mmhos/cm serta tidak mengandung logam-logam berat dalam jumlah besar karena dapat meracuni tanaman. (Agriculture online, 2009). Dalam sistem hidroponik, kebutuhan air adalah komponen utama. Kebutuhan air tanaman merupakan banyaknya jumlah air yang dibutuhkan untuk evapotranspirasi yang hilang akibat penguapan. Larutan hara berupa air dan

pupuk diberikan secara bersamaan pada sistem hidroponik yang disebut sebagai sistem fertigasi.

## 2.5 Nutrisi

Penanaman secara hidroponik perlu memperhatikan pemberian nutrisi bagi tanaman. Pemberian nutrisi berbeda dengan cara konvensional. Nutrisi hidroponik harus dilarutkan terlebih dahulu ke air. Keuntungannya kebutuhan jumlah nutrisi untuk tanaman dapat tepat dan langsung ke akar tanaman. Perlakuan pemberian nutrisi langsung ke permukaan media atau ke akar tanaman (Siswadi, 2008).

Faktor *essensial* bagi tanaman adalah sinar, air, CO<sub>2</sub>, dan nutrisi. Ada 2 unsur kandungan nutrisi yang dibutuhkan tanaman formulasi garam pupuk yaitu unsur makro dan mikro. Unsur makro terdiri dari Urea/natrium nitrat, TSP, ZK, MgSO<sub>4</sub>, Kapur (Kalsium Karbonat). Sedangkan unsur mikro berperan sebagai komponen beberapa enzim yang memicu dan memacu proses fisiologis di dalam tanaman. Meskipun dibutuhkan dalam kadar yang sedikit (g/Ha), unsur mikro harus diberikan untuk kebutuhan tanaman. Unsur mikro yang mutlak diberikan antara lain H<sub>3</sub>BO<sub>4</sub>, ZnSO<sub>4</sub>, HnSO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub> dan Fe-chelat (Siswadi, 2008).

Nutrisi yang dibutuhkan sawi sampai panen bertambah hingga 75 cc setiap penyiraman tanaman. Kebutuhan unsur hara makro pada tanaman sawi hijau atau caisin cukup besar, karena pertumbuhan caisin yang menitikberatkan terhadap pertumbuhan daun dan batangnya (Saribun, 2008). Pemberian nutrisi tanaman harus memperhatikan pH dan EC. Nilai pH nutrisi ke tanaman harus memiliki pH netral yaitu (6,0-6,5). Apabila pH turun dari kebutuhan tanaman ditambahkan KOH (Kalium Hidroksida), sedangkan pH naik ditambahkan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> atau HNO<sub>3</sub>. Nilai EC juga diperhatikan setiap pertumbuhan tanaman.

### 2.5.1 Kualitas Larutan Nutrisi dalam Sistem Hidroponik

Menurut Lingga (2005), kepekatan pupuk organik cair dalam sejumlah air yang dilarutkan harus tepat sesuai kebutuhan tanaman. Jika kepekatan larutan nutrisi rendah akan mengakibatkan efektivitas pupuk menjadi berkurang

sedangkan jika berlebihan mengakibatkan tanaman menjadi layu bahkan mati. Larutan yang pekat tidak dapat diserap oleh akar secara maksimal hal ini dikarenakan oleh tekanan *osmose* sel lebih kecil dibandingkan tekanan osmose di luar sel akibat dari aliran balik cairan dari sel – sel tanaman (*plasmolisis*) (Wijayani dan Widodo, 2005). Tanaman yang masih kecil, pengaturan EC berkisar antara 1-1,5. Namun, setelah menjelang berbunga atau berbuah, EC bisa ditingkatkan sampai 2,5-4. Pada umumnya nilai EC lebih dari 4 akan menimbulkan toksisitas atau keracunan pada tanaman (Untung, 2004).

Selain EC, pH juga menentukan tingkat keberhasilan dari budidaya hidroponik. Umumnya untuk derajat keasaman (pH) suatu larutan pupuk dalam budidaya hidroponik berkisar antara 5,5-6,5 atau bersifat asam. Kisaran tersebut memiliki daya larut unsur-unsur hara makro dan mikro yang baik. Apabila nilai pH kurang dari 5,5 atau lebih dari 6,5 maka daya larut unsur hara tidak sempurna lagi bahkan, unsur hara mulai mengendap sehingga tidak bisa diserap oleh akar tanaman. pH yang lebih dari 6,5 menyebabkan kondisi larutan menjadi basa yang akhirnya mengendapkan larutan sehingga tidak dapat dimanfaatkan lagi oleh tanaman. Hal ini disebabkan oleh unsur Mn yang menggantikan unsur Fe di dalam selimut EDTA yang menyelubungi Fe. Akibatnya Fe bergerak bebas di dalam larutan sehingga membentuk ferrifosfat yang mengendap sehingga Fe tidak dapat diserap oleh akar tanaman (Sutiyoso, 2003).

## 2.6 Hipotesis

1. Konsentrasi nutrisi AB *Mix* yang tepat untuk budidaya sawi dengan metode hidroponik Sistem Wick adalah konsentrasi nutrisi terbesar.
2. Semakin tinggi konsentrasi sampai batas tertentu, akan memberikan laju pertumbuhan dan produksi yang semakin baik pada hidroponik Sistem Wick



### BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Green House Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Jember dan berlangsung selama tiga bulan, mulai dari bulan Mei sampai Juni tahun 2016.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah alat dan bahan yang umum digunakan dalam budidaya tanaman secara hidroponik. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah aerator, pompa air, bak hidroponik, pipa, sprayer, *EC*, Chlorophylmeter SPAD 502 dan gelas ukur. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sawi yaitu sawi pagoda, sawi pakchoy dan sawi hijau, *rockwool*, sterofom, pot, sumbu (kain flanel), larutan nutrisi AB *mix*.

#### 3.3 Metode Percobaan

Percobaan ini menggunakan tiga varietas sawi, yaitu sawi pagoda (S1), sawi hijau (S2) dan sawi pakchoy (S3). Hasil pengamatan pada percobaan ini dianalisis dengan uji rata-rata berdasarkan standar error. Pemberian nutrisi dilakukan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Daftar Pemberian Konsentrasi Nutrisi AB *Mix* pada Umur 2 Minggu sampai 8 Minggu

KONSENTRASI	MINGGU KE			
	2	4	6	8
K1	950	950	950	950
K2	950	1050	1150	1250
K3	950	1100	1250	1400
K4	950	1150	1350	1550

Keterangan: masing-masing perlakuan diulang tiga kali.



### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1 Pembibitan Tanaman Sayuran**

Proses pembibitan sawi pagoda, sawi hijau, dan sawi pakchoy dilakukan dengan cara menyemaikan masing-masing benih tanaman sawi (*Brassica juncea*) tersebut pada *rockwool* yang telah di sediakan dan menjaga kelembabannya. Proses dilanjutkan dengan melakukan perawatan hingga bibit berumur 14 hari semai.

#### **3.4.2 Pembuatan Larutan Nutrisi**

Pembuatan larutan nutrisi tersebut dilakukan dengan menyiapkan nutrisi dengan kandungan unsur-unsur lengkap. Pemberian nutrisi dengan konsentrasi yang tepat sangat penting pada hidroponik kultur air, karena media nutrisi cair merupakan satu-satunya sumber hara bagi tanaman. Unsur hara makro dibutuhkan dalam jumlah besar dan konsentrasinya dalam larutan relatif tinggi. Termasuk unsur hara makro adalah N, P, K, Ca, dan Mg. Unsur hara mikro hanya diperlukan dalam konsentrasi yang rendah, yang meliputi unsur Fe, Mn, Zn, Cu, B, dan Mo. Kebutuhan tanaman akan unsur hara berbeda-beda menurut tingkat pertumbuhannya dan jenis tanaman. Derajat kemasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhannya adalah antara pH 6 sampai pH 7.

Larutan nutrisi dibuat dengan komposisi unsur hara makro dan mikro yang terdiri dari stok A dan B. Penelitian ini tidak menggunakan pupuk urea karena mengandung unsur nitrogen (N) yang berkadar terlalu tinggi yakni 46% nitrogen yang berarti bahwa dalam 100 kg pupuk, 46 kg-nya merupakan nitrogen. Berbeda dengan pupuk NPK yang mengandung baik unsur nitrogen (N), fosfor (P), maupun kalium (K), masing – masing unsur mewakili N, P dan K.

Apabila pupuk urea hanya terdiri dari 46% nitrogen, pupuk NPK terdiri dari kombinasi unsur nitrogen, fosfor, dan kalium. Pada pupuk NPK, pupuk diberikan peringkat atau label berdasarkan kadar relatif komposisi nitrogen, kalium maupun fosfornya. Nilai N merupakan persentase unsur nitrogen berdasarkan berat pupuk, sedangkan nilai P dan K mewakili bentuk oksidannya

dalam bentuk  $P_2O_5$  dan  $K_2O$ .  $P_2O_5$  terdiri dari 56,4% oksigen dan 43,6% fosfor dalam bentuk unsur. Untuk mengetahui berat fosfor dalam pupuk, dapat dihitung dengan mengalikan bilangan 0.436 dengan  $P_2O_5$ .  $K_2O$  mengandung 17% oksigen dan 83% kalium sehingga untuk mengetahui jumlahnya dapat dihitung dengan mengalikan bilangan 0.83 dengan  $K_2O$ . Pengkonversian tersebut, misal pupuk dengan penomoran 18-51-20 berarti mengandung 18% nitrogen 22% fosfor dan 17% kalium dimana angka 18 ditujukan untuk nitrogen, 51  $P_2O_5$  dan 20 untuk  $K_2O$ . Angka 22% dari unsur fosfor diperoleh dengan mengalikan faktor konversi fosfor yaitu 0.436 dengan 51 sehingga akan diperoleh nilai 22%. Untuk mengetahui beratnya dalam pupuk, cukup mengalikan bilangan persen dengan jumlah keseluruhan pupuk. Perhitungan yang sama juga berlaku untuk menghitung unsur kalium. Dengan pemeringkat tersebut, berbagai jenis senyawa menjadi campuran pupuk NPK seperti penomoroan 15-00-00 yang menggunakan Kalsium nitrat, atau 21-00-00 dengan amonium sulfat seperti yang akan digunakan dalam penelitian ini.

Formula nutrisi hidroponik tersebut (untuk 155 liter larutan) dengan komposisi A yakni Kalsium nitrat ( $Ca(NO_3)_2$ ), Kalium nitrat ( $KNO_3$ ), Fe EDTA. Dan untuk komposisi B yakni Kalium dihidro fosfat ( $KH_2PO_4$ ), Magnesium sulfat ( $MgSO_4$ ), Kupri sulfat ( $CuSO_4$ ), Zinc sulfat ( $ZnSO_4$ ), Asam Borat ( $H_3BO_3$ ), Mangan sulfat ( $MnSO_4$ ), Ammonium heptamolybdate ( $(NH_4)_6Mo_7O_{24}$ ). Proses pembuatan larutan nutrisi hidroponik dilakukan dengan membuat larutan pekat terlebih dahulu dengan melarutkan komposisi secara terpisah (A dan B) masing – masing 5 liter air. Larutan tersebut akan menjadi larutan stok. Jika akan membuat 10 liter larutan nutrisi, mengambil 200 ml larutan stok A dan 200 ml larutan stok B. Lalu di campurkan kedua larutan A dan B dalam 9600 ml air (9,6 liter air). Menurut Sutiyoso (2009), untuk sayuran daun digunakan EC 1,5-2,5. Pada EC yang terlampau tinggi, tanaman sudah tidak sanggup menyerap hara lagi karena telah jenuh. Aliran larutan hara hanya lewat tanpa diserap akar. Batasan jenuh untuk sayuran daun adalah EC 4,2. Di atas angka tersebut, pertumbuhan tanaman akan stagnan. Bila EC jauh lebih tinggi maka akan terjadi toksisitas atau

keracunan dan sel-sel akan mengalami plasmolisis. Berikut komposisi A dan B dari nutrisi AB *Mix* yang digunakan:

a. Komposisi Stok A

- Kalsium nitrat : 1176 gram
- Kalium nitrat : 616 gram
- Fe EDTA : 38 gram

b. Komposisi Stok B

- Kalium dihidro fosfat : 335 gram
- Ammonium sulfat : 122 gram
- Kalium sulfat : 36 gram
- Magnesium sulfat : 790
- Cupri sulfat : 0,4 gram
- Zinc sulfat : 1,5 gram
- Asam borat : 4,0 gram
- Mangan Sulfat : 8 gram
- Amonium hepta molibdat: 0,1 gram

Aplikasi selanjutnya disesuaikan dengan konsentrasi nutrisi masing-masing yang sudah di tentukan dengan menggunakan alat pengukur TDS dan PH laurtan. Proses tersebut dilanjutkan dengan penuangan larutan nutrisi ke dalam bak atau talang nutrisi yang berbeda untuk media penanaman ketiga jenis tanaman sawi dengan tiga kali ulangan.

### 3.4.3 Pemindahan Bibit dan Penanaman

Tahap pemindahan bibit dilakukan ketika bibit dari keempat jenis sawi telah berumur cukup yaitu  $\pm$  14 hari hasil setelah benih disemai dan memiliki 3-4 daun. Proses ini dilakukan dengan mencabut bibit beserta *rockwool* kemudian memindahkan bibit ke dalam netpot beserta sumbu yang telah disediakan. Kemudian menempatkan dan menanamnya pada sterofom di atas larutan nutrisi hidroponik pada bak atau talang yang telah dilubangi sebelumnya dan sudah di

berikan nutrisi pada airnya. Penempatan sekaligus penanaman disesuaikan dengan pengacakan setiap kombinasi perlakuan yang sebelumnya telah ditentukan.

#### **3.4.4 Aplikasi Larutan Nutrisi**

Aplikasi larutan nutrisi dilakukan dengan pemberian konsentrasi sesuai perlakuan masing-masing. Teknis pengaplikasian larutan nutrisi dilakukan dengan cara menuangkan masing-masing larutan nutrisi yang telah ditentukan sesuai perlakuan ke dalam media yang berbeda sesuai dengan tingkatan konsentrasinya.

Aplikasi larutan nutrisi tersebut disesuaikan dengan tingkat pertumbuhan tanaman, yaitu pada awal penanaman, tanaman dewasa hingga pada proses pemanenan tanaman sawi setelah selama kurang lebih kurun waktu tiga bulan. Disini untuk bak yang digunakan yakni bak untuk tanaman atau aplikasi dan bak nutrisi. Untuk volume bak tanaman atau aplikasi yaitu panjang x lebar x tinggi = 5 meter x 0,8 meter x 0,03 meter = 0,12. Di konversikan ke liter yakni  $0,12 \times 1000 = 120$  liter. Untuk volume bak nutrisi = 35 liter. Jadi total keseluruhan = 120 liter + 35 liter = 155 liter air.

#### **3.4.5 Perawatan**

Proses perawatan yang dilakukan selama proses pembudidayaan tersebut meliputi penyulaman, pergantian larutan nutrisi, pemupukan, serta pengendalian hama dan penyakit. Penyulaman dilakukan pada tanaman yang mati atau tumbuh abnormal, penyulaman dilakukan dengan mengambil dari tanaman sulaman yang telah disediakan. Penyulaman dilakukan sampai 2 minggu setelah pindah tanam. Pergantian larutan nutrisi dilakukan dengan cara melakukan pergantian larutan nutrisi yang digunakan sesuai dengan perlakuan yang ditentukan secara periodik yakni 2 minggu sekali serta melakukan pemupukan melalui dan dengan metode *foliar feeding*. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara manual tanpa menggunakan pestisida agar tanaman tidak terkontaminasi dengan bahan kimia lainnya serta menjaga kualitas tanamannya agar bisa termasuk kriteria tanaman organik.

### 3.5 Parameter Pengamatan

Pengamatan mulai dilakukan pada saat tanaman berumur 7 hari setelah tanam sampai dengan panen. Parameter pengamatan dalam penelitian ini, yaitu:

#### 1. Laju Pertumbuhan Tanaman

Laju pertumbuhan tanaman diukur dengan melakukan penimbangan bobot tanaman pada dua selang waktu, yaitu pada 14 HST dan 28 HST. Berdasarkan hasil kedua penimbangan tersebut dilanjutkan dengan memasukkannya ke dalam persamaan:

$$\text{Laju Pertumbuhan Tanaman (LPT)} = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1} \quad (\text{g/hari})$$

Keterangan:

W1 = Bobot kering awal tanaman 14 HST

W2 = Bobot kering akhir tanaman 28 HST

T1 = Waktu pengambilan bobot kering awal (14 HST)

T2 = Waktu pengambilan bobot kering akhir (28 HST)

#### 2. Tinggi Tanaman

Data pengukuran tinggi tanaman diambil dengan melakukan pengukuran pada tinggi tanaman yang dihitung dari pangkal batang hingga ujung daun terpanjang setiap seminggu sekali.

#### 3. Jumlah daun

Data pengamatan jumlah daun diambil dengan melakukan penghitungan terhadap jumlah daun tanaman setiap seminggu sekali.

#### 4. Luas daun

Pengukuran luas daun dilakukan dengan metode gravimetri. Metode ini pada prinsipnya luas daun ditaksir melalui perbandingan berat (*gravimetri*). Ini dapat dilakukan pertama dengan menggambar daun yang akan ditaksir luasnya pada sehelai kertas, yang menghasilkan replika (tiruan) daun. Replika daun kemudian digunting dari kertas yang berat dan luasnya sudah diketahui. Luas daun kemudian ditaksir berdasarkan perbandingan berat replika daun dengan berat total kertas.

$$\text{Luas daun} = \frac{\text{Berat total replika daun (g)}}{\text{Berat total kertas (g)}} \times \text{Luas kertas (cm}^2\text{)}$$



#### 5. Berat atau Bobot Segar Tanaman

Data bobot basah tanaman diperoleh dengan melakukan penimbangan bobot segar total tanaman saat pagi hari setelah pemanenan.

#### 6. Berat atau Bobot Kering Tanaman

Data bobot kering tanaman diperoleh dengan melakukan penimbangan bobot kering total tanaman setelah melakukan pengovenan selama 24-48 jam pada suhu 60-70 °C. Kemudian ditimbang hingga berat konstan (angka berat kering setelah pengovenan pertama kemudian dioven lagi, dan angka pengovenan pertama dan kedua tidak lebih dari 0,2 gram).

#### 7. Volume Perakaran

Pengukuran volume perakaran dilakukan dengan mencelupkan akar tanaman setelah dipanen kedalam gelas ukur berisi air kemudian menghitung kenaikan volume air yang terdapat dalam gelas ukur tersebut.



## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Konsentrasi nutrisi AB *Mix* yang tepat untuk budidaya sawi dengan metode hidroponik Sistem Wick adalah 1550 ppm (mg/l).
2. Semakin meningkat konsentrasi nutrisi, maka semakin meningkat laju pertumbuhan dan produksi tiga varietas sawi pada hidroponik Sistem Wick.

### 5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian tanaman sawi dengan konsentrasi diatas 1550 ppm untuk mengetahui peningkatan pertumbuhan dan produksi yang lebih optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bussell W. T., Mckennie S. Rockwool in horticulture, and its importance and sustainable use in New Zealand // *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*. – 2004. 32 (1): 29–37.
- Cahyono, B. 2003. *Teknik dan Strategi Budi Daya Sawi Hijau*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.
- Gardner, F.P., R. B. Pearce dan R.G. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan Susilo, H. Jakarta: UI Press.
- Givnish, J. T. 1988. Adaptation to Sun and Shade a Whole-Plant Perspective. *Aust. J. Plant Physiol.* (15): 63-92.
- Handayani, T., A. Fibriyanti, dan I. Pratiwi. 2007. Kajian Peningkatan Kandungan Zat Besi (Fe), Seng (Zn), dan Beta Karoten pada Tanaman Singkong (*Manihot esculenta* Crantz sin.) melalui Teknologi Biofortifikasi. Institut Pertanian Bogor, Bogor. Karya Tulis Ilmiah.
- Kemas, Ali H. 2009. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Rajawali Pers, Jakarta.
- Harjadi. 1991. *Pengantar Agronomi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Harjoko. 2009. Studi Macam Media dan Debit Aliran Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*) Secara Hidroponik NFT. *Agrosains* 11. (2): 58-62.
- Haryanto, Eko. 2003. *Sawi dan Selada*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Haryanto, T. Suhartini dan E.Rahayu. 2002. *Tanaman Sawi dan Selada*. Depok : Penebar Swadaya.
- Lingga, P. 2005. *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 80.
- Lee, C. W., I. S. So., S. W. Jeong., dan M. R. Huh. 2010. Application of Subirrigation Using Capillary Wick System to Pot Production. *Journal of Agriculture & Life Science* 44. (3): 7-14.
- Karsono, S. 2013. *Exploring Classroom Hydroponics*. Parung Farm. Bogor. 36 hlm.

- Margiyanto, E. 2007. *Hortikultura*. Bantul : Cahaya Tani.
- Marhaba, D. B. 1998. Hydroponic Systems. *Horticultural Engineering*. 13 (4): 1-10.
- Mashego, C. D. 2001. *The Production of Vegetable Crops Under Protection For Small-Scale Farming Situations*. Departement of Plant Production and Soil Science. University of Pretoria.
- Maulana, Yoga Nugraha. 2010. *Kajian Penggunaan Pupuk Organik dan Jenis Pupuk N terhadap kadar N tanah, serapan N dan Hasil Tanaman sawi 64 (Brassica juncea l.) Pada Tanah Litosol Gemolong*. Skripsi : Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Moerhasrianto, P. 2011. *Respon Pertumbuhan Tiga Macam Sayuran pada Berbagai Konsentrasi Nutrisi Hidroponik*. Jember: Fakultas Pertanian, Universitas Jember.
- Nugraha, Rizqi Utami. 2015. Sumber Sebagai Hara Pengganti AB mix pada Budidaya Sayuran Daun Secara Hidroponik. *J. Hort Indonesia* 6 (1) : 11-19. April 2015.
- Parks, S., C. Murray. 2011. Leafy Asean Vegetables and Their Nutrien in Hydroponics. State of New South Wales. Australian.
- Polii, M. G. M. 2009. Respon Produksi Tanaman Kangkung terhadap Variasi Waktu Pemberian Pupuk Kotoran Ayam. *Soil Environment*. (7) 1: 18-22.
- Priandoko, A. D., S. Parwanayoni., dan I. K. Sundra. 2000. Kandungan Logam Berat (Pb dan Cd) pada sawi hijau (*Brassica rapa l. Subsp. Perviridis Bailey*) dan Wortel (*Paucus Carrota L. Var. Sativa Hoffim*) yang beredar di Kota Denpasar. *Jurnal Simbiosis*. 1 (1): 9-20.
- Rosliani, R., N. Sumarni., 2005. *Budidaya Tanaman Sayuran Dengan Sistem Hidroponik*. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Rahayu, Estu. 2003. *Bertanam Sayuran Sawi*. Jakarta :Penebar Swadaya
- Rubatzky, Vincent. E., dan M. Yamaguchi. 1998<sup>a</sup>. *Sayuran Dunia 1, Prinsip, Produksi dan Gizi, Edisi Kedua*. ITB Ganesha. Bandung.
- Rukmana, R. 1994. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Yogyakarta : Kanisius.
- Saribun, S. D. 2008. *Pengaruh Pupuk Majemuk Npk Pada Berbagai Dosis Terhadap PH, P-Potensial Dan P-Tersedia Serta Hasil Caysin (Brassica*

- Juncea*) Pada Fluventic Etrudepts Jatinangor. Skripsi Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian. UNPAD.
- Siswadi. 2008. Berbagai Formulasi Kebutuhan Nutrisi Pada Sistem Hidroponik. *Jurnal Inovasi Pertanian*. 7 (1): 103-110.
- Suhardjono, H., dan Y. Koentjoro. 2008. Kajian Hasil Pembuatan Nutrisi Hidroponik Secara Bioteknik Dari Bahan Sampah Organik. *Jurnal Pertanian Mapeta*. 11 (1): 57-64.
- Suleman, D. Cindra, Nelson, Pomalingo, Nurmi. 2013. Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*) dengan Pemberian Dosis Pupuk Organik Kotoran Ayam. 1-10
- Suryawati, S., A. Djunaedy., dan A. Triendari. 2007. Respon Tanaman Sambilito (*Andrographis Paniculatha, Ness*) Akibat Naungan dan Selang Penyiraman Air. *Embryo*. 4 (2): 146-156.
- Susila, D. A., dan Y. Koerniawati. 2004. Pengaruh Volume dan Jenis Media Tanam pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa*) dalam Teknologi Hidroponik Sistem Terapung. *Bul. Agron.* 32 (3): 16-21.
- Sutiyoso, Y. 2003. *Meramu Pupuk Hidroponik*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal 122.
- Tellez, T. dan F.C.G. Merino. 2012. *Nutrient Solutions For Hydroponic Systems*. A. Toshiki, editor. Cina: InTech.
- Wasiaturrohmah. 2008. Respon Plasma Nutfah Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*) terhadap Keracunan Fe. Universitas Negeri Malang, Malang. Skripsi.
- Widiastoety, D., dan F. A. Bahar. 1995. Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Anggrek Dendrobium. *J. Hort*. 5 (4): 72-75.
- Wijaya, Kelik. 2010. *Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Hasil Perombakan Anaerob Limbah Makanan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica juncea l.)*. Skripsi: Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Zulfitri. 2005. Analisis Varietas Dan Polybag Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Cabai (*Capsicum Annum L.*) Sistem Hidroponik. *Bulletin Penelitian* (8):1-10.

**Lampiran 1. Perhitungan Larutan Nutrisi AB Mix**

Berat nutrisi AB mix = 1 kg

## a. Pembuatan Larutan Stok

Larutan stok A = 1 kg dalam 5 liter (1000.000mg/5lt) atau (200.000 ppm)

Larutan pekat B= 1 kg dalam 5 liter (1000.000mg/5lt) atau (200.000 ppm)

## b. Pembuatan 10 liter larutan nutrisi

Larutan stok A = 200 mL

Larutan stok B = 200 mL

Larutan stok A + Larutan stok B = 200 mL + 200 mL  
= 400 mL

Larutan nutrisi =  $\frac{400 \text{ mL}}{10.000 \text{ mL}} \times 200.000 \text{ ppm}$   
= 8.000 ppm

## c. Kebutuhan larutan nutrisi setiap konsentrasi

$\frac{950 \text{ ppm}}{8000 \text{ ppm}} \times 155 \text{ liter} = 18,40 \text{ liter}$

$\frac{1250 \text{ ppm}}{8000 \text{ ppm}} \times 155 \text{ liter} = 24,22 \text{ liter}$

$\frac{1400 \text{ ppm}}{8000 \text{ ppm}} \times 155 \text{ liter} = 27,125 \text{ liter}$

$\frac{1550 \text{ ppm}}{8000 \text{ ppm}} \times 155 \text{ liter} = 30,03 \text{ liter}$



**Lampiran 2. Tinggi tanaman, Jumlah daun, dan Luas daun.**

Tabel 3. Hasil pengamatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun sawi

Perlakuan	TT (cm)		JD (helai)		LD (cm <sup>2</sup> )	
	Rata-rata SD	SE	Rata-rata ± SD	SE	Rata-rata ± SD	SE
K <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	15,17 ± 1,04	0,60	16,00 ± 1,00	0,57	33,62 ± 1,18	0,68
K <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	21,33 ± 0,58	0,33	18,33 ± 0,58	0,33	39,02 ± 1,24	0,72
K <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	0	0	0	0	0	0
K <sub>4</sub> S <sub>1</sub>	23,00 ± 1,00	0,57	42,67 ± 0,58	0,33	42,67 ± 0,58	0,33
K <sub>1</sub> S <sub>2</sub>	29,00 ± 1,00	0,57	7,00 ± 1,00	0,57	57,35 ± 2,26	3,91
K <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	40,67 ± 1,16	0,67	9,00 ± 0,00	0	76,77 ± 3,45	1,99
K <sub>3</sub> S <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0
K <sub>4</sub> S <sub>2</sub>	58,50 ± 1,32	0,76	14,00 ± 1,00	0,57	138,58 ± 3,89	2,24
K <sub>1</sub> S <sub>3</sub>	24,00 ± 1,00	0,57	11,33 ± 0,58	0,33	92,75 ± 1,32	0,76
K <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	24,67 ± 0,58	0,33	13,67 ± 1,16	0,67	103,30 ± 3,27	1,88
K <sub>3</sub> S <sub>3</sub>	0	0	0	0	0	0
K <sub>4</sub> S <sub>3</sub>	26,67 ± 1,53	0,88	18,00 ± 1,00	0,57	128,19 ± 2,72	1,57

Keterangan: TT= Tinggi tanaman, JD= Jumlah daun, LD= Luas Daun, SD= Standar deviasi, SE= Standar error, K1= 950 ppm; K2= 1250 ppm; K3= 1400 ppm; K4= 1550 ppm; S1= sawi pagoda; S2= sawi hijau; S3= sawi pakchoy.

Contoh perhitungan Standar Error (SE):

$$SE = \frac{SD}{\sqrt{n}}$$

$$K1S1 = \frac{1,04}{\sqrt{3}}$$

$$= 0,60$$



**Lampiran 3. Volume akar**

Tabel 4. Hasil pengamatan volume akar, berat basah, dan berat kering sawi

Perlakuan	VA (ml)		BB (g)		BK (g)	
	Rata-rata $\pm$ SD	SE	Rata-rata $\pm$ SD	SE	Rata-rata $\pm$ SD	SE
K <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	1,00 $\pm$ 0,00	0	32,33 $\pm$ 2,08	1,20	2,26 $\pm$ 0,14	0,08
K <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	1,00 $\pm$ 1,00	0,57	32,68 $\pm$ 2,08	1,20	2,23 $\pm$ 0,13	0,07
K <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	0	0	0	0	0	0
K <sub>4</sub> S <sub>1</sub>	1,33 $\pm$ 0,58	0,33	102,68 $\pm$ 2,52	1,45	7,11 $\pm$ 0,13	0,07
K <sub>1</sub> S <sub>2</sub>	0,68 $\pm$ 0,29	0,17	34,33 $\pm$ 1,53	0,88	2,45 $\pm$ 0,13	0,07
K <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	2,00 $\pm$ 0,00	0	73,33 $\pm$ 1,53	0,88	5,13 $\pm$ 0,12	0,07
K <sub>3</sub> S <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0
K <sub>4</sub> S <sub>2</sub>	3,33 $\pm$ 1,53	0,88	133,67 $\pm$ 3,51	2,02	9,43 $\pm$ 0,20	0,12
K <sub>1</sub> S <sub>3</sub>	2,0 $\pm$ 0,0	0	65,33 $\pm$ 2,52	1,45	5,15 $\pm$ 0,15	0,09
K <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	3,0 $\pm$ 3,0	0,17	86,33 $\pm$ 2,08	1,20	6,51 $\pm$ 0,17	0,1
K <sub>3</sub> S <sub>3</sub>	0	0	0	0	0	0
K <sub>4</sub> S <sub>3</sub>	2,68 $\pm$ 0,58	0,33	139,67 $\pm$ 2,52	1,45	10,75 $\pm$ 0,08	0,05

Keterangan: VA= Volume akar, BB= Berat basah, BK= Berat kering, SD= Standar deviasi, SE= Standar error, K1= 950 ppm; K2= 1250 ppm; K3= 1400 ppm; K4= 1550 ppm; S1= sawi pagoda; S2= sawi hijau; S3= sawi pakchoy.

**Lampiran 4. Laju pertumbuhan**

Tabel 5. Hasil pengamatan laju pertumbuhan tanaman sawi

Perlakuan	LP (g/hari)	
	Rata-rata $\pm$ SD	SE
K <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	0,14 $\pm$ 0,01	0,0057
K <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	0,15 $\pm$ 0,01	0,0057
K <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	0	0
K <sub>4</sub> S <sub>1</sub>	0,44 $\pm$ 0,01	0,0057
K <sub>1</sub> S <sub>2</sub>	0,16 $\pm$ 0,01	0,0057
K <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	0,33 $\pm$ 0,01	0,0057
K <sub>3</sub> S <sub>2</sub>	0	0
K <sub>4</sub> S <sub>2</sub>	0,61 $\pm$ 0,01	0,0057
K <sub>1</sub> S <sub>3</sub>	0,33 $\pm$ 0,01	0,0057
K <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	0,42 $\pm$ 0,01	0,0057
K <sub>3</sub> S <sub>3</sub>	0	0
K <sub>4</sub> S <sub>3</sub>	0,69 $\pm$ 0,01	0,0057

Keterangan: LP= Laju pertumbuhan, SD= Standar deviasi, SE= Standar error, K1= 950 ppm; K2= 1250 ppm; K3= 1400 ppm; K4= 1550 ppm; S1= sawi pagoda; S2= sawi hijau; S3= sawi pakchoy.

## Lampiran 5. Denah Perlakuan

Konsentrasi 1 (950 ppm)	Konsentrasi 2 (1250 ppm)	Konsentrasi 3 (1400 ppm)	Konsentrasi 4 (1550 ppm)
S1.1	S1.1	S1.1	S1.1
S1.2	S1.2	S1.2	S1.2
S1.3	S1.3	S1.3	S1.3
S2.1	S2.1	S2.1	S2.1
S2.2	S2.2	S2.2	S2.2
S2.3	S2.3	S2.3	S2.3
S3.1	S3.1	S3.1	S3.1
S3.2	S3.2	S3.2	S3.2
S3.3	S3.3	S3.3	S3.3

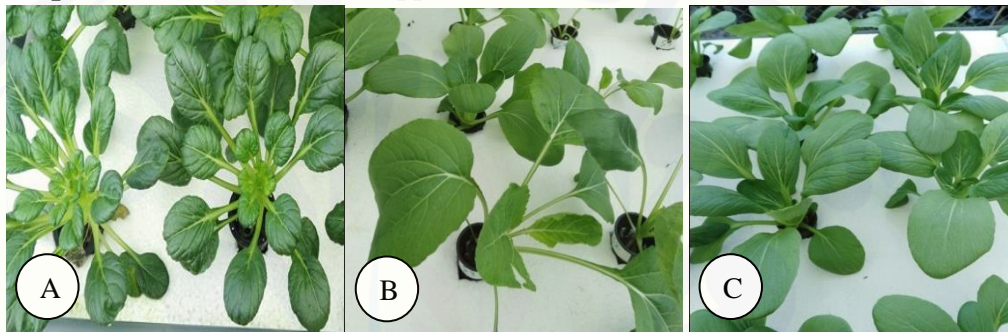
Keterangan: S1.1= Sawi pagoda pada ulangan 1  
 S1.2= Sawi pagoda pada ulangan 2  
 S1.3= Sawi pagoda pada ulangan 3  
 S2.1= Sawi hijau pada ulangan 1  
 S2.2= Sawi hijau pada ulangan 2  
 S2.3= Sawi hijau pada ulangan 3  
 S3.1= Sawi pakchoy pada ulangan 1  
 S3.2= Sawi pakchoy pada ulangan 2  
 S3.3= Sawi pakchoy pada ulangan 3

**Lampiran 6. Pembibitan Sawi pada Media Rockwool**

Gambar A= Pembibitan sawi pagoda pada media rockwool dengan umur 9 Hari

Gambar B= Pembibitan sawi hijau pada media rockwool dengan umur 9 Hari

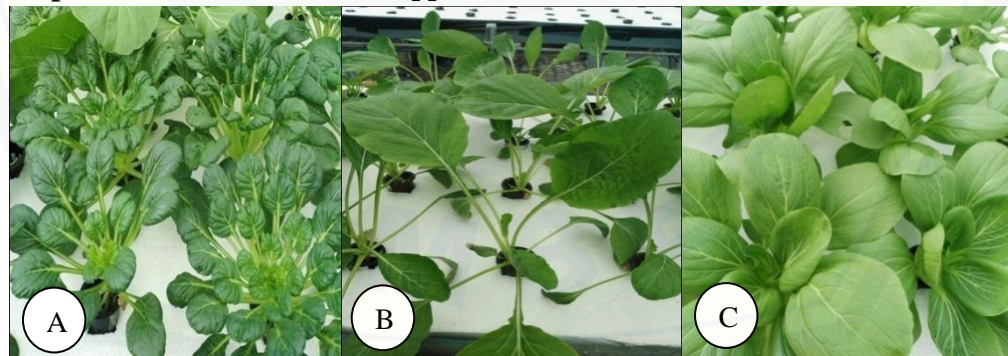
Gambar C= Pembibitan sawi pakchoy pada media rockwool dengan umur 9 Hari

**Lampiran 7. Perlakuan K1 950 ppm**

Gambar A= Pertumbuhan sawi pagoda dengan konsentrasi nutrisi 950 ppm

Gambar B= Pertumbuhan sawi hijau dengan konsentrasi nutrisi 950 ppm

Gambar C= Pertumbuhan sawi pakchoy dengan konsentrasi nutrisi 950 ppm

**Lampiran 8. Perlakuan K2 1250 ppm**

Gambar A= Pertumbuhan sawi pagoda dengan konsentrasi nutrisi 1250 ppm

Gambar B= Pertumbuhan sawi hijau dengan konsentrasi nutrisi 1250 ppm

Gambar C= Pertumbuhan sawi pakchoy dengan konsentrasi nutrisi 1250 ppm

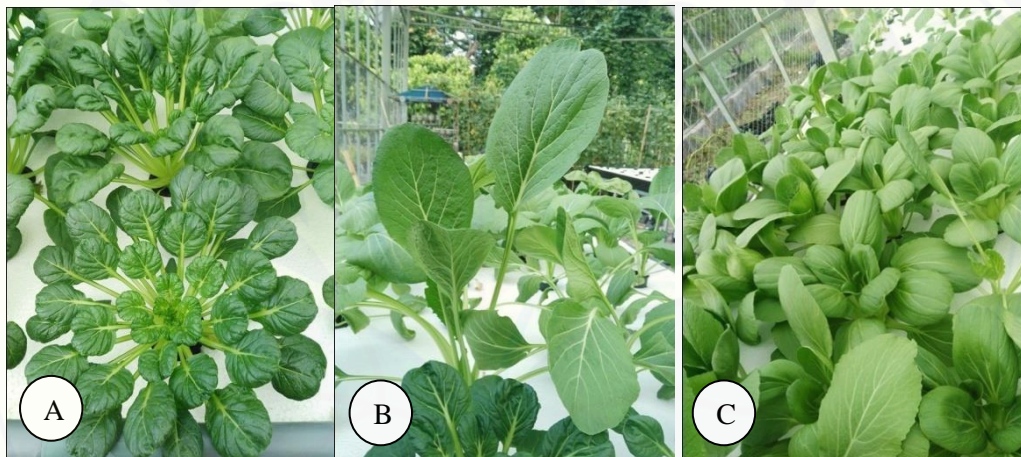


**Lampiran 9. Perlakuan K3 1400 ppm**

Gambar A= Pertumbuhan sawi pagoda dengan konsentrasi nutrisi 1400 ppm

Gambar B= Pertumbuhan sawi hijau dengan konsentrasi nutrisi 1400 ppm

Gambar C= Pertumbuhan sawi pakchoy dengan konsentrasi nutrisi 1400 ppm

**Lampiran 10. Perlakuan K4 1550 ppm**

Gambar A= Pertumbuhan sawi pagoda dengan konsentrasi nutrisi 1550 ppm

Gambar B= Pertumbuhan sawi hijau dengan konsentrasi nutrisi 1550 ppm

Gambar C= Pertumbuhan sawi pakchoy dengan konsentrasi nutrisi 1550 ppm