

**PENGARUH PENAMBAHAN AMPAS KOPI (*Coffea arabica* L.) SEBAGAI
NUTRISI HIDROPONIK TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN
SELADA (*Lactuca sativa* L.)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Sains



**OLEH :
YOGI KURNIA PUTRA
15032092/2015**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

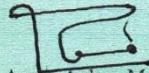
PERSETUJUAN SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN AMPAS KOPI (*Coffea arabica* L.)
SEBAGAI NUTRISI HIDROPONIK TERHADAP
PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa* L.)**

Nama : Yegi Kurnia Putra
Nim/TM : 15032092/2015
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 29 Juli 2019

Mengetahui:
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Azwir Anhar, M. Si.
NIP.19561231 198803 1 009

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Dr. Violita, S.Si, M.Si.
NIP. 19810704 200801 2 022

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Yogi Kurnia Putra
NIM/ BP : 15032092/ 2015
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGARUH PENAMBAHAN AMPAS KOPI (*Coffea arabica* L.) SEBAGAI NUTRISI HIDROPONIK TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa* L.)

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

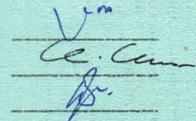
Padang, 29 Juli 2019

Tim Penguji

Nama

1. Ketua : Dr. Violita, S.Si, M.Si.
2. Anggota : Irma Leilani Eka Putri S.Si, M.Si.
3. Anggota : Dra. Des M., M.S

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

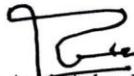
Nama : Yogi Kurnia Putra
NIM/BP : 15032092/2015
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “Pengaruh Penambahan Ampas Kopi (*Coffea arabica* L.) Sebagai Nutrisi Hidroponik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)” adalah benar hasil karya sendiri dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya, pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 29 Juli 2019

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Azwir Anhar, M. Si.
NIP.19561231 198803 1 009

Saya yang menyatakan,



Yogi Kurnia Putra
NIM. 15032092

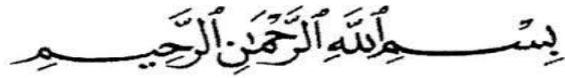
ABSTRAK

Yogi Kurnia Putra. 2019. Pengaruh Penambahan Ampas Kopi (*Coffea arabica* L.) Sebagai Nutrisi Hidroponik terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)

Tingginya produksi kopi dan penggemar kopi arabika mengakibatkan banyaknya limbah ampas yang dihasilkan. Ampas kopi dapat dimanfaatkan sebagai nutrisi hidroponik. Salah satu tanaman yang bisa memakai nutrisi hidroponik yaitu tanaman selada (*Lactucasativa*L.). Warna, tekstur dan aromanya yang menyegarkan penampilan makanan sehingga mampu menambah selera makan masyarakat sehingga selada banyak dikonsumsi dan menjadi pilihan alternatif sumber gizi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ampas kopi (*Coffea arabica* L.) sebagai bahan dasar nutrisi hidroponik terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactucasativa* L.). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang terdiri dari 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah ampas kopi (A) yang terdiri dari 3 taraf yaitu : tanpa ampas kopi, ampas kopi 3 g/300 mL, ampas kopi 6 g/300 mL. Faktor kedua adalah dosis nutrisi hidroponik yaitu AB Mix (B) terdiri dari tiga taraf yaitu : tanpa pemberian AB Mix, 0,5 dosis AB Mix dan 1 dosis AB Mix. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh keseluruhan 27 satuan percobaan. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman selada, jumlah daun, luas daun, berat basah dan berat kering. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of variance*) dan uji lanjut DNMRT (*Duncan's New Multiple Range Test*) pada taraf nyata 5 %. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan bahwa penambahan ampas kopi (*Coffea arabica* L.) memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah dan berat kering tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).

Key word: Pertumbuhan, Ampas Kopi (Coffea arabica L.), Hidroponik, Selada (Lactuca sativa L.)

KATA PENGANTAR



Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul: **“Pengaruh Penambahan Ampas Kopi (*Coffea arabica* L.) Sebagai Nutrisi Hidroponik terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L.)”** tepat pada waktunya.

Dengan terselesaikannya skripsi ini penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya dan penghargaan yang tinggi kepada:

1. Ibu Dr. Violita, S.Si, M.Si. sebagai pembimbing, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyelesaian skripsi.
2. Ibu Irma Leilani Eka Putri, S.Si, M.Si dan ibu Dra. Des M, M.S sebagai dosen penguji yang telah meluangkan waktu serta memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.
3. Ibu Resti Fevria S.TP, M.P sebagai penasehat akademik yang selalu memberikan motivasi sampai tahap skripsi ini.
4. Ketua Jurusan, Sekretaris Jurusan, Ketua Prodi, Seluruh Dosen, Karyawan dan Laboran Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang.
5. Kedua orang tua serta semua rekan-rekan mahasiswa dan pihak yang telah memberikan sumbangan pikiran dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Pemilik Kedekopi di Medan yang telah menyediakan ampas kopi yang berguna untuk bahan penelitian penulis.

Semoga bantuan yang Bapak/Ibu dan rekan berikan bernilai ibadah dan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan di dalam penyusunan skripsi ini dan masih dibutuhkan kritik serta saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini, akan tetapi sedikit harapan semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Hipotesis.....	5
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN TEORI	6
A. Tanaman Selada (<i>Lactuca sativa</i> L.).....	6
B. Hidroponik	9
C. Ampas Kopi Sebagai Bahan Dasar Nutrisi Hidroponik.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	18
A. Jenis Penelitian.....	18
B. Waktu dan Tempat Penelitian	18
C. Alat dan Bahan.....	18
D. Rancangan Percobaan	18
E. Prosedur Penelitian.....	19
F. Analisis Data	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
A. Hasil Penelitian	23
B. Pembahasan	28
BAB V PENUTUP	35
A. Kesimpulan	35
B. Saran.....	35

DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan zat gizi dalam 100 g selada (<i>Lactuca sativa</i> L.)	8
Tabel 2. Tabel Percobaan.....	20
Tabel 3. Pengaruh penambahan ampas kopi arabika pada nutrisi hidroponik terhadap pertumbuhan tinggi tanaman selada	24
Tabel 4. Pengaruh penambahan ampas kopi arabika pada nutrisi hidroponik terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman selada.....	25
Tabel 5. Pengaruh penambahan ampas kopi arabika pada nutrisi hidroponik terhadap luas daun tanaman selada.....	26
Tabel 6. Pengaruh penambahan ampas kopi arabika pada nutrisi hidroponik terhadap berat basah tanaman selada.....	27
Tabel 7. Pengaruh penambahan ampas kopi arabika pada nutrisi hidroponik terhadap berat kering tanaman selada.....	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Selada (<i>Lactuca sativa</i> L.).....	6
Gambar 2. Tanaman kopi arabika (<i>Coffea arabica</i> L.).....	14
Gambar 3. Ampas kopi setelah dikeringkan	15
Gambar 4. Tanaman selada terlihat pucat dan kerdil.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Tata letak perlakuan.....	43
Lampiran 2. Hasil Analisis Ampas Kopi Arabika	43
Lampiran 3. Rata-rata tinggi (cm) tanaman selada (<i>Lactuca sativa</i> L.) dengan penambahan ampas kopi arabica(<i>Coffea arabica</i> L.)pada nutrisi hidroponik.....	44
Lampiran 4. Rata-rata jumlah daun tanaman selada (<i>Lactuca sativa</i> L.) dengan penambahan ampas kopi arabica (<i>Coffea arabica</i> L.)pada nutrisi hidroponik.....	49
Lampiran 5. Rata-rata luas daun tanaman selada(<i>Lactuca sativa</i> L.) dengan penambahan ampas kopi arabica (<i>Coffea arabica</i> L.) pada nutrisi hidroponik.....	54
Lampiran 6. Rata-rata berat basah tanaman selada(<i>Lactuca sativa</i> L.) dengan penambahan ampas kopi arabica (<i>Coffea arabica</i> L.)pada nutrisi hidroponik.....	59
Lampiran 7. Rata-rata berat kering tanaman selada(<i>Lactuca sativa</i> L.) dengan penambahan ampas kopi arabica (<i>Coffea arabica</i> L.)pada nutrisi hidroponik.....	64
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	68
Lampiran 9. Hasil Penelitian	69

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan produksi komoditas hortikultura terutama sayuran di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami fluktuasi, hal ini juga terjadi pada pemenuhan kebutuhan konsumsi sayur (Kementrian Pertanian, 2015). Sayuran merupakan sumber utama vitamin dan mineral yang mengandung serat makanan yang baik untuk kesehatan. Sayuran memiliki banyak manfaat, diantaranya dapat membangkitkan selera makan dan dapat memperbaiki pencernaan.

Menurut Cahyadi (2017), produktivitas sayuran di Indonesia mengalami penurunan yang disebabkan jumlah penduduk yang selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya serta alih fungsi lahan pertanian. Salah satu alternatif pemecahan masalah di atas adalah membudidayakan tanaman terutama sayuran secara hidroponik.

Hidroponik merupakan sistem budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah tetapi menggunakan air sebagai media tanamnya. Menurut Roidah (2014), Keuntungan hidroponik antara lain: (a) mudah dalam perawatan, (b) pemakaian pupuk lebih hemat (efisien), (c) harga jual produk hidroponik lebih tinggi dari produk non-hidroponik. Sementara itu, kelemahan hidroponik antara lain: (a) investasi awal yang mahal, (b) memerlukan keterampilan khusus, (c) ketersediaan perangkat hidroponik yang sulit. Salah satu sayuran hidroponik yang diminati dan dapat dikembangkan oleh masyarakat adalah tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).

Menurut Rubatzky dan Yamaguchi (1998), Selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan salah satu tanaman sayuran daun yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Warna, tekstur dan aromanya yang menyegarkan penampilan makanan

sehingga mampu menambah selera makan masyarakat sehingga selada banyak dikonsumsi dan menjadi pilihan alternatif sumber gizi. Selada dikenal sebagai sumber mineral, pro-vitamin A, vitamin C dan serat.

Cahyono (2005), menyatakan bahwa selada mempunyai nilai ekonomis yang sangat tinggi setelah kubis krob, kubis bunga dan brokoli. Tanaman selada mengandung mineral, vitamin, antioksidan, potassium, zat besi, folat, karoten, vitamin C dan vitamin E. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2014) produksi tanaman selada di Indonesia dari tahun 2010 sampai 2013 sebesar 283.770 ton, 280.969 ton, 294.934 ton dan 300.961 ton. Data tersebut menunjukkan bahwa pada tahun 2011 sempat mengalami penurunan hasil produksi tanaman selada. Kegunaan utama dari selada adalah sebagai salad. Selain dimanfaatkan sebagai salad ternyata selada juga bermanfaat bagi tubuh seperti membantu pembentukan sel darah putih dan sel darah merah dalam susunan sumsum tulang, mengurangi resiko terjadinya kanker, tumor dan penyakit katarak, membantu kerja pencernaan dan kesehatan organ-organ di sekitar hati serta menghilangkan gangguan anemia. Hal ini membuat kesadaran masyarakat akan kesehatan meningkat, permintaan akan sayuran juga meningkat.

Ketersediaan nutrisi berkaitan dengan unsur-unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman meliputi nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), seng (Zn), tembaga (Cu). Unsur-unsur hara ini ada dimiliki oleh pupuk AB Mix yang di khususkan untuk media hidroponik. Akan tetapi kebanyakan orang hanya menggunakan pupuk ini, sedangkan nutrisi untuk media hidroponik bisa ditambahkan dari bahan organik. Menurut Nurshanti (2009), Bahan organik mengandung segala macam unsur (baik mikro maupun

makro). Menurut Siregar (2015), Unsur makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan Unsur mikro (Fe, Mn, Cu, Zn, B, dan Mo). Unsur- unsur ini, seperti unsur hara yang dimiliki oleh bahan organik sangat dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Salah satu bahan organik yang bisa dimanfaatkan limbahnya sebagai nutrisi bagi tumbuhan adalah ampas kopi.

Di Indonesia, peminat kopi seduhan tidak lagi didominasi oleh kalangan paruh baya (orang tua) saja yang menyukai kopi, tapi budaya mengonsumsi kopi kini juga telah menjadi bagian dari kehidupan anak muda hingga orang dewasa (Fahrizal, 2014). Bertambahnya peminat kopi, akan membuat pemasokan biji kopi bertambah sehingga limbah ampas kopi pun juga mengalami peningkatan.

Ampas kopi memiliki manfaat bagi tanaman yaitu dapat menambah asupan nitrogen, fosfor dan kalium (NPK) yang dibutuhkan oleh tanaman. Ampas kopi juga bisa dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang ekonomis dan ramah lingkungan. Kandungan hara dari ampas kopi yaitu 2,28 % Nitrogen, 0,006 % Fosfor dan 0,6 % Kalium. Selain itu ampas kopi mengandung magnesium, sulfur, dan kalsium yang berguna bagi pertumbuhan tanaman (Losito, 2011).

Menurut hasil penelitian Adikasari (2012), penggunaan ampas teh dan ampas kopi dapat dimanfaatkan sebagai penambah nutrisi pada pertumbuhan tinggi tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) dengan media hidroponik. Menurut hasil penelitian Harahap *et al* (2018), potensi sisa minuman air teh dan air kopi sebagai penyedia nutrisi tanaman sebagai usaha pengoptimalkan pertumbuhan *Ipomoea reptans* Poir. memberikan pengaruh terhadap jumlah daun, tinggi batang, dan panjang akar.

Pemanfaatan limbah ampas kopi hingga saat ini belum banyak digunakan, oleh karena itu dibutuhkan sebuah inovasi baru guna untuk mengolah limbah ampas dari kopi. Padahal kandungan hara pada ampas tersebut bisa digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman walaupun kandungannya hara tidak banyak, setidaknya bisa dikombinasikan dengan nutrisi hidroponik, sehingga penggunaan pupuk kimia pun bisa dikurangkan dengan penambahan bahan organik.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti akan melakukan penelitian dengan judul Pengaruh penambahan ampas kopi (*Coffea arabica* L.) sebagai nutrisi hidroponik terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana pengaruh penambahan ampas kopi (*Coffea arabica* L.) sebagai nutrisi hidroponik terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh penambahan ampas kopi (*Coffea arabica* L.) terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.).
2. Mengetahui pengaruh penambahan nutrisi hidroponik (AB Mix) terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.).
3. Mengetahui pengaruh interaksi antara ampas kopi (*Coffea arabica* L.) dan AB Mix terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.).

D. Hipotesis

1. Penambahan ampas kopi (*Coffea arabica* L.) berpengaruh terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.).
2. Penambahan nutrisi hidroponik (AB Mix) terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.).
3. Interaksi antara ampas kopi (*Coffea arabica* L.) dan AB Mix terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.).

E. Manfaat Penelitian

1. Menambah khazanah ilmu pengetahuan dalam bidang Ekofisiologi Tumbuhan.
2. Memberikan informasi tentang pemanfaatan ampas kopi (*Coffea arabica* L.) sebagai nutrisi hidroponik terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) kepada masyarakat.
3. Mengurangi penggunaan pupuk kimia yaitu AB Mix.
4. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) dengan menggunakan ampas kopi (*Coffea arabica* L.) sebagai nutrisi hidroponik.
5. Sebagai acuan yang dapat digunakan pada penelitian selanjutnya.

BAB II KAJIAN TEORI

A. Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)

Selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan salah satu tanaman sayuran daun yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia. Warna, tekstur dan aromanya yang menyegarkan penampilan makanan sehingga mampu menambah selera makan masyarakat sehingga selada banyak dikonsumsi dan menjadi pilihan alternatif sumber gizi. Selada dikenal sebagai sumber mineral, pro-vitamin A, vitamin C dan serat (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).



Gambar 1. Selada (*Lactuca sativa* L.),
(Sumber: Dokumentasi pribadi).

Klasifikasi selada menurut Des, 2007 adalah:

Regnum	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Classis	: Dicotyledoneae
Ordo	: Campanulateae
Familia	: Compositae
Genus	: <i>Lactuca</i>
Species	: <i>Lactuca sativa</i> L.

Selada (*Lactuca sativa* L.) (Gambar 1), merupakan salah satu komoditi sayuran hortikultura yang memiliki prospek dan nilai komersial yang cukup tinggi (Mas'ud, 2009). Selada (*Lactuca sativa* L.) tumbuh di daerah tropika sekitar khatulistiwa, memerlukan suhu dingin diketinggian 1500 m. Selada (*Lactuca sativa* L.) ditanam didaerah tropika terutama dekat kota-kota besar, yang digunakan di dalam jasa hotel dan pelayanan makanan. Di Asia selada dimakan matang maupun mentah. Selada daun hanya cocok untuk pasar lokal dan tidak dapat disimpan dan diangkut untuk jarak yang jauh (William *et al*, 1993).

Selada (*Lactuca sativa* L.) adalah tanaman setahun polimorf (memiliki banyak bentuk), khususnya dalam hal bentuk daunnya. Suhu sedang adalah suhu ideal untuk produksi selada (*Lactuca sativa* L.). Suhu optimumnya adalah siang 20⁰C dan malam 10⁰C. Suhu yang lebih tinggi dari 30⁰C biasanya menghambat pertumbuhan, merangsang tumbuhnya tangkai bunga (*bolting*), dan menyebabkan rasa pahit. Selada (*Lactuca sativa* L.) adalah tanaman yang paling banyak digunakan untuk salad. Sebagai komponen sayuran salad utama, selada (*Lactuca sativa* L.) memiliki kandungan air tinggi, serta kandungan karbohidrat dan proteinnya. Tanaman ini merupakan sayuran musim dingin utama yang beradaptasi paling baik pada lokasi iklim sedang yang banyak sekali di tanam (Rubatzky dan Yamaguchi, 1998).

Menurut Haryanto *et al* (2007), Kandungan zat gizi dalam 100 g selada (*Lactuca sativa* L.) adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kandungan zat gizi dalam 100 g selada (*Lactuca sativa* L.)

Zat gizi	Kandungan (mg)
Protein	1.200
Lemak	200
Karbohidrat	2.900
Ca	22.0
P	25.0
Fe	0.5
Vitamin A	16
Vitamin B	0.04
Vitamin C	8.0

Sumber : Haryanto *et al*, 2007.

Tanaman selada mengandung mineral, vitamin, antioksidan, potassium, zat besi, folat, karoten, vitamin C dan vitamin E. Kegunaan utama dari selada adalah sebagai salad. Selain dimanfaatkan sebagai salad ternyata selada juga bermanfaat bagi tubuh seperti membantu pembentukan sel darah putih dan sel darah merah dalam susunan sumsum tulang, mengurangi resiko terjadinya kanker, tumor dan penyakit katarak, membantu kerja pencernaan dan kesehatan organ-organ di sekitar hati serta menghilangkan gangguan anemia (Cahyono, 2005).

Pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) mengalami peningkatan sejalan dengan kenaikan tekanan aerasi dan konsentrasi oksigen terlarut dalam media tumbuh hidroponik, sehingga mempersingkat waktu panen tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) yang tadinya dipanen 28 hari menjadi 14 hari. Kemampuan tanaman selada untuk mengakumulasi N, P, K, Ca, Mg, dan Fe dalam jaringan daunnya terus mengalami peningkatan sejalan dengan bertambahnya tekanan aerasi maupun konsentrasi oksigen terlarut dalam media tumbuh hidroponik (Fauzi *et al*, 2013).

B. Hidroponik

Istilah hidroponik berasal dari bahasa latin yang berarti *hydro* (air) dan *ponos* (kerja). Istilah hidroponik pertama kali dikemukakan oleh W.F. Gericke dari *University of California* pada awal tahun 1930-an, yang melakukan percobaan hara tanaman dalam skala komersial yang selanjutnya disebut nutrikultur atau *hydroponics*. Selanjutnya hidroponik didefinisikan secara ilmiah sebagai suatu cara budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, akan tetapi menggunakan media *inert* seperti *gravel*, pasir, *peat*, *vermikulit*, *pumice* atau *sawdust*, yang diberikan larutan hara yang mengandung semua elemen esensial yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan normal tanaman (Resh, 1998 dalam Susila, 2013).

Hidroponik adalah cara bercocok tanam alternatif di perkotaan. Mudah terkendali, dan bisa dilakukan di media tanpa tanah, bahkan di dalam rumah. Pada sistem hidroponik penyiraman tanaman dilakukan secara otomatis dan lingkungan bisa dikendalikan dari hama tanaman, sangat cocok untuk masyarakat yang rutinitasnya lebih banyak dihabiskan untuk bekerja di kantor dibanding di rumah (Rakhman *et al*, 2015). Budidaya tanaman secara hidroponik memungkinkan petani mengontrol pertumbuhan tanaman, akan tetapi juga memerlukan kemampuan manajemen yang tepat untuk mencapai keberhasilan. Petani hidroponik tidak hanya harus memberikan 6 hara makro (N, P, K, Ca, Mg, S) saja, akan tetapi harus juga memberikan 7 hara mikro (Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, B) untuk mendukung pertumbuhan tanaman (Gerber, 1985 dalam Susila, 2013). Hidroponik merupakan budidaya menanam tanpa menggunakan tanah, akan

tetapi dengan memanfaatkan air dan lebih menekankan pada pemenuhan nutrisi tanaman (Alviani, 2015).

Sistem hidroponik memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan budidaya tanaman dengan media tanah. Adapun kelebihan hidroponik, yaitu 1) serangan hama dan penyakit cenderung jarang dan lebih mudah dikendalikan, 2) penggunaan pupuk dan air lebih efisien, 3) tidak ada kegiatan yang memerlukan tenaga intensif untuk pekerjaan berat seperti pengolahan tanah dan pemberantasan gulma, 4) larutan nutrisi tanaman dapat dipasok sesuai dengan tingkat kebutuhan tanaman, 5) dapat diusahakan di lahan tidak subur maupun lahan sempit, 6) kebersihan lebih mudah dijaga dan terhindar dari penyakit yang berasal dari tanah, 7) budidaya tanaman dapat dilakukan tanpa bergantung musim (Suhardiyanto, 2011). Adapun kelemahan dari sistem hidroponik yaitu membutuhkan biaya yang besar, memerlukan ketelitian dan kemampuan khusus serta bila terjadi kesalahan pada sistemnya maka tanaman akan mati (Unal *et al*, 2016).

Golongan tanaman hortikultura yang biasa ditanam dengan hidroponik meliputi: tanaman sayur, tanaman buah, tanaman hias dan tanaman obat-obatan. Sedangkan jenis tanaman yang dapat ditanam dengan sistem hidroponik antara lain bunga (misal: krisan, gerberra, anggrek, kaktus), sayur-sayuran (misal: bayam, selada, sawi, tomat, wortel, asparagus, brokoli, cabe, terong), buah-buahan (misal: melon, tomat, mentimun, semangka, strawberi) dan juga umbi-umbian (Roidah, 2014). Teknik hidroponik yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem sumbu (*Wick System*).

Sistem sumbu (*Wick system*) 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 dapat sampai ke akar tanaman melalui perantara sumbu. Kemudian, larutan nutrisi pupuk yang berada di bak penampungan disedot oleh akar tanaman yang berada pada posisi diatas dengan perantara sumbu (Halim, 2016).

1. Media Tanam *Rockwool*

Rockwool atau sering juga disebut dengan mineral wool merupakan bahan non organik yang dibuat dengan cara meniupkan udara atau uap ke dalam batuan yang dilelehkan. Hasil dari cara tersebut adalah sejenis fiber yang memiliki rongga-rongga dengan diameter 6-10 mikrometer. *Rockwool* memiliki kemampuan menahan air dan udara dalam jumlah yang baik untuk mendukung perkembangan akar tanaman (Alviani, 2015).

Media *rockwool* memiliki kelebihan diantaranya ramah lingkungan, tidak mengandung patogen penyebab penyakit, mampu menampung air hingga 14 kali kapasitas tampung tanah, dapat meminimalkan penggunaan disinfektan dan mengoptimalkan peran pupuk (Suryani, 2015), sedangkan kekurangan *rockwool* yaitu harganya yang masih mahal karena impor dan hanya bisa dipakai sekali (Marlina *et al*, 2015). Berdasarkan penelitian Sari *et al* (2016), media tanam *rockwool* merupakan media tanam terbaik yang mampu memacu pertumbuhan dan hasil tanaman seledri.

2. Larutan Nutrisi Hidroponik

Pada teknologi hidroponik larutan nutrisi merupakan faktor peting dalam pertumbuhan dan kualitas hasil tanaman sehingga pemberian larutan nutrisi harus

sesuai dengan jumlah komposisi yang dibutuhkan. Larutan nutrisi dibagi mejadi dua yaitu unsur makro (N, P, K, Ca, Mg, dan S) dan unsur mikro (Fe, Mn, Cu, Zn, B, dan Mo). Tanaman memerlukan unsur makro lebih banyak dibandingkan dengan unsur mikro. Meskipun demikian, dalam budidaya hidroponik unsur mikro tidak dapat digantikan dengan unsur yang lain karena apabila tanaman kekurangan salah satu unsur tersebut maka akan berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman (Siregar, 2015).

Nutrisi hidroponik dapat dipertahankan dan dikontrol sesuai dengan kebutuhan tanaman untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Larutan nutrisi hidroponik dibuat dengan menggunakan dua jenis nutrisi, yaitu nutrisi makro dan nutrisi mikro yang dibutuhkan tanaman. Nutrisi yang mengandung unsur hara makro merupakan nutrisi yang dibutuhkan dalam jumlah banyak seperti N, P, K, S, Ca, dan Mg. Sedangkan nutrisi yang mengandung unsur hara mikro merupakan nutrisi yang dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit seperti, Mn, Cu, Mo, Zn, dan Fe. Walaupun dalam jumlah sedikit unsur mikro harus tetap ada (Roidah, 2014).

Pada media hidroponik biasanya menggunakan nutrisi A dan nutrisi B maupun campuran nutrisi A dan B yang dapat diperoleh dari berbagai macam pupuk kimia. Larutan hara yang terdiri dari larutan hara stok A yang berisi hara makro dan stok B yang berisi hara mikro (Nugraha, 2014). Unsur hara makro seperti N, P, K, CS, MG dan S, nutrisi B mengandung unsur hara mikro seperti Fe, Mn, Bo, Xn, Cu, dan Mo.

Media tanam yang digunakan dalam hidroponik tidak mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman. Penambahan nutrisi mutlak dibutuhkan untuk budidaya tanaman sistem hidroponik, baik unsur hara esensial makro maupun

mikro. Nutrisi hidroponik dapat tersedia di pasaran yang dapat langsung digunakan dan yang biasa petani gunakan untuk pemupukan tanaman. Larutan nutrisi yang diberikan terdiri atas garam-garam makro dan mikro yang dibuat dalam larutan stok A dan B (Samanhudi dan Harjoko, 2010).

Pemberian larutan hara pada sistem hidroponik memerlukan perhatian serius tidak hanya jenis hara yang diberikan tetapi juga dosisnya. Dosis yang terlalu rendah pengaruhnya tidak nyata, sedangkan dosis yang terlalu tinggi selain boros juga mengakibatkan tanaman mengalami plasmolisis, yaitu keluarnya cairan sel karena tertarik oleh larutan hara yang lebih pekat (Wijayani dan Widodo, 2005). AB mix merupakan salah satu pupuk yang dapat dijadikan larutan hara pada sistem hidroponik. Pupuk ini terdiri dari dua bagian yakni stok A berupa unsur hara makro sedangkan stok B berupa unsur hara mikro.

C. Ampas Kopi Sebagai Bahan Dasar Nutrisi Hidroponik

Kopi merupakan salah satu penghasil sumber devisa Indonesia, dan memegang peranan penting dalam perkembangan industri perkebunan. Dalam kurun waktu 20 tahun produktivitas perkebunan kopi di Indonesia mengalami perkembangan yang sangat signifikan. Pada tahun 1980, produktivitas perkebunan kopi rakyat adalah 0,41 Kg/Ha dan pada tahun 2010 terjadi peningkatan produktivitas menjadi 779 Kg/Ha, tetapi dari tahun 2011-2016 terjadi penurunan produktivitas hingga 713,86 Kg/Ha (Kementrian Pertanian Republik Indonesia, 2016).

Salah satu jenis kopi yang banyak diminati di Indonesia yaitu kopi arabika dengan kedudukan taksonomi kopi arabika adalah sebagai berikut :

Regnum	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Classis	: Dicotyledoneae
Ordo	: Rubiales
Familia	: Rubiaceae
Genus	: <i>Coffea</i>
Spesies	: <i>Coffea arabica</i> L.(Des, 2007).



Gambar 2. Tanaman kopi arabika (*Coffea arabica* L.)
(Sumber: Google.com)

Jenis kopi yang dikenal di Indonesia yaitu Arabika, Liberika, Robusta, dan Ekselsa. Jenis kopi yang paling banyak dikembangkan di Indonesia adalah robusta dan arabika. Pada tahun 2016 tingkat produktivitas kopi arabika adalah 814,05 Kg/Ha dan robusta adalah 680 Kg/Ha (Kementrian Pertanian Republik Indonesia, 2016). Dengan tingkat produktivitas ini maka akan meningkatkan residu ampas kopi tersebut. Ampas kopi bisa dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang mampu mengurangi penggunaan pupuk kimia.

Kopi juga merupakan minuman yang mengandung banyak manfaat bagi kesehatan, tanaman kopi sendiri mengandung kafein yang merupakan senyawa hasil metabolisme sekunder golongan alkaloid dari tanaman kopi dan memiliki rasa pahit. Konsumsi kafein dengan batas aman yaitu 100-150 mg perharinya akan memberikan manfaat bagi tubuh (Budiman Haryanto 2012).

Kopi yang telah diseduh dan telah diminum habis akan meninggalkan residu ampas kopi. Ampas kopi dapat menambah asupan nitrogen, fosfor dan kalium (NPK) yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga dapat menyuburkan tanah. Ampas kopi ini dapat ditebarkan di taman dan pot anda sehingga dapat mengeluarkan zat-zatnya secara pelan-pelan. Selain itu, ampas kopi juga mengandung magnesium, sulfur dan kalsium yang dapat berguna untuk tanaman (Adikasari, 2012).



Gambar 3. Ampas kopi setelah dikeringkan
(Sumber: Dokumentasi pribadi).

Ampas kopi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mengandung mineral, karbohidrat, membantu terlepasnya nitrogen sebagai nutrisi tanaman, dan dia sendiri bersifat asam sehingga menurunkan pH tanah (Widyotomo, 2013). Ampas kopi bermanfaat sebagai pupuk tanaman dengan cara ditaburkan ke atas permukaan tanah. Pupuk yang hemat dan ramah lingkungan (tidak disarankan untuk menggunakan pupuk kopi untuk tanaman anggrek atau kaktus). Ampas kopi juga bermanfaat sebagai pupuk organik yang ekonomis dan ramah lingkungan. Ampas kopi mengandung 2,28% nitrogen, fosfor 0,06% dan 0,6 kalium. pH ampas kopi sedikit asam, berkisar 6,2 pada skala pH. Selain itu, ampas kopi mengandung magnesium, sulfur, dan kalsium yang berguna bagi pertumbuhantanaman (Losito, 2011).

Lebih dari 10% kandungan dalam ampas kopi merupakan bagian dari protein yang kaya nitrogen, dimana zat tersebut dibutuhkan tumbuhan. Ampas kopi yang terekstrak dalam air, sebagian besar mengandung senyawa hidropobik, minyak, lipid, trigliserida, dan asam lemak. Demikian juga karbohidrat yang tidak larut seperti selulosa. Struktur lignin, pelindung fenolat, dan minyak esensial, penghasil aroma yang nikmat dalam kopi juga tetap berada dalam ampas kopi setelah penyeduhan kopi (Tokimoto *et al*, 2005). Ampas kopi meningkatkan ketersediaan nutrisi pada tanaman seperti nitrogen, fosfor, zat besi, terutama pada tanah yang terdapat alkalin (Liu dan Price, 2011).

Ampas kopi termasuk dari bahan organik yang bisa dijadikan pupuk organik. Pupuk organik adalah pupuk yang diproses dari limbah organik seperti kotoran hewan, sampah, sisa tanaman, serbuk gergaji kayu, lumpur aktif, yang kualitasnya tergantung dari proses (tindakan) yang diberikan (Astri, 2015). Menurut Peraturan Menteri Pertanian No.2/Pert./HK.060/2/2006 dalam (Nur *et al*, 2016), yang dimaksud dengan pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari sisa tanaman atau hewan yang telah mengalami rekayasa berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memasok bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Karena pupuk organik berasal dari bahan organik yang mengandung segala macam unsur maka pupuk ini pun mengandung hampir semua unsur (baik makro maupun mikro) (Nurshanti,2009).

Penggunaan pupuk organik juga bermanfaat terhadap lingkungan ekonomi yaitu mengurangi penggunaan pupuk anorganik, menciptakan lingkungan kaya bahan organik, meningkatkan aktivitas mikrobia dan

meningkatkan agregasi tanah agar ketahanan terhadap bahaya erosi meningkat (Sutanto,2002).

Kekurangan dari pupuk organik ialah kandungan unsur hara yang sedikit, sehingga jumlah pupuk yang diberikan harus relatif banyak bila dibandingkan dengan pupuk anorganik, karena jumlahnya banyak memerlukan tambahan biaya operasional untuk pengangkutan dan implementasinya. Dalam jangka yang pendek untuk tanah-tanah yang sudah miskin unsur hara, pemberian pupuk organik yang membutuhkan jumlah besar sehingga menjadi beban biaya bagi pengguna (Djojokuswito,2000).

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Pemberian ampas kopi (*Coffea arabica* L.) berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) namun pertumbuhannya lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan nutrisi hidroponik (AB Mix).
2. Pemberian nutrisi hidroponik (AB Mix) berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).
3. Terdapat interaksi antara ampas kopi dan AB mix sebagai nutrisi hidroponik.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan disarankan untuk penelitian lebih lanjut dengan melakukan proses pengomposan pada ampas kopi arabika (*Coffea arabica* L.) agar kadar C/N terpenuhi untuk pertumbuhan dan menggunakan jenis hidroponik yang lebih canggih serta menjaga kondisi eksternal pada tumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adikasari, R. 2012. Pemanfaatan Ampas Teh Dan Ampas Kopi Sebagai Penambah Nutrisi Pada Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) Dengan Media Hidroponik. *Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Alviani, P. 2015. *Hidroponik*. Jakarta: Bibit Publisher.
- Amir, L. S. 2012. Ketersediaan Nitrogen Tanah Dan Pertumbuhan Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) yang Diperlakukan dengan Pemberian Pupuk Kompos Azolla. *Jurnal Sainsmat FMIPA UNM* , Vol 1 (2) : 167-180.
- Andrani, E. W. 2013. Peranan Pupuk Hijau terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor*) Secara Hidroponik. *Skripsi*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Statistik Produksi Tanaman Selada*. Jakarta : BPS-Statistik Indonesia
- Budiman, Haryanto. 2012. *Prospek Tinggi Bertanam Kopi*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Cahyadi, D. dan Widodo, W.D. 2017. Efektivitas Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisin (*Brassica Chinensis* L.). *Bul. Agrohorti*. Vol 5 (3): 292-300.
- Cahyono. 2005. *Budidaya Tanaman Sayuran*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Des M. 2007. *Taksonomi Tumbuhan II*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Djojosuwito. 2000. *Azolla, Pertanian Organik dan Multiguna*. Yogyakarta : Kanisius.
- Duaja, M.D., Gusniwati., Z.F. Gani, H.Salim. 2012. Pengaruh Jenis Pupuk Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Selada (*Lactuca sativa* L.) 1 (3) : 2302-6472.

- Embarsari, R.P., Taofik, A., Frasetya, B., Qurrohman, T. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Seledri (*Apium Graveolens* L.) pada Sistem Hidroponik dengan Jenis Sumbu dan Media Tanam Berbeda. *Agro* 2 (2) : 41-48.
- Fajrisani, S., Violita., Irma, L. E. P., Mades, F. 2018. Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar *Sargasum* sp Terhadap Pertumbuhan Bayam (*Amaranthus hybridus* L.) Dengan Teknik Hidroponik. *Bioscience*. Vol 2 No 2: 6-7.
- Fahrizal, M. 2014. “ KEDAI KOPI “ (*Studi Etnografis Aktifitas dan Peran Kedai Kopi di Perumnas Simalingkar kota Medan*). Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Fauzi, R., Putra, E.T.S., Ambarwati, E. 2013. Pengayaan Oksigen di Zona Perakaran untuk Meningkatkan Pertumbuhan dari Hasil Selada (*Lactuca sativa* L.) secara hidroponik. *Vegetalica*. Vol. 2 (4): 63-74.
- Halim, J. 2016. *6 Teknik Hidroponik*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Harahap, M., Yuliana, M., Ashlihatina, L. N., Afifa, A. N., Fitrianiingsih, M., & Dewi, Z. I. (2018, December). Potensi sisa minuman sebagai penyedia nutrisi tanaman sebagai usaha pengoptimalan laju pertumbuhan Ipomoea reptans Poir. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*. Hal 197-200.
- Haryanto, E., Tina S., Estu R., Hendro S. 2007. *Sawi dan Selada edisi revisi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hernita, D., R. Poerwanto., A. D. Susila dan S. Anwar. 2012. Penentuan Status Hara Nitrogen Pada Bibit Duku. *J. Holtikultura*. Vol. 22 (1): 29-36.
- Kamalia, S., P. Dewanti., dan R. Soedradjad. 2017. Teknologi Hidroponik Sistem Sumbu pada Produksi Selada Lollo Rossa (*Lactuca sativa* L.) dengan Penambahan $CaCl_2$ sebagai Nutrisi Hidroponik. *Agroteknologi* 11 (1) : 96-104.

- Kementrian Pertanian Republik Indonesia. 2016. "Data produktivitas subsektor perkebunan komoditi kopi tahun 1980-2016 tingkat nasional" (online). <http://aplikasi2.pertanian.go.id/bdsp/id/indikator>, diakses 10 januari 2019.
- Kementrian Pertanian. 2015. *Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2015 – 2019*. Jakarta: Bappenas.
- Kesuma, P. S. 2013. Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor* L.) dengan Pemberian Kompos Berbahan Dasar Daun Krinyu (*Chromolaena odorata* L.). *Jurnal Bioedukatika*. , vol 1(1):1-9
- Lakitan, B. 2012. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Lakitan, B. 2013. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Lestari, G. 2009. *Berkebun Sayuran Hidroponik di Rumah*. Jakarta: Prima Info Sarana.
- Lestari, S.U., dan Muryanto. 2018. Analisis Beberapa Unsur Kimia Kompos *Azolla Microphylla*. *Ilmiah Pertanian* 14 (2) : 60-65.
- Liu, K, and G.W., Price. 2011. Evaluation of three composting systems for the management of spent coffe ground. *Bioresource tecnology*. 102(17) : 7966-7974.
- Losito, Riseann. 2011. *Coffe Grounds as Garden Fertilizers* (online). http://www.ehow.com/about_6472165_coffe_grounds_garden_fertilizer.html, diakses tanggal 10 Maret 2017)
- Makaruku, M.H. 2015. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L.) terhadap Pemberian Pupuk Organik. *Jurnal Agroforestri*10 (3): 239-246.

- Marlina, I., Triyono, S., dan Tusi, A. 2015. Pengaruh Media Tanam Granul Dari Tanah Liat Terhadap Pertumbuhan Sayuran Hidroponik Sistem Sumbu. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. Vol 4(2): 143-150.
- Mas'ud, H. 2009. Sistem Hidroponik dengan Nutrisi dan Media Tanam Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada. *Media Litbang Sulteng*. Vol. 2 (2): 131-136.
- Maulud, Husnil, Violita., Irma, Leilani, Des, M. 2018. Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar *Sargasum* sp Terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa* L.) Dengan Teknik Hidroponik. *Bioscience*. Vol 2 No 2: 8
- Muhadiansyah, T.O., Setyono., S.A. Adimihardja. 2016. Efektivitas Pencampuran Pupuk Organik Cair Dalam Nutrisi Hidroponik Pada Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Agronida* 2 (1) : 37-46.
- Nastika, A., Violita., Irma, L. E. P. 2018. The Effect Of *Sargasum* sp Liquid Organic Fertilizer In The Growth Of Land Kangkung (*Ipomea Reptans* P). By Using Hydroponic. *Bioscience*. Vol 2 No 2: 71-72
- Novriani. 2014. Respon Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair asal Sampah Organik Pasar. *Klorofil* 9 (2): 57-61.
- Nugraha, R. U. 2014. *Sumber Hara Sebagai Pengganti AB mix pada Budidaya Sayuran Daun Secara Hidroponik*. Departemen Agronomi dan Holtikultura: Institut Pertanian Bogor.
- Nur, Thoyib., Ahmad, R, N., Muthia E. 2016. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Sampah Organik Rumah Tangga dengan Penambahan Bioaktivator EM4 (Effective Microorganisms). *Jurnal Konversi*. Vol 5(2).
- Nurmayulis, P., Utama., dan R. Jannah., 2014. Growth And Yield Of Lettuce Plant (*Lactuca Sativa*) That Were Given Organic Chicken Manure Plus Some Bioactivators. *Agrologia* 3 (1): 44-53.

- Nurshanti, D.F. 2009. *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan Hasil Tanaman Sawi Caisim*. Skripsi. Universitas Baturaja.
- Pancawati, D., A.Yulianto. 2016. Implementasi *Fuzzy Logic Controller* untuk Mengatur pH Nutrisi pada Sistem Hidroponik *Nutrient Film Technique* (Nft). *Jurnal Nasional Teknik Elektro* 5 (2): 279-289.
- Perwtasari, B.M., Tripatsari, dan Wasonosari, C. 2012. Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica juncea* L.) Dengan Sistem Hidroponik. *Jurnal Agrovigor* 5(1): 14-25.
- Putri, N. D., Hastuti, E. D., Budihastuti, R. 2017. Pengaruh Pemberian Limbah Kopi Terhadap Pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Biologi*. Volume 6 (4): 41-45
- Rakhman, A., Lanya, B., Rosadi, R.A.B., Kadir, M. Z. 2015. Pertumbuhan Tanaman Sawi Menggunakan Sistem Hidroponik dan Akuaponik. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. Vol. 4 (4): 245-254.
- Rizal, S. 2017. Pengaruh Nutrisi yang diberikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica Rapa* L.) yang Ditanam Secara Hidroponik. *Sainmatika* 14 (1) : 38-44.
- Roidah, Ida Syamsu. 2014. Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. *Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO*. Vol 1(2).
- Rubatzky, V.E., Yamaguchy, M. 1998. *Sayuran Dunia 2*. Bandung: Institut Pertanian Bandung.
- Salisbury, F.B., dan C.W. Ross,. 1995. *Fisiologi Tumbuhan. Jilid 2*. Bandung: ITB.
- Samanhudi dan D. Harjoko. 2010. Pengaturan Komposisi Nutrisi dan Media dalam Budidaya Tanaman Tomat dengan Sistem Hidroponik. *Jurnal Ilmiah Pertanian Biofarm*. Vol 13 (9) : 1-10.

- Sari, K. R., Hadie, J., dan Nisa, C. 2016. Pengaruh Media Tanam Pada Berbagai Konsentrasi Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Seledri Dengan Sistem Tanam Hidroponik NFT. *Jurnal Daun*. Vol 3(1): 7-14.
- Setyamidjaja, D. 1986. Pupuk dan Pemupukan. Penerbit CV Simplek. Jakarta.
- Siregar, J. Dkk. 2015. Pengujian Beberapa Nutrisi Hidroponik Pada Selada (*Lactuca sativa L.*) Dengan Teknologi Hidroponik Sistem Terapung (THST) Termodifikasi”, *Teknik Pertanian Lampung*, No.1, Vol.4 h.65.
- Sitompul SM & Guritno B. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta: UGM press.
- Suhardiyanto, H. 2011. *Teknologi Hidroponik untuk Budidaya Tanaman*. Bandung: Institut Pertanian Bandung.
- Suryani, R. 2015. *Hidroponik Budidaya Tanaman Tanpa Tanah*. Arcitra. Yogyakarta.
- Susila, A.D. 2013. *Sistem Hidroponik, Bahan Ajar Mata Kuliah Dasar-Dasar Hortikultura, Modul V*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik, Permasalahannya dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Tokimoto, T., N. Kawasaki, T. Nakamura J. Agutagawa and S. Tanada. 2005. Removal of lead ions in drinking water by coffee ground of vegetable biomass. *Journal of Colloid Science*. 281(1): 56-61
- Unal, S., Ilkay, S., Mustafa, C., Ridvan, Y., Ibrahim, I., Ismail, A. 2016. Mini Review: Hydroponic Greenhouse- The Common Problems And Solutions. *International Journal of Agriculture and Environmental Research*. Vol 1(2): 65-78.

- Widyotomo, S. 2013. Potensi Dan Teknologi Diversifikasi Limbah Kopi Menjadi Produk Bermutu Dan Bernilai Tambah. *Review Penelitian Kopi Dan Kakao*, 1(1): 63-80.
- Wijayanti, A dan W. Widodo. 2005. Usaha Meningkatkan Kualitas Beberapa Varietas Tomat Dengan Sistem Budidaya Hidroponik. *Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol 12(1) : 77 – 83.
- William, C. N, J. O. Uzo. W. T. H. Peregrine. 1993. *Produksi Sayuran di Daerah Tropika*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wulandari, Astri. 2017. Penagruh Dosis Pupuk NPK dan Aplikasi Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Bibit Cabai Keriting (*Capsicum annuum L.*). *Skripsi*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.