

**PENGGUNAAN PUPUK MAJEMUK (GANDASIL,
MUTIARA, *GROW MORE*) SEBAGAI NUTRISI
ALTERNATIF TEKNIK HIDROPONIK APUNG PADA
SELADA (*Lactuca sativa*)**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S-1 Pada Program Studi Biologi



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Disusun oleh:

Novi Fauza Nurasyiam

(14640004)

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
2018**

Abstrak

Penggunaan Pupuk Majemuk (Gandasil, Mutiara, *Grow More*) Sebagai Nutrisi Alternatif Teknik Hidroponik Apung Pada Selada (*Lactuca sativa*)

Novi Fauza Nurasyiam

14640004

Selada (*Lactuca sativa*) termasuk sayuran daun yang digemari oleh masyarakat secara umum. Selada biasa tumbuh di daerah dingin maupun tropis. Selada biasanya dibudidayakan melalui teknik konvensional namun sekarang muncul teknik baru yaitu hidroponik dengan hasil yang lebih menjanjikan. Sistem hidroponik yang digunakan dalam penelitian ini yaitu hidroponik apung dengan kelebihan tidak bergantung pada aliran listrik, mudah dan ekonomis. Nutrisi yang biasa digunakan dalam sistem hidroponik yaitu AB Mix memiliki kekurangan yaitu harganya mahal dan belum tersebar meluas. Adapun selama ini petani sayuran sudah mengenal pupuk majemuk seperti Gandasil, Mutiara, dan *Grow more* yang harganya lebih murah dengan kandungan makro dan mikro nutrien sehingga diharapkan bisa menjadi nutrisi alternatif pengganti AB Mix. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh nutrisi tiga jenis pupuk majemuk (Gandasil, Mutiara, *Grow more*) terhadap pertumbuhan tanaman selada dan mengetahui jenis pupuk majemuk manakah (Gandasil, Mutiara, *Grow More*) yang paling efektif bagi pertumbuhan hidroponik selada sehingga dapat digunakan untuk nutrisi hidroponik alternatif. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 5 perlakuan nutrisi yaitu: M+ (nutrisi AB Mix), M1(pupuk Gandasil), M2 (pupuk Mutiara), M3 (pupuk *Grow more*) dan M-(air) dengan konsentrasi masing-masing nutrisi 1,5 gr/1liter air dan setiap variasi terdiri dari 10 pengulangan tanaman. Selada dipanen pada usia 31 HST. Berdasarkan hasil analisis *one way anova*, berat total tanaman, tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, dan panjang batang pada masing-masing nutrisi menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Jenis larutan pupuk majemuk yang lebih efektif digunakan pada tanaman selada hidroponik yaitu pupuk Mutiara, namun kemampuannya belum sebanding dengan nutrisi AB Mix yang biasa digunakan pada hidroponik, sedangkan penggunaan larutan pupuk Gandasil menghasilkan pertumbuhan yang paling tidak optimal.

Kata kunci: Selada (*Lactuca sativa*), hidroponik sistem apung, AB Mix, Gandasil, Mutiara, *Grow more*.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Novi Fauza Nurasyiam

NIM : 14640004

Program : Biologi

Fakultas : Sains Dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perhuruan tinggi. Sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 21 September 2018



Novi Fauza Nurasyiam

14640004

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Novi Fauza Nurasyiam
NIM : 14640004
Judul Skripsi : Penggunaan Pupuk Majemuk (Gandasil, *Grow More*, Mutiara) Sebagai Nutrisi Alternatif Teknik Hidroponik Apung Pada Selada (*Lactuca sativa*)

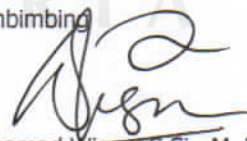
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 10 Agustus 2018

Pembimbing



Muhamad Wisnu, S.Si., M. Biotech

NIP. 19810923 000000 1 301



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : B-2345/UIN.02/D.ST/PP.01.1/11/2018

Skrripsi/Tugas Akhir dengan judul : Penggunaan Pupuk Majemuk (Gandasil, Mutiara, *Grow More*) sebagai Nutrisi Alternatif Teknik Hidroponik Apung pada Selada (*Lactuca sativa*)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Novi Fauza Nurasyiam
NIM : 14640004
Telah dimunaqasyahkan pada : 3 Oktober 2018
Nilai Munaqasyah : A -
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Muhamad Wisnu, M.Biotech
NIP.19810923 000000 1 301

Penguji I

Jumailatus Solihin, S.Si., M.Biotech
NIP.19760624 200501 2 007

Penguji II

Dias Idha Pramesti, S.Si., M.Si
NIP. 19820928 200912 2 002

Yogyakarta, 2 November 2018
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Dr. Murtono, M.Si
NIP.19691212 200003 1 001

HALAMAN MOTO

Qodarullah wa maa syaa a fa'al

Artinya:

“Allah Azza Wa Jalla telah mentakdirkannya, dan apa yang dia kehendaki Dia perbuat”

“Andai kamu tahu bagaimana Allah Azza Wa Jalla mengatur urusan hidupmu, pasti hatimu akan meleleh karena jatuh cinta kepada-Nya”

(Ibnu Qoyyim Al Jauziyyah)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini dipersembahkan kepada mereka yang senantiasa menyemangati, mendo'akan, menasihati, memberikan rasa optimis dan membagi ilmunya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Mereka adalah:

1. Ayahanda Saepudin dan Ibunda Mimin Saminah, orangtua tercinta yang dengan penuh kesabaran telah mendidik penulis dan dengan penuh pengorbanan dan cinta senantiasa memberikan keteladanan. Penulis tidak bisa membalas semua kebaikan tersebut, hanya bisa mendo'akan semoga penulis dan keluarga bisa berkumpul di dunia dan di Syurga-Nya kelak.
2. Rifki Dinillaahi Al-Islami dan Izza Zakiyatul Ulya Ramadhani, adik-adik tercinta yang selalu memotivasi penulis untuk senantiasa memberikan keteladanan yang baik untuk adik-adiknya.
3. Teh Melly Khoerunnisa, sepupu terbaik yang menemani penulis kuliah di Yogyakarta dan bertanggungjawab atas penulis selama jauh dari orangtua.
4. Kawan-kawan yang bertemu dalam kebaikan, yang senantiasa mengingatkan dalam kebaikan, serta memberikan teladan kebaikan yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
5. Pak Muhammad Wisnu sebagai dosen pembimbing yang telah berbagi banyak ilmu, meluangkan banyak waktu, dan sabar dalam membimbing penulis.

KATA PENGANTAR

Puji syukur selalu terpanjatkan ke hadirat Allah *Subhanahu Wata'ala* karena masih melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir strata satu. Shalawat dan salam juga selalu tercurah limpahkan kepada suri teladan kita, Nabi Muhammad *Shallallahu 'alaihihsalam* yang telah mengajarkan *Diinul Islam*, tak lupa pula kepada keluarganya, sahabat-sahabatnya serta tabi'in tabi'atnya yang telah memperjuangkan penyebaran islam dengan mengorbankan harta bahkan jiwanya. Semoga Allah kumpulkan di syurga-Nya kelak.

Penelitian mengenai “Penggunaan Pupuk Majemuk (Gandasil, Mutiara, *Grow More*) Sebagai Nutrisi Alternatif Penanaman Selada (*Lactuca sativa*) Melalui Teknik Hidroponik Apung” memberikan tambahan pengetahuan dan pengalaman yang sangat luas sehingga patut kami ucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Murtono, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Erny Qurotul Ainy, M.Si. selaku Ketua program studi Biologi dan dosen pembimbing akademik.
3. Bapak Muhammad Wisnu, M.Biotech., selaku dosen pembimbing skripsi yang senantiasa selalu memberikan waktu untuk membimbing, mengarahkan, memberi masukan, dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.

4. Ibu Yuni dan bapak Dul yang sudah memberikan tempat untuk penelitian, membimbing penulis selama proses penelitian serta memberi banyak masukan dan banyak diskusi mengenai budidaya hidroponik.
5. Orang tua yang penulis cintai karena Allah, Appa dan Mimi yang selalu mendo'akan.
6. Ummi Sita sebagai murobbiyah terbaik yang senantiasa memberikan keteladanan dan inspirasi dalam kebaikan.
7. Kawan-kawan seperjuangan “Biologi Angkatan 2014” yang membersamai perjalanan penulis selama kuliah S1 di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
8. Semua pihak yang terkait yang telah membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dengan segala keterbatasan dan kemampuan yang dimiliki sehingga masih ada kekurangan dan ketidaksempurnaan baik materi maupun cara penulisan. Oleh karena itu, dengan rendah hati penulis sangat menerima usulan, kritik, dan saran guna penyempurnaan tugas akhir ini. Penyusun harap laporan ini bermanfaat bagi pembaca, perkembangan ilmu pengetahuan secara umum dan biologi khususnya.

Yogyakarta, 14 Agustus 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR PEMBIMBING	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Selada (<i>Lactuca sativa</i>).....	4
B. Hidroponik	6
C. Komposisi Nutrisi Hidroponik	10
D. Pupuk Majemuk	10
BAB III METODE PENELITIAN	14
A. Waktu dan Tempat Penelitian	14
B. Prosedur Kerja	14
1. Perakitan alat	14
2. Persiapan nutrisi	14
3. Pembibitan Selada (<i>Lactuca sativa</i>).....	15
4. Pemindahan bibit Selada (<i>Lactuca sativa</i>)	15
5. Pemeliharaan Selada di media hidroponik	15
6. Pemanenan	16
7. Pengumpulan data	16
C. Analisis Data	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
BAB V PENUTUP	28
A. Kesimpulan	28
B. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pengaruh pemberian berbagai nutrisi terhadap pertumbuhan tanaman selada berdasarkan analisis data <i>one way anova</i>	20
Tabel 2. Perbedaan kandungan unsur hara AB Mix dan pupuk majemuk (gandasil, mutiara, <i>grow more</i>)	25



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Foto penanaman selada teknik hidroponik apung	5
Gambar 2. Hasil panen selada teknik hidroponik apung	20
Gambar 3. Berat tanaman selada (gr) dengan variasi nutrisi.....	21
Gambar 4. Daun selada hidroponik (helai) dengan variasi nutrisi.....	22
Gambar 5. Tinggi tanaman selada hidroponik dengan variasi nutrisi	23
Gambar 6. Panjang batang selada hidroponik dengan variasi nutrisi.....	23
Gambar 7. Panjang akar tanaman selada hidroponik dengan variasi nutrisi	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto hidroponik rakit apung sederhana tanaman selada	32
Lampiran 2. Perbedaan Selada hidroponik menggunakan 5 jenis nutrisi....	32
Lampiran 3. Foto Helaian daun selada hidroponik nutrisi AB mix	33
Lampiran 4. Foto tanaman selada hidroponik larutan pupuk kimia.....	33
Lampiran 5. Akar selada hidroponik	34
Lampiran 6. Selada hidroponik menggunakan pupuk Mutiara	34
Lampiran 7. Daun selada hidroponik menggunakan pupuk mutiara	35
Lampiran 8. Selada hidroponik menggunakan pupuk <i>Grow More</i>	35
Lampiran 9. Selada hidroponik tanpa nutrisi (hanya air)	36
Lampiran 10. Pupuk Mutiara	36
Lampiran 11. Pupuk Gandasil.....	36
Lampiran 12. Pupuk <i>Grow more</i>	36
Lampiran 12. Data berat total tanaman selada	37
Lampiran 13. Data jumlah daun selada.....	37
Lampiran 14. Data tinggi tanaman selada (cm)	37
Lampiran 15. Data panjang batang utama selada (cm).....	38
Lampiran 16. Data panjang akar selada (cm)	38
Lampiran 17. Data suhu lingkungan	38
Lampiran 18. Data suhu	39
Lampiran 19. Data PH	40
Lampiran 20. Data konsentrasi larutan (ppm)	41
Lampiran 21. Data kelembaban lingkungan (%)	42

Lampiran 22. Hasil uji regresi parameter lingkungan terhadap berat tanaman selada	42
Lampiran 23. Koefisien uji regresi parameter lingkungan terhadap berat tanaman selada	42
Lampiran 24. Signifikasi uji regresi parameter lingkungan terhadap jumlah daun selada.....	43
Lampiran 25. Koefisien uji regresi parameter lingkungan terhadap jumlah daun selada	43
Lampiran 26. Signifikasi uji regresi parameter lingkungan terhadap tinggi tanaman selada	44
Lampiran 27. Koefisien uji regresi parameter lingkungan terhadap tinggi tanaman selada	44
Lampiran 28. Signifikasi uji regresi parameter lingkungan terhadap panjang batang selada	44
Lampiran 29. Koefisien uji regresi parameter lingkungan terhadap panjang batang selada	45
Lampiran 30. Signifikasi uji regresi parameter lingkungan terhadap panjang akar selada	45
Lampiran 31. Koefisien uji regresi parameter lingkungan terhadap panjang akar selada	45

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Selada termasuk salah satu sayuran daun yang digemari oleh masyarakat Indonesia secara umum. Konsumennya mulai dari golongan masyarakat kelas bawah hingga masyarakat golongan kelas atas. Selada juga banyak disukai oleh masyarakat Eropa dan Amerika. Namun boleh dikatakan dewasa ini semua orang merupakan calon konsumen. Bahkan pemasaran selada meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan jumlah penduduk (Cahyono, 2014) hal ini disebabkan karena Selada merupakan sayuran yang rasanya mudah diterima oleh lidah siapapun (Haryanto *et al*, 2002). Selada pun biasa dikonsumsi dalam bentuk segar sebagai lalapan.

Selada merupakan sayuran daun yang sudah lama dikenal oleh masyarakat Indonesia tetapi belum meluas pembudidayaannya (Purwanto, 2005). Kurangnya peminat usaha tani selada antara lain disebabkan karena masih terbatasnya informasi nilai ekonomis dan prospek jenis sayuran tersebut. Disamping itu belum meluas juga informasi tentang ketersediaan varietas unggul baru, teknik budidaya yang lebih maju, serta kelayakan usaha tani (Rukmana, 1994). Beberapa tahun terakhir muncullah teknik budidaya yang berbeda dari yang biasa digunakan oleh masyarakat. Masyarakat biasanya menggunakan teknik konvensional dalam proses budidaya sayuran termasuk selada, namun sekarang muncul metode baru yang menggunakan teknologi tinggi seperti hidroponik.

Teknologi hidroponik muncul akibat terus meningkatnya populasi manusia di dunia hingga mendekati 9 miliar pada tahun 2050 (Sayara T *et al.*, 2016). Kenaikan tersebut mengakibatkan semakin menyempitnya lahan, terutama akibat perkembangan sektor industri dan jasa, sehingga kegiatan usaha pertanian konvensional semakin tidak kompetitif karena tingginya harga lahan. Teknologi budidaya pertanian menggunakan teknologi hidroponik bisa menjadi alternatif bagi para petani yang memiliki lahan sempit atau yang hanya memiliki perkarangan rumah untuk dapat melaksanakan kegiatan ini (Purwanto, 2005).

Teknologi hidroponik memiliki beberapa sistem, salah satu sistem yang banyak dikembangkan adalah hidroponik rakit apung. Hidroponik rakit apung adalah salah satu cara budidaya tanaman dalam hidroponik yang cukup mudah untuk dilakukan karena tidak memerlukan biaya yang banyak dan tidak memerlukan keterampilan yang lebih. Dalam sistem ini tanaman hanya ditanam di atas larutan nutrisi yang tertampung dalam wadah dan penanamannya menggunakan *styrofoam*. Tanaman ditanam pada lubang *styrofoam* kemudian *styrofoam* diapungkan dalam larutan nutrisi. Dalam sistem ini, keberhasilan sistem budidaya tanaman secara hidroponik sangat bergantung kepada nutrisi larutan (Hartust, 2007 Harahap *et al*, 2016). Nutrisi merupakan faktor penting untuk pertumbuhan dan kualitas hasil tanaman sehingga harus tepat dari segi jumlah, komposisi ion nutrisi dan suhunya (Rohmah, 2009).

Nutrisi yang selama ini biasa digunakan untuk Hidroponik yaitu nutrisi AB mix. Selama ini harga AB Mix cukup mahal dan penjualannya tidak menyeluruh ke setiap daerah di Indonesia. Disisi lain, para petani sayuran selama ini sudah

mengenal pupuk majemuk untuk sayuran daun seperti Gandasil, pupuk Mutiara, dan *Grow more*.

Penelitian ini akan mencoba untuk membandingkan pertumbuhan selada hidroponik yang menggunakan nutrisi berupa variasi pupuk majemuk dengan variasinya meliputi: pupuk majemuk Gandasil, pupuk Mutiara dan pupuk *Grow more* dan nutrisi AB Mix sebagai kontrol positifnya.

B. Rumusan Masalah

Bagaimanakah pengaruh nutrisi pupuk majemuk (gandasil, mutiara, *grow more*) terhadap pertumbuhan tanaman selada yang ditanam melalui teknik hidroponik apung?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh nutrisi tiga jenis pupuk majemuk (Gandasil, Mutiara, dan *Grow more*) terhadap pertumbuhan tanaman selada.
2. Mengetahui jenis pupuk majemuk manakah (Gandasil, Mutiara, dan *Grow more*) yang paling efektif bagi pertumbuhan hidroponik selada sehingga dapat digunakan untuk nutrisi hidroponik alternatif.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk membantu pembudidaya selada dalam memilih nutrisi alternatif yang digunakan untuk produksi selada hidroponik.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang bisa diambil dari penelitian ini yaitu:

1. Berdasarkan hasil penelitian bahwa pupuk majemuk jenis Gandasil, *Grow More*, dan Mutiara memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman selada. Setiap jenis pupuk memiliki pengaruh yang berbeda terhadap berat tanaman, tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar dan panjang batang utama.
2. Jenis pupuk majemuk yang lebih efektif digunakan sebagai nutrisi alternatif hidroponik apung yaitu pupuk Mutiara.

B. Saran

1. Diperlukan penelitian lanjutan dan kontinyu untuk mengetahui pengaruh pupuk majemuk terhadap tanaman selada hidroponik apung.
2. Penelitian variasi dosis pupuk majemuk dan kombinasi pupuk sangat penting dilakukan untuk mengetahui dosis efektif.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, Sigit. 2011. Pengaruh Berbagai Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Kangkung Darat (*Ipomea reptans*).[*skripsi*]. Bogor: Institut Teknologi Bandung.
- Amalia, M. S. 2009. Pengembangan sistem informasi budidaya sayuran secara hidroponik dalam greenhouse dan sistem pakar pembuatan greenhouse beserta sistem hidroponik berbasis web.[*skripsi*].Bogor: Institut Teknologi Bogor.
- Ariyanto. 2008. Analisis Tata Niaga Sayuran Bayam. [*Skripsi*] Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Arteca R.H. 2006. *Introduction to Horticultural Science*. Canada: Thomson Delmar Learning.
- Bastian, H., Adimihardja, S.A., & Setyono. 2013. Efektifitas komposisi pupuk anorganik dan pupuk organik terhadap pertumbuhan dan produksi dua kultivar selada (*Lactuca sativa* L.) dalam sistem hidroponik apung. *Jurnal Pertanian* ISSN 2087-4936 Vol. 4 No. 2.
- Cahyono, B. 2014. *Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani Selada*. Semarang: CV Aneka Ilmu
- Chadirin, Y. 2007. Kuliaah Teknologi Greenhouse dan Hidroponik.[*Diktat*]. Departemen Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Diana, N.E., Sujak., & Jumali. 2017. Efektifitas aplikasi pupuk majemuk NPK terhadap produktivitas dan pendapatan petani tebu. *Buletin tanaman tembakau, serat, & minyak industri*, Vol. 9 No.2.
- Drew, M. C., & Stolzy, L. H. 1996. Growth Under Oxygen Stress. *Plant Roots The Hidden Half*. New York, Basel.
- Edi & Yusri. 2010. Budidaya Sawi Hijau. *Jurnal Agrisistem*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi.
- Firmansyah, I., Syakir, M., & Lukman, R. 2017. Pengaruh kombinasi sodid pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*Solanum melongena* L.). *J. Hotr*. Vol. 27 No. 1.
- Harahap, S. I., Syawaluddin., & Saroh, M. 2016. Pengaruh Jenis Media Tanam dan Larutan AB Mix dengan Konsentrasi Berbeda Pada Pertumbuhan dan Hasil Produksi Tanaman Selada dengan Hidroponik Sistem Sumbu. *Jurnal Agrohita* No.1 Vol. 1.
- Harjoko. 2009. Studi Macam Media dan Debit Aliran Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Secara Hidroponik NFT. *Agrosains*. Vol. 11 No. 2 hal 58-62.
- Haryanto, E. T., Suhartini, & Rahayu, E., 2002. *Sawi dan Selada*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hendra, D. A., & Andoko, A. 2014. *Bertanam Sayuran Hidroponik Ala Paktani Hydrofoam*. Jakarta: Agromedia

- Iqbal, M. 2006. Penggunaan Pupuk Majemuk Sebagai Sumber Hara Pada Budidaya Bayam Secara Hidroponik Dengan Tiga Cara Fertigasi. [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Karsono S, S., & Sutiyoso. 2002. Hidroponik skala rumah tangga. Jakarta: Pustaka Agromedia
- Kasno, A. 2009. *Jenis dan Sifat Pupuk Anorganik*. Balai Penelitian Tanah.
- Korenelius, david. 2016. Uji Efektivitas Pupuk Daun Growmore 32 10 10 Terhadap Pertumbuhan, Produksi, dan Kadar Hara Tanaman Jagung di Tanah Latosol Darmaga (*Oxic Dyspropept*). [skripsi]. Bogor: Institut Teknologi Bogor.
- Kridhianto, Ribut. 2016. Pengaruh Macam Media Tanam Dan Kemiringan Talang Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bayam Merah (*Amarantus tricolor* L.) Pada Sistem Hidroponik NFT. [skripsi]. Sidoarjo: Fakultas Pertanian unversitas muhammadiyah sidoarjo.
- Lakitan, Benyamin. 2015. *Dasar-Dasar Disologi Tumbuhan*. Jakarta: Rajawali
- Leiwakabessy, F. M., U. M. Wahjudin., & Suwarno. 2003. *Kesuburan Tanah*. Bogor: Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Lingga, P. 2002. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Lingga. 1999. *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nugraha, Rizki U. 2014. Sumber Hara Sebagai Pengganti AB Mix Pada Budidaya Sayuran Daun Secara Hidroponik. [skripsi]. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Prihmantoro, H., & Indriani. 1999. *Hidroponik Sayuran Semusim untuk Bisnis dan Hobi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Purwanto, B. E. 2005. *Skripsi: Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian larutan Nutrisi dan Hasil Selada Secara Hidroponik*. Jember: Universitas Muhammadiyah Jember.
- Rangian, S. D., Pelealu, J. J., & Baideng, E. L. 2017. Respon Pertumbuhan Vegetatif Tiga Varietas Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Pada Kultur Teknik Hidroponik Rakit Apung. *UNSRAT* 6 (1) 26-30.
- Rinsema, W. T. 1983. Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta: Bhatara Karya.
- Rohmah, N. 2009. *Skripsi: Respon Tiga Kultivar Selada Pada Tingkat Kerapatan Tanaman Yang Berbeda*. Malang: Universitas Brawijaya Fakultas Pertanian.
- Rubatzky, V. E, M Yamaguchi. 1999. *Sayuran Dunia 3: Prinsip, Produksi, dan Gizi, edisi 2*. Bandung (ID): Institut Teknologi Bandung Press.
- Salisbury, F. B., & Ross C.W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan* (Lukman D,R., & Sumaryono). Wadsworth Publishing (karya asli dipublikasikan 1992).
- Sayara, T., Amarnah, B., Saleh, T., Aslan, K., Abuhanish, R., & Jawabreh, A. 2016. Hydroponic And Aquaponic System For Sustainable Agriculture End Environment. *American instotut of science International journal of plant science and acology*, vol. 2 No. 3, pp 23-29 diakses melalui <http://www.aiscienci.org/journal/ijpse>.

- Setyowati, F. M. 2014. Etnofarmakologi dan Pemakaian Tanaman Obat Suku Dayak Tunjung oleh Masyarakat Sekitar Hutan Tabo-tabo. *Jurnal Hutan dan Masyarakat*. Vol. 3 No. 2 hal 106-107
- Sibarani, Sahat. 2005. *Analisis Sistem Irigasi Hidroponik NFT (Nutrient Film Technique) Pada Budidaya Tanaman Selada (Lactuca sativa var. Crispa L.)*. Sumatera: USU repostory.
- Silvina, Fetmi, & Syafrinal. 2008. Penggunaan Berbagai Medium Tanam dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair pada Pertumbuhan dan Produksi Mentimun Jepang. *Jurnal Korespondensi*. Universitas Riau. Pekanbaru
- Siregar, J., Triyono, S., & Suhandy, D. 2015. Pengujian Beberapa Nutriiri Hidroponik Pada Selada dengan Sistem Hidroponik Terapung (THST) Termodifikasi. *Jurnal teknik pertanian Lampung* Vol. 4 No. 1 hal. 65-72.
- Siswadi, 2006. *Budidaya Tanaman Secara Hidroponik*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah. Bogor: Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Susila, A. D. 2013. Sistem Hidroponik. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. *Modul*. Bogor: IPB
- Sutiyoso, Yos. 2006. *Hidroponik Ala Yos*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Syamsu, I. 2014. Pemanfaatan Lahan dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. *Jurnal Fakultas Pertanian*. Vol. 2.
- Vine, H. 1953. Experiments on the maintenance of soil fertility in Ibadan. Nigeria. *J. of Expt'l Agric*, vol. 21, hal. 65-71.
- Wasonowati, C., Suryawati, S., & Rahmawati, A. 2013. Respon Dua Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*) terhadap macam nutrisipada sistem hidroponik. *Agrovigor*, vol 6, No, 1.
- Wulansari, A .D. 2018. Pengaruh Macam Larutan Nutrisipada Hidroponik Sistem Rakit Apung Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Baby Kailan (*Brassica oleraceae*).[skripsi]. Surakarta: perpustakaan Universitas Surakarta.