

SKRIPSI

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL SAWI (*Brassica juncea* L) DAN SELADA (*Lactuca sativa*) TERHADAP BIOFORTIFIKASI HARA Fe DENGAN SISTEM HIDROPONIK RAKIT APUNG

GROWTH RESPONSE AND YIELD OF MUSTARD (*Brassica juncea* L) AND LETTUCE (*Lactuca sativa*) ON BIOFORTIFICATION OF IRON (Fe) WITH A FLOATING RAFT HYDROPONIC SYSTEM



**USWATUN HASANA
05091381621029**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

SUMMARY

USWATUN HASANA. Growth Response and Yield of Mustard (*Brassica juncea* L) and Lettuce (*Lactuca sativa*) on Biofortification of Iron (Fe) With A Floating Raft Hydroponic System (**Supervised by MUNANDAR and MERY HASMEDA**).

The aims of research were to determine the growth response and yield of mustard (*Brassica juncea* L) and lettuce (*Lactuca sativa*) on biofortification of Iron (Fe) with floating raft hydroponics. This research was conducted from June 2019 to November 2019 at the hydroponic house, Agronomy Study Program at the Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. This study used a completely randomized design using 5 treatments and 4 replications. There were total of 20 experimental units, each unit consisting of 4 plants. The iron concentration factor (Fe) tested in this study consisted of five levels, namely P₁ (0 ppm), P₂ (10 ppm), P₃ (15 ppm), P₄ (20 ppm), P₅ (25 ppm). The parameters being observed in this study include plant height, number of leaves, level of greenness of leaves, fresh weight of plants, dry weight of plants and iron concentration in plants. The results showed that there was an increase of Fe nutrient content in mustard greens and lettuce along with the addition of Fe concentrations in hydroponic solutions. The addition of iron (Fe) concentration did not inhibit the growth and yield of mustard greens and lettuce in the P₂ (10 ppm) treatment.

Keyword : *biofortification, hydroponic, mustard, lettuce*

RINGKASAN

USWATUN HASANA. Respon Pertumbuhan dan Hasil Sawi (*Brassica juncea* L) dan Selada (*Lactuca sativa*) terhadap Biofortifikasi Hara Fe Dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung (**Dibimbing oleh MUNANDAR DAN MERY HASMEDA**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil biofortifikasi hara Fe pada sawi (*Brassica juncea* L) dan selada (*Lactuca sativa*) dengan hidroponik rakit apung. Penelitian ini dilakukan dari Juni 2019 hingga November 2019. Penelitian dilaksanakan di rumah hidroponik, Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan menggunakan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Total 20 unit percobaan, setiap unit terdiri dari 4 tanaman. Faktor konsentrasi besi (Fe) yang diuji pada penelitian ini terdiri atas lima tingkatan yaitu P₁ (0 ppm), P₂ (10 ppm), P₃ (15 ppm), P₄ (20 ppm), P₅ (25 ppm). Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, tingkat kehijauan daun, berat segar tanaman, berat kering tanaman dan konsentrasi besi pada tanaman. Hasil penelitian menunjukkan meningkatnya kandungan hara Fe pada sawi dan selada seiring dengan penambahan konsentrasi Fe pada larutan hidroponik. Penambahan konsentrasi besi (Fe) yang tidak mengambat pertumbuhan dan hasil sawi dan selada yaitu pada perlakuan P₂ (10 ppm).

Kata Kunci : *biofortifikasi, hidroponik, sawi, selada*

SKRIPSI

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL SAWI (*Brassica juncea* L) DAN SELADA (*Lactuca sativa*) TERHADAP BIOFORTIFIKASI HARA Fe DENGAN SISTEM HIDROPONIK RAKIT APUNG

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



USWATUN HASANA
05091381621029

**PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL SAWI (*Brassica juncea* L) DAN SELADA (*Lactuca sativa*) TERHADAP BIOFORTIFIKASI HARA Fe DENGAN SISTEM HIDROPONIK RAKIT APUNG

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya


Oleh:

**Uswatun Hasana
05091381621029**

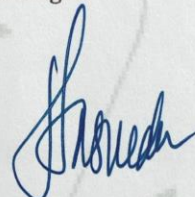
Indralaya, Juni 2020

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Ir. Munandar, M.Agr
NIP. 196012071985031005



Dr. Ir. Mery Hasmeda, M.Sc
NIP. 196303091987032001

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian**



Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP. 196012021986031003

Skripsi dengan Judul “Respon Pertumbuhan Dan Hasil Sawi (*Brassica juncea* L) Dan Selada (*Lactuca sativa*) Terhadap Biofortifikasi Hara Fe Dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung” oleh Uswatun Hasana telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada Juni 2020 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Munandar, M.Agr.
NIP 196012071985031005

Ketua



2. Dr. Ir. Mery Hasmeda, M.Sc.
NIP 196303091987032001

Sekretaris



3. Dr. Ir. Yernelis Syawal, M.S.
NIP 195512081984032001

Anggota



4. Dr. Ir. Muhammad Ammar, M.P.
NIP 195711151987031010.

Anggota



Indralaya, Juni 2020

Ketua Jurusan
Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.
NIP. 195908201986021001

Koordinator Program Studi
Agronomi



Dr. Ir. Susilawati, M.Si.
NIP. 196712081995032001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Uswatun Hasana

NIM : 05091381621029

Judul : Respon Pertumbuhan Dan Hasil Sawi (*Brassica juncea* L) Dan Selada (*Lactuca sativa*) Terhadap Biofortifikasi Hara Fe Dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil kegiatan penelitian saya sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juni 2020

METERAI TEMPEL
TGL. 20
0E05DAH441012605
6000
ENAM RIBU RUPIAH



Uswatun Hasana

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Uswatun Hasana merupakan anak keempat dari lima bersaudara, dari pasangan Bapak Izhar dan Ibu Maria. Penulis dilahirkan di Indralaya tanggal 17 Juli 1998. Saat ini penulis tinggal di Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan.

Riwayat pendidikan dimulai dari Sekolah Dasar diselesaikan pada Tahun 2010 di SD N 5 Indralaya, Sekolah Menengah Pertama diselesaikan pada Tahun 2013 di SMP N 1 Indralaya, dan Sekolah Menengah Atas diselesaikan pada Tahun 2016 di SMA N 1 Indralaya.

Tahun 2016 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa di Program Studi Agronomi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya Kampus Indralaya melalui jalur Ujian Saring Masuk Mandiri (USM) Tahun 2016. Tahun 2017 sampai 2019 penulis dipercaya menjadi salah satu asisten untuk mata kuliah Fisiologi Tumbuhan dan Fisiologi Tanaman

KATA PENGANTAR

Ucapan Alhamdulillah, penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan nikmat dan karunia Nya yang tidak pernah bisa dihitung lagi sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Respon Pertumbuhan dan Hasil Sawi (*Brassica juncea* L) dan Selada (*Lactuca sativa*) terhadap Biofortifikasi Hara Fe Dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung”. Sholawat serta salam, tak lupa penulis haturkan kepada suri tauladan terbaik umat manusia “Baginda Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, para sahabat dan Insya Allah kita sebagai Umatnya”.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Ir. Munandar, M.Agr. dan Dr. Ir. Mery Hasmeda, M.Sc. selaku pembimbing yang telah sabar dan perhatian dalam memberikan pengarahan, pembinaan, dan bantuan dalam penyusunan skripsi.
2. Dr. Ir. Yernelis Syawal, M.S. dan Dr. Ir. M. Ammar, M.P. selaku penguji yang telah banyak memberikan saran dan perbaikan kepada penulis sejak dari perencanaan penelitian hingga pada tahap akhir penulisan skripsi.
3. Rektor, Dekan, Ketua program studi Agronomi dan Ketua jurusan Budidaya Pertanian, kepala laboratorium fisiologi tumbuhan dan para dosen di lingkungan FP UNSRI atas bantuan ilmu dan fasilitas yang telah diberikan selama penulisan tugas akhir dan penelitian.
4. Keluarga tercinta : Bapak, Ibu, Kakak (Citra, Mahendra, Nazopa), adik Nadila dan keluarga besar lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu, atas do’a, motivasi moril, materil dan kasih sayang tak terhingga yang telah diberikan.
5. Teman satu Angkatan Agronomi 2016 yang telah merelakan waktunya untuk membantu dalam pelaksanaan penelitian.
6. Kepada semua teman-teman yang tak mampu penulis tuliskan satu per satu atas do’a dan dukungannya.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Sesungguhnya kesempurnaan hanya milik Allah SWT semata, sedangkan manusia tempatnya khilaf dan salah. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan sarannya jika terdapat kesalahan.

Indralaya, Juni 2020

Uswatun Hasana
05091381621029

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Hipotesis	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tanaman Sawi	4
2.1.1. Botani dan Morfologi Tanaman Sawi	4
2.1.2. Syarat Tumbuh Tanaman Sawi	5
2.1.3. Manfaat dan Nilai Gizi Tanaman Sawi	5
2.2. Tanaman Selada	6
2.2.1. Botani dan Morfologi Tanaman Selada	6
2.2.2. Syarat Tumbuh Tanaman Selada	7
2.2.3. Manfaat dan Nilai Gizi Tanaman Selada	8
2.3. Pengaruh dan Peranan Besi (Fe)	8
2.4. Biofortifikasi	10
2.5. Hidroponik	11
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	14
3.1. Tempat dan Waktu	14
3.2. Alat dan Bahan.....	14
3.3. Metode Penelitian.....	14
3.4. Cara Kerja	15
3.4.1. Persemaian	15
3.4.2. Pemberian Nutrisi dan Penambahan Konsentrasi Fe	15
3.4.3. Penanaman	16
3.4.4. Pemeliharaan	16

3.4.5. Pemanenan	16
3.4.6. Penentuan Kadar Fe	16
3.5. Parameter Pengamatan	16
3.5.1. Tinggi Tanaman	16
3.5.2. Jumlah Daun	17
3.5.3. Tingkat Kehijauan Daun	17
3.5.4. Berat Segar Tanaman	17
3.5.5. Berat Kering Tanaman	17
3.5.6. Konsentrasi Besi (Fe)	17
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1. Hasil	18
4.1.1. Tinggi Tanaman	18
4.1.2. Jumlah Daun	19
4.1.3 Tingkat Kehijauan Daun	20
4.1.4. Berat Segar Tanaman	21
4.1.5. Berat Kering Tanaman	22
4.1.6. Konsentrasi Besi (Fe)	23
4.2. Pembahasan.....	23
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	27
5.1. Kesimpulan	27
5.2. Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Sistem Rakit Apung	12
Gambar 4.1. Rerata Jumlah daun (a) sawi dan (b) selada	19
Gambar 4.2. Rerata Tingkat Kehijaun daun (a) sawi dan (b) selada ...	20

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kandungan Gizi Pada Sawi	5
Tabel 2.2. Kandungan Gizi Pada Selada.....	8
Tabel 4.1. Hasil Analisis Keragaman	18
Tabel 4.2. Rerata Tinggi Tanaman Sawi.....	18
Tabel 4.3. Rerata Tinggi Tanaman Selada	19
Tabel 4.4. Rerata Berat Segar Tanaman Sawi.....	21
Tabel 4.5. Rerata Berat Segar Tanaman Selada.....	21
Tabel 4.6. Rerata Berat Kering Tanaman Sawi.....	22
Tabel 4.7. Rerata Berat Kering Tanaman Selada.....	22
Tabel 4.8. Kandungan Besi Pada Sawi dan Selada	23

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bertambahnya jumlah penduduk Indonesia serta meningkatnya kesadaran penduduk akan kebutuhan gizi menyebabkan bertambahnya permintaan akan sayuran, karena banyak mengandung sumber vitamin, serat, protein dan mineral. Sayuran sawi dan selada merupakan komoditas yang cukup populer di kalangan masyarakat Indonesia. Sayuran sawi dan selada memiliki berbagai kandungan gizi salah satunya adalah kandungan zat besi. Kandungan besi pada sawi adalah 1,5 mg/100 gram dan pada selada adalah 0,86 mg/100 gram (Lingga, 2010).

Zat besi pada manusia merupakan nutrisi yang sangat dibutuhkan, dengan kebutuhan pada umumnya adalah 18mg/hari. Zat besi adalah mikronutrien esensial, yang membawa oksigen dalam darah. Defisiensi zat besi akan menyebabkan terjadinya anemia yang merupakan masalah kesehatan di seluruh dunia, terutama bagi wanita dan anak-anak. Indonesia memiliki jumlah penderita anemia gizi besi pada anak balita mencapai 28,1% cenderung menurun pada kelompok usia sekolah dan usia produktif, tetapi kembali meningkat pada usia 45 – 59 tahun dan di atas 60 tahun (Balitbangkes, 2013).

Kandungan gizi pada sayuran sawi dan selada bisa ditingkatkan lagi, terutama kandungan Fe (besi) untuk memenuhi kebutuhan manusia terhadap zat besi setiap harinya. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kandungan Fe di dalam sayuran adalah melalui biofortifikasi dengan meningkatkan konsentrasi Fe pada pupuk atau nutrisi diberikan pada tanaman (Zuhaida *et al.*, 2011). Pemupukan Fe bisa dilakukan dengan mengaplikasikan pupuk mikro yang mengandung Fe-EDTA atau Fe-EDDHA.

Menurut Sakya (2016), tujuan dari biofortifikasi adalah untuk meningkatkan kandungan mikronutrien dari bagian tanaman yang dapat dimakan terutama pada tanaman pangan sehingga mengakibatkan asupan nutrisi mikro lebih tinggi. Terkait dengan biofortifikasi, berbagai penelitian menunjukkan bahwa sistem hidroponik rakit apung terbukti efektif membantu memperkaya tanaman dengan beragam unsur mineral. Hal tersebut dibuktikan pada penelitian Wulandari *et al.*, (2017) yaitu kadar Fe dalam jaringan tanaman sawi hijau

meningkat sejalan dengan kenaikan konsentrasi Fe dalam larutan nutrisi hidroponik hingga 9 ppm. Hal ini mengindikasikan bahwa potensi untuk menaikkan kadar Fe pada tanaman melalui sistem hidroponik bisa dilakukan lebih dari konsentrasi Fe 9 ppm.

Hidroponika adalah cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tumbuh. Teknik hidroponik, tanaman ditanam di pot atau wadah lainnya dengan menggunakan air dan atau bahan lainnya seperti kerikil, pecahan genting, pasir, pecahan batu ambang, dan media tanamnya lainnya (Anisyah, 2017). Aplikasi teknik bercocok tanam secara hidroponik, media tumbuh yang digunakan sama sekali tidak berfungsi sebagai sumber hara bagi tanaman, melainkan berfungsi sebagai penopang akar yang menyangga larutan nutrisi (Bastian et al., 2013).

Hidroponik memerlukan pupuk atau nutrisi khusus sebagai sumber unsur hara untuk pertumbuhan serta perkembangan tanaman. Unsur hara atau zat makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman dapat diperoleh dengan melarutkan campuran pupuk. Pupuk hidroponik yang sering digunakan adalah pupuk AB mix yang mengandung hara makro dan hara mikro. Hara makro meliputi kalium nitrat, kalsium nitrat, kalium fosfat, dan magnesium sulfat. Hara mikro biasanya ditambahkan ke dalam nutrien hidroponik guna memasok unsur – unsur mikro penting, diantaranya adalah Fe (besi), Mn (mangan), Cu (tembaga), Zn (seng), B (boron), Cl (klorin), dan Ni (nikel) (BPTP, 2016).

Ada beberapa teknik budidaya dengan hidroponik, salah satunya adalah hidroponik rakit apung. *Floating raft system* atau rakit apung dikenal juga dengan istilah *water culture system*. Prinsip sistem hidroponik adalah tanaman ditanam dalam keadaan diapungkan tepat dilatas larutan nutrisi, biasanya dengan bantuan *styrofoam* sebagai penopangnya. Posisi tanaman diatur sedemikian rupa sehingga perakaran menyentuh larutan nutrisi (Anisyah, 2017). Peningkatan konsentrasi oksigen terlarut dalam larutan nutrisi secara mekanis dapat dilakukan dengan memasang aerator pada hidroponik rakit apung (Mizar et al., 1997 ; Febriani et al., 2012). Dengan demikian serapan unsur hara mineral terutama unsur Fe (besi) dapat terserap dengan baik ke perakaran tanaman dengan sistem hidroponik rakit apung.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan mempelajari respon pertumbuhan dan hasil biofortifikasi hara Fe pada sawi (*Brassica juncea* L) dan selada (*Lactuca sativa*) dengan hidroponik rakit apung.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil biofortifikasi hara Fe pada sawi (*Brassica juncea* L) dan selada (*Lactuca sativa*) dengan hidroponik rakit apung.

1.3. Hipotesis

Diduga biofortifikasi besi (Fe) pada perlakuan 10 ppm dapat meningkatkan kandungan besi didalam tanaman sawi dan selada.

DAFTAR PUSTAKA

- Agromedia. 2008. Mencerahkan Daun Aglaonema. Agromedia Pustaka. Jakarta Selatan.
- Alviani, P. 2015. Bertanam Hidroponik Untuk Pemula. Bibit Publisher. Jakarta.
- Anisyah, S. 2017. Pengaruh Limbah Cair Tapioka Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Dengan Teknik Hidroponik Rakit Apung. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Intan. Lampung
- Anna, L. K. 2020. Memahami Pentingnya Zat Besi Bagi Kesehatan. <https://lifestyle.kompas.com/read/2020/01/17/090000020/memahami-pentingnya-zat-besi-bagi-kesehatan>. Diakses 20 Januari 2020
- Ashari, S. 2006. Hortikultura Aspek Budidaya. UI Press. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2013. Produksi Sayuran di Indonesia tahun 2007 – 2009. www.bps.go.id. Diakses 23 September 2019.
- Balitbangkes. 2013. Riset Kesehatan Dasar 2013. Kementerian Kesehatan RI. 306 hlm. Jakarta
- Bastian, H., Adimihardja S. A., dan Setyonol. 2013. Efektivitas Komposisi Pupuk Anorganik Dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Dua Kultivar Selada (*Lactuca sativa* L.) Dalam Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Jurnal Pertanian*. 4(2) : 91- 99.
- BPTP. 2016. Hidroponik Sayuran di Perkotaan. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Budianto, S. 2016. Asyiknya Bertanam Sayuran Hias Organik di Halaman Rumah. Araska. Yogyakarta.
- Cahyono, B. 2003. Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Cahyono, B. 2005. Budidaya Tanaman Sayuran. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Darwin, H.P. 2012. Pengaruh pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi sayuran daun kangkung, bayam dan caisin. *Procid. Sem. Nas. Perhimpunan Hortikultura Indonesia*.
- de Valenca, A. W., Anita B., Inge D. B. dan Ken G. 2017. Agronomic biofortification of crops to fight hidden hunger in sub-Saharan Africa. *J. Global Food Security*. 12 : 8 – 14.

- Edi, S dan Julistia B. 2010. *Budidaya Tanaman Sayuran*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi. Jambi.
- Effendi, M. I., Priyo C., dan Budi P. 2015. Pengaruh Toksisitas Besi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Biomassa Pada Tiga Klon Tanaman Nanas. *Jurnal Tanah dan Sumber Daya Lahan*. 2(2) : 179-189.
- Febriani, D.N.S., Didik I., dan Sriyanto W. 2012. Pengaruh pemotongan akar dan lama aerasi media terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.) pada *nutrient film technique system*. *Jurnal Vegetalika*. 1(1) : 123-134.
- Finkelstein, J.L., Haas J.D. dan Mehta S. Iron-biofortified staple food crops for improving iron status: A review of the current evidence. *Curr. Opin. Biotechnol.* 44 : 138–145.
- Frei, M. Narh Tetteh R., Razafindrazaka A. L., Fuh M. A., Wu L. B. dan Becker M. 2016. Responses of rice to chronic and acute iron toxicity: Genotypic differences and biofortification aspects. *Plant Soil*. 408 : 149–161.
- Ginting, C. 2010. Kajian Biologis Tanaman Selada dalam Berbagai Kondisi Lingkungan Pada Sistem Hidroponik. *J. Agriplus*. 20(2) : 109 -111.
- Guntoro, 2011. *Budidaya Sayur Hidroponik*. Pos Daya. Jakarta
- Halim, J. 2016. *6 Teknik Hidroponik*. Penebar Swadaya. Jakarta. 82 hal.
- Haryanto, E., Tina S., Esty R dan Hendro S. 2007. *Sawi dan Selada*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Harahap, S.M. 2014. Mekanisme Adaptasi dan Penekanan Akumulasi Fe dan Al untuk Meningkatkan Produktivitas Padi di Lahan Pasang Surut. (*Disertasi*). Institut Pertanian Bogor.
- Koernawati, Y. 2003. *Desain Panel Dan Jenis Media Pada Teknologi Hidroponik Sistem Terapung Tanaman*. Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Kratky, B. A. 2009. Three Non-Circulating Hydroponic Methods For Growing Lettuce. *Proceedings of the International Symposium on Soilless Culture and Hydroponics. Acta. Hort.* 843 : 65-72.
- Lingga, L. 2010. *Cerdas Memilih Sayur*. Agromedia Pustaka. Jakarta Selatan.
- Mehraban, P., A. A. Zadeh, H. R. Sadeghipour. 2008. Iron toxicity in rice (*Oryza sativa* L.) under different potassium nutrition. *Asian J. Plant Sci.* 7 : 251-259.

- Murgia, I., Arosio P., Tarantino D. dan Soave C. 2012. Biofortification for combating 'hidden hunger' for iron. *Trends Plant Sci.* 17(1) : 47 – 55.
- Noor, A. 2014. Mengenali Gejala Keracunan Besi (Fe) Pada Tanaman Padi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Kalimantan Selatan. <http://kalsel.litbang.pertanian.go.id/>. Diakses 20 Januari 2020.
- Noor, A., Iskandar L., Munif G., M. Achmad C., Khairil A., dan Desta W. 2012. Pengaruh Konsentrasi Besi dalam Larutan Hara terhadap Gejala Keracunan Besi dan Pertumbuhan Tanaman Padi. *Jurnal Agron. Indonesia.* 40(2) : 91-98.
- Noor, A. dan Khairuddin. 2013. Keracunan Besi Pada Padi: Aspek Ekologi Dan Fisiologi Agronomi. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan.
- Novriani. 2014. Respon Tanaman Selada (*Lactuca sativa*) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Asal Sampah Organik Pasar. *J. Klorofil.* 9(2) : 57 – 61.
- Oktarina dan Erik B. P. 2009. Responsibilitas dan Hasil Selada (*Lactuca sativa*) Secara Hidroponik Terhadap Konsentrasi dan Frekuensi Larutan Nutrisi. *Agritop Jurnal Ilmu – Ilmu Pertanian.* 1(1) : 27 – 34.
- Pracaya. 2007. Bertanam Sayur Organik di Kebun, Pot dan Polybag. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Roslioni, R. dan Sumarni N. 2005 . Budidaya Tanaman Sayuran dengan Sistem Hidroponik. (monografi no.27) Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung
- Rouphael, Y., Kyriacou M. C., Petropoulos S. A., De Pascale S. dan Colla G. 2018. Improving vegetable quality in controlled environments. *Sci. Hortic.* 234 : 275–289
- Rukmana, R. 2002. Bertanam Sawi dan Petsai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sani, B. 2015. Hidroponik. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sakya, A. T. 2016. Peningkatan Ketersediaan Nutrisi Mikro Pada Tanaman: Upaya Mengurangi Malnutrisi Pada Manusia. *Journal Of Sustainable Agriculture.* 31(2) : 118-128.
- Sakya, A. T. dan Muji R. 2010. Pengaruh Pemberian Unsur Mikro Besi (Fe) Terhadap Kualitas Anthurium. *Jurnal Agroekoteknologi Sains.* 12(1) : 29 – 33.

- Saparinto, C. 2013. *Grow Your Own Vegetables* Panduan Praktis Menanam 14 Sayuran Konsumsi Populer di Pekarangan. Penebar Swadaya. Yogyakarta.
- Sunarjono. 2008. Bertanam 30 Jenis Sayuran. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sunarjono, H. 2014. Bertanam 36 Jenis Sayuran. Penebar Swadaya. Jakarta
- Supriati, Y. dan Ersi He. 2014. 15 Sayuran Organik dalam Pot. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sutiyoso, Y. 2006. Hidroponik Ala Yos. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Untung, O. 2000. Hidroponik Sayuran Sistem NFT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wasiaturrohmah. 2008. Respon Plasma Nutfah Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap Keracunan Fe. Skripsi. Universitas Negeri Malang, Malang.
- Wulandari, O., Didik I., Eka T.S.P. 2017. Pengaruh Konsentrasi Besi dan Tekanan Aerasi terhadap Pertumbuhan Tajuk dan Hasil Sawi Hijau (*Brassica Juncea* (L.) Czern) pada Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Vegetalika*. 6(4): 41-54.
- Zuhaida, L., Erlina A., dan Endang S. 2011. Pertumbuhan Dan Hasil Selada (*Lactuca Sativa* L.) Hidroponik Diperkaya Fe. *Jurnal Vegetalika*. 1(4) : 68 – 77.

