

SKRIPSI

PERTUMBUHAN DAN UJI ORGANOLEPTIK SERTA KUALITAS GIZI TANAMAN BAYAM (*Amaranthus gangeticus* L.) DARI HASIL BIOFORTIFIKASI UNSUR HARA BESI (Fe) DENGAN SISTEM HIDROPONIK RAKIT APUNG

**GROWTH, ORGANOLEPTIC TEST AND NUTRITIONAL
QUALITY OF SPINACH (*Amaranthus gangeticus* L.) FROM
THE BIOFORTIFICATION OF IRON (Fe) WITH A
FLOATING RAFT HYDROPONIC SYSTEM**



**AGNES MONICA
05091181823012**

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

2022

SUMMARY

AGNES MONICA. Growth, Organoleptic Test and Nutritional Quality of Spinach (*Amaranthus gangeticus*) from the Biofortification of Iron (Fe) with a Floating Raft Hydroponic System (**Supervised by MUNANDAR and FITRA GUSTIAR**).

Iron is an important component for our body that effects all chemical reactions in the body such as stimulating the formation of red blood cells. In meeting iron needs, a person usually takes supplements, but one alternative to meet iron needs can be consuming iron biofortified vegetables. This study aims to determine the effect of iron (Fe) administration on growth and nutritional quality as well as organoleptic test on spinach (*Amaranthus gangeticus*) using floating raft hydroponic system. This research was implemented from May to June 2021. The study consisted of 2 treatments and 4 replications, so the total research unit was 8 trials. The treatments used were P0 treatment and P1 treatment (10 ppm Fe). The data obtained were analyzed using descriptive (T-test) with test equipment using Excel software. The result showed that the P1 treatment with the addition of 10 ppm Fe nutrients had a significant effect on the parameters of Fe content, while the variables of plant height, number of leaves, leaf area, plant wet weight, plant dry weight, and water content had no significant effect. 10 ppm treatment could increase the results of nutritional quality, such as carbohydrates and vitamin C. Spinach plants with 10 ppm (Fe) treatment in organoleptic tests were accepted and liked by the public.

Keyword: *biofortification Fe, hydroponic, spinach*

RINGKASAN

AGNES MONICA. Pertumbuhan dan Uji Organoleptik serta Kualitas Gizi Tanaman Bayam (*Amaranthus gangeticus*) dari Hasil Biofortifikasi Unsur Hara Besi (Fe) dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung (**Dibimbing oleh MUNANDAR dan FITRA GUSTIAR**).

Zat besi merupakan komponen yang penting bagi tubuh kita yang mempengaruhi seluruh reaksi kimia dalam tubuh seperti merangsang pembentukan sel darah merah. Dalam memenuhi kebutuhan zat besi, seseorang biasanya mengkonsumsi suplemen, akan tetapi salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan zat besi dapat mengkonsumsi sayuran hasil biofortifikasi zat besi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian zat besi (Fe) terhadap pertumbuhan dan kualitas gizi serta uji organoleptik pada tanaman bayam (*Amaranthus gangeticus*) sistem hidrponik rakit apung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juni 2021. Penelitian ini terdiri dari 2 perlakuan dan 4 ulangan, jadi total unit penelitian sebanyak 8 percobaan. Perlakuan yang digunakan yaitu perlakuan P0 (kontrol) dan P1 (10 ppm Fe). Data yang diperoleh di analisis menggunakan teknik statistik deskriptif (T-test) dengan alat uji menggunakan software Excel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan P1 dengan penambahan nutrisi Fe 10 ppm berpengaruh nyata terhadap parameter kadar Fe sedangkan pada peubah tinggi tanaman, jumlah daun, tingkat kehijauan daun, luas daun, berat basah tanaman, berat kering tanaman dan kadar air tidak berpengaruh nyata. Perlakuan 10 ppm (Fe) dapat meningkatkan hasil kualitas gizi yakni karbohidrat dan vitamin C. Tanaman bayam dengan perlakuan 10 ppm (Fe) pada uji organoleptik dapat diterima dan disukai oleh masyarakat.

Kata kunci: *biofortifikasi Fe, hidroponik, bayam.*

SKRIPSI

PERTUMBUHAN DAN UJI ORGANOLEPTIK SERTA KUALITAS GIZI TANAMAN BAYAM (*Amaranthus gangeticus*) DARI HASIL BIOFORTIFIKASI UNSUR HARA BESI (Fe) DENGAN SISTEM HIDROPONIK RAKIT APUNG

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



**AGNES MONICA
05091181823012**

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

2022

LEMBAR PENGESAHAN

PERTUMBUHAN DAN UJI ORGANOLEPTIK SERTA KUALITAS GIZI TANAMAN BAYAM (*Amaranthus gangeticus*) DARI HASIL BIOFORTIFIKASI UNSUR HARA BESI (Fe) DENGAN SISTEM HIDROPONIK RAKIT APUNG

SKRIPSI

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

Oleh :

Agnes Monica
05091181823061

Pembimbing I

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

Indralaya, Januari 2022
Pembimbing II

Fitra Gustiar, S.P., M.Si
NIP. 198208022008111001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr
NIP. 19641229190011001

Skripsi dengan Judul “Pertumbuhan dan Uji Organoleptik serta Kualitas Gizi Tanaman Bayam (*Amaranthus gangeticus*) dari Hasil Biofortifikasi Unsur Hara Besi (Fe) dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung” oleh Agnes Monica telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada Desember 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Fitra Gustiar, S.P., M.Si.
NIP 198208022008111001

Ketua (.....)

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

Anggota (.....)

Indralaya, Januari 2022

Koordinator
Program Studi Agronomi



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

Dr. Ir. Yakup, M.S.
NIP.196211211987031001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agnes Monica

NIM : 05091181823012

Judul : Pertumbuhan dan Uji Organoleptik Serta Kualitas Gizi Tanaman Bayam (*Amaranthus gangeticus*) dari Hasil Biofortifikasi Unsur Hara Besi (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 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, Januari 2022



RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Agnes Monica, biasa dipanggil Agnes, lahir di Tebat Agung, Muara Enim, Sumatera Selatan, pada tanggal 21 Desember 2000. Penulis merupakan anak pertama dari 4 bersaudara. Penulis adalah putri dari Bapak Erwan dan Ibu Betty Andrayani. Alamat penulis yaitu di Jl. Mawar, Kampung 4, Desa Tebat Agung, Kecamatan Rambang Niru, Kabupaten Muara Enim.

Adapun riwayat pendidikan yang telah ditempuh oleh penulis yaitu di Taman Kanak-kanak Pertiwi Rambang Niru dan lulus tahun 2012, lulus di SD Negeri 20 Rambang Niru pada tahun 2012, SMP Negeri 1 Rambang Niru lulus tahun 2015 dan kemudian SMA Negeri 1 Rambang Niru lulus tahun 2018. Sejak tahun 2015-2018 di SMA penulis mengikuti Organisasi Seni Tari dan English Club. Setelah lulus dari SMA penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Sriwijaya Fakultas Pertanian, Jurusan Budidaya Pertanian Program Studi Agronomi melalui jalur SNMPTN. Tahun 2018 penulis menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dan sampai sekarang penulis masih berkuliah di Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Indralaya, Januari 2022

Agnes Monica

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh. Bismillah....

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kkepada Allah SWT. atas limpahan nikmat, rahmat dan karunia-Nya yang tiada henti sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan judul "Pertumbuhan dan Uji Organoleptik serta Kualitas Gizi Tanaman Bayam (*Amaranthus gangeticus*) dari Hasil Biofortifikasi Unsur Hara Besi (Fe) dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung". Sholawat beserta salam tak lupa penulis haturkan kepada suri tauladan terbaik ummat manusia Baginda Nabi Muhammad SAW. beserta keluarga dan para sahabatnya.

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada:

1. Alm. Bapak Dr. Ir. Munandar, M.Agr. selaku pembimbing yang telah sabar dalam memberikan pengarahan, pembinaan, dan bantuan dalam penyusunan skripsi.
2. Bapak Fitra Gustiar, S.P., M.Si. selaku pembimbing yang telah sabar dalam memberikan pengarahan, pembinaan, bantuan dan telah berkenan menjadi pengganti pembimbing saya dalam penyusunan skripsi.
3. Bapak Dr. Ir. M. Ammar, M.P. selaku penguji yang telah banyak memberikan saran dan perbaikan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
4. Rektor, Dekan, Ketua Program Studi Agronomi dan Ketua Jurusan Budidaya Pertanian, kepala laboratorium fisiologi tumbuhan dan para dosen serta karyawan di lingkungan FP UNSRI atas bantuan ilmu dan fasilitas yang telah diberikan selama penelitian dan penulisan skripsi.
5. Keluarga tercinta, Ayah, Mamak, Adik (Kakak Diki, Aa Alif dan si kriting Azzel) yang senantiasa memberi dukungan, arahan, do'a, dan si bungsu yang menjadi penghibur, serta seluruh keluarga besar yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas do'a, motivasi moril, materil dan kasih sayang tak terhingga yang telah diberikan.
6. Teman-teman satu Angkatan Agronomi 2018, Squad Hidropanix Anora dan patner penelitian ter-The Best Yuk Rani yang telah merelakan waktunya untuk membantu dalam pelaksanaan penelitian.

7. Kepada semua pihak yang tak mampu penulis tuliskan satu persatu atas do'a, bantuan dan dukungannya.
8. Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for always being a giver and tryna give more than I receive, I wanna thank me for tryna do more right than wrong, and I wanna thank me for just being me at all times.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Sesungguhnya kesempurnaan hanya milik Allah SWT. semata, sedangkan manusia tempatnya berbuat khilaf dan salah. Oleh karena itu, penulis mohon maaf jika dalam penulisan skripsi ini terdapat kesalahan.

Indralaya, Januari 2022

Agnes Monica
05091181823012

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Tujuan	3
1.3.Hipotesis.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1.Tanaman Bayam.....	5
2.2.Hidroponik	6
2.3.Besi (Fe)	8
2.4.Biofortifikasi	9
2.5.Uji Organoleptik.....	10
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	12
3.1.Tempat dan Waktu	12
3.2.Alat dan Bahan.....	12
3.3.Metode Penelitian.....	12
3.4.Cara Kerja	13
3.4.1.Persemaian	13
3.4.2.Persiapan Instalasi Hidroponik dan Persiapan Larutan.....	13
3.4.3.Penanaman	14
3.4.4.Pemeliharaan	14
3.4.5.Pemanenan	14
3.5.Parameter Pengamatan	14
3.5.1.Tinggi Tanaman	14
3.5.2.Jumlah Daun	15
3.5.3.Tingkat Kehijauan Daun.....	15
3.5.4.Luas Daun.....	15
3.5.5.Berat Basah Tanaman	15
3.5.6.Berat Kering Tanaman.....	15

3.5.7. Penentuan Kandungan Gizi	16
3.5.8. Uji Organoleptik	16
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1. Hasil	17
4.1.1. Tinggi Tanaman.....	17
4.1.2. Jumlah Daun	18
4.1.3. Tingkat Kehijauan Daun.....	19
4.1.4. Luas Daun	20
4.1.5. Berat Basah Tanaman	21
4.1.6. Berat Kering Tanaman.....	21
4.1.7. Kadar Air	22
4.1.8. Kadar Fe.....	23
4.1.9. Kualitas Gizi	23
4.1.10. Uji Organoleptik.....	24
4.2. Pembahasan.....	25
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1. Kesimpulan	29
5.2. Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Pengamatan pada peubah tinggi tanaman (Cm). 18	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2. Pengamatan pada jumlah daun (helai).....	19
Gambar 4.3. Rerata perbandingan tingkat kehijauan daun tiap perlakuan 20	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4. Rerata perbandingan luas daun tiap perlakuan... 20	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5. Rerata perbandingan berat basah tanaman tiap perlakuan (g)	21Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6. Rerata perbandingan berat kering tanaman tiap perlakuan (g)	22Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7. Rerata perbandingan kadar air tanaman tiap perlakuan (%) . 22	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8. Rerata perbandingan kadar Fe tanaman tiap perlakuan (mg)	23 Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Hasil analisis uji-T pemberian larutan Fe dengan konsentrasi 10 ppm terhadap peubah yang di amati	17
Tabel 4.2. Kualitas gizi tanaman bayam.	23
Tabel 4.3. Penilaian uji organoleptik tanaman bayam	25 Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Denah Penelitian	34
Lampiran 2 Perhitungan Larutan Stock Fe-EDTA	35
Lampiran 3 Pengolahan Data dengan Uji-T.....	36
Lampiran 4 Gambar Pelaksanaan Penelitian.....	37

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Masyarakat Indonesia banyak sekali yang mengalami kekurangan zat besi, sehingga menyebabkan anemia atau kekurangan darah. Masalah anemia sering terjadi disemua kalangan usia mulai dari anak-anak, remaja putri, ibu hamil hingga lansia. Menurut ermawati *et al.*, (2013) anemia merupakan gangguan fungsi tubuh yang secara biologis keadaan ini dapat dikatakan bahwa oksigen yang diangkut ke dalam jaringan tubuh kekurangan jumlah hemoglobin. Anemia gizi besi terjadi bila konsentrasi hemoglobin di bawah 11 g/dl pada ibu hamil, 12 g/dl pada ibu yang tidak hamil usia 15-49 tahun, dan 11 g/dl pada anak balita (Balitbangkes, 2013). Marfuah (2016) menyatakan bahwa 71,43% anemia terjadi pada remaja putri berusia 16 tahun.

Zat besi merupakan komponen yang penting bagi tubuh kita yang mempengaruhi seluruh reaksi kimia dalam tubuh seperti merangsang pembentukan sel darah merah. Zat besi termasuk dalam unsur hara mikro yang merupakan unsur esensial bagi tanaman yang memiliki banyak peran penting dalam proses metabolisme tanaman seperti fotosintesis, respirasi dan penyusun utama protein sel, sebagai katalisator pembentukan klorofil serta bertanggung jawab terhadap kualitas dan kuantitas hasil tanaman (Effendi *et al.*, 2015). Untuk memproduksi sel darah merah manusia membutuhkan 20-25 mg zat besi per hari. Jumlah zat besi yang diserap tubuh setiap hari sekitar 1 mg atau setara 10-20 mg zat besi yang terkandung dalam makanan (Rohmatika *et al.*, 2017). Dalam memenuhi kebutuhan zat besi, seseorang biasanya mengkonsumsi suplemen, akan tetapi salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan zat besi dapat mengkonsumsi sayuran hijau hasil biofortifikasi zat besi.

Bayam merupakan tanaman yang berfungsi sebagai pemenuh kebutuhan gizi masyarakat karena mengandung zat gizi seperti protein, zat besi, karbohidrat, lemak, vitamin A, B, C serta serat. Tanaman bayam sangat potensial dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dimasa yang akan datang (Rukmana *et al.*, 2008). Sayur bayam digemari masyarakat karena rasanya yang enak, lunak dan dapat memperlancar pencernaan. Selain itu bayam juga mudah

didapat dan harganya yang relatif murah. Bayam mengandung zat besi yang tinggi untuk mendorong pertumbuhan badan dan menjaga kesehatan. Menurut data USDA (2019), kandungan besi dalam 100 gram bayam yaitu 2,32 mg. Kandungan zat gizi tersebut diduga masih bisa ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat.

Cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kadar Fe dalam sayuran yaitu dengan melalui proses biofortifikasi dengan menambahkan konsentrasi Fe pada pupuk atau nutrisi ke tanaman. Pupuk atau nutrisi Fe ditambahkan dengan mengaplikasikan pupuk mikro yang mengandung Fe-EDDHA atau Fe-EDTA. Besarnya akumulasi mikro nutrisi dikendalikan oleh proses penyerapan mikro nutrisi oleh sel-sel akar, pergerakan mikro nutrisi dari akar ke pucuk, dan kemampuan jaringan daun untuk mengisikan elemen nutrisi ke pembuluh floem (Handayani *et al.*, 2007). Menurut penelitian Zuhaida *et al.* (2012) penambahan Fe pada tanaman selada dengan konsentrasi Fe 6 ppm, kandungan Fe yang dihasilkan per bobot kering daun yaitu 2,543 g. Pada penelitian Wulandari *et al.* (2017) penambahan konsentrasi Fe sampai 9 ppm dapat meningkatkan kadar Fe dalam jaringan sawi hijau dan serapan Fe. Biofortifikasi ini lebih mudah dilakukan dengan sistem hidroponik.

Hidroponik merupakan cara bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya. Hidroponik juga merupakan aktivitas pertanian yang dijalankan menggunakan air sebagai medium untuk menggantikan tanah. Sistem hidroponik ini keseluruhan keperluan nutrisi diberikan pada akar tanaman dalam bentuk larutan. Menurut Istiqomah (2007) hidroponik bertujuan untuk memperoleh zat-zat makanan atau nutrisi yang diperlukan oleh tanaman untuk diambil melalui larutan nutrisi yang tersedia. Bertanam hidroponik mempunyai banyak kelebihan dari bertani secara konvensional, seperti pertumbuhan sepenuhnya ke atas tanaman, tanamannya tumbuh lebih cepat, pemakaian pupuk lebih hemat, pemakaian air lebih efisien, masalah hama dan penyakit tanaman dapat dikurangi, serta dapat ditanam di lingkungan manapun karena tidak menggunakan media tanah.

Sistem hidroponik dibagi menjadi beberapa jenis yaitu sistem Wick, sistem Deep Water Culture, sistem aeroponik, sistem Drip, metode EBB dan

Flow, metode NFT dan teknik rakit apung (Floating Hydroponic System). Teknik rakit apung dikenal juga dengan istilah raft system atau water culture system. Prinsip dari sistem hidroponik ini adalah tanaman ditanam dalam keadaan terapung tepat di atas larutan nutrisi, dengan bantuan styrofoam di atas larutan nutrisi tersebut (Rangian *et al.*, 2017). Hidroponik dengan sistem rakit apung mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman karena akar dapat menyerap unsur hara kapan saja dan kondisi akar yang langsung terendam larutan nutrisi (Subandi *et al.*, 2015). Penggunaan teknik hidroponik rakit apung mampu meningkatkan efisiensi serapan unsur hara besi (Fe) yang dibiofortifikasi, dimana konsentrasi Fe ditingkatkan melalui pupuk/nutrisi ke tanaman. Hasil peningkatan konsentrasi Fe ini perlu dilakukan pengujian lebih lanjut dari segi rasa, warna, tekstur dengan uji organoleptik sebagai pembanding dari bayam yang biasa dikonsumsi dengan bayam yang diberi penambahan konsentrasi Fe.

Uji organoleptik adalah pengukuran sifat fisik pangan seperti warna, aroma, rasa, bentuk dan tekstur yang berguna untuk analisis mutu fisik produk. Penilaian mutu organoleptik dilakukan dengan menggunakan panca indra yang disebut juga penilaian organoleptik. Indra yang berperan adalah indra penglihatan, penciuman, pencicipan dan peraba. Analisis organoleptik dilakukan untuk dapat melihat penilaian konsumen terhadap mutu suatu produk melalui berbagai uji yang dilakukan (Syah, 2012).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan unsur hara besi (Fe) terhadap pertumbuhan dan kandungan gizi tanaman bayam (*Amaranthus gangeticus*) yang akan dilanjutkan dengan uji organoleptik pada masyarakat.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan biofortifikasi unsur hara Zat Besi (Fe) terhadap pertumbuhan dan kandungan gizi fungsional melalui uji organoleptik tanaman bayam (*Amaranthus gangeticus*) dengan sistem hidroponik rakit apung.

1.3. Hipotesis

Diduga dengan pemberian larutan nutrisi zat besi (Fe) 10 ppm pada tanaman bayam mampu mempengaruhi pertumbuhan dan kandungan gizi fungsional serta disukai oleh masyarakat dari uji organoleptik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, P.F., Koesriharti, dan Sunaryo. 2013. Pengaruh Penambahan Unsur Hara Mikro (Fe dan Cu) dalam Media Paitan Cair dan Kotoran Sapi Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(3) : 48-58.
- Ayu, L., Indradewa, D., dan Ambarwati, E. 2012. Pertumbuhan, Hasil dan Kualitas Pucuk The (*Camelia sinensis* Kuntze) di Berbagai Tinggi Tempat. *Vegetalika*. 1(4): 1-12.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. 2013. Riset Kesehatan Dasar 2013. Jakarta.
- Badan Pusat Statistika. 2019. Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim. Kementerian Pertanian: Jakarta.
- 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.
- Ernawati, F., Sandjaja, dan Moesijayanti Y.E.S. 2013. Status Vitamin A dan Zat besi Anak Indonesia, *Gizi Indonesia*. 36(2): 123-130.
- Febriyanto, K., Yonika V.S., Wahdaniah, Haikal R.A.E., Muhammad R., Ralda Y.S., Ariza A. dan Mardiana. 2021. Pemanfaatan Tanaman Hidroponik Mengandung Zat Besi Tinggi di Pondok Pesantren Nurul Amin. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 5(1): 35-42.
- Hamzah, H. N.R. Yusuf. 2019. Analisis Kandungan Besi (Fe) pada Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) yang Tumbuh dengan Ketinggian Berbeda di Daerah Kota Baubau. *Jurnal Indo Chem*. 6(2): 88-93.
- Handayani, T., A. Fibriyanti, dan I. Pratiwi. 2007. Kajian Peningkatan Kandungan Zat Besi (Fe), Seng (Zn), dan Beta Karoten pada Tanaman Singkong (*Manihot esculenta* Crantz sin.) melalui Teknologi Biofortifikasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Karya Tulis Ilmiah.
- Indrasari, S.D dan Kristamini. 2018. Biofortifikasi Minneral Fe dan Zn pada Beras: Perbaikan Mutu Gizi Bahan Pangan Melalui Pemuliaan Tanaman. *Jurnal Litbang Pertanian*. 37(1): 9-16.
- Irma, W. 2016. Pengaruh Pemberian Timbal (Pb) Terhadap Morfologi Daun Bayam (*Amaranthus Tricolor* L.) dalam Skala Laboratorium. *Jurnal Ipteks Terapan*. 9(12) : 179-184.
- Istiqomah, Siti. 2007. *Menanam Hidroponik*. Semarang: Grneca Excact.

- Lamusu, Darni. 2018. Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*. 3(1): 9-15.
- Lawalata, J. 2011. Pemberian Kombinasi ZPT Terhadap Regenerasi Gloxinia secara In Vitro. *Journal Exp Life Sci*. 1(2). Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. Ambon.
- Marfuah, D., dan Dewi P. D. K. 2016. Efektifitas Edukasi Terhadap Perbaikan Asupan Zat Gizi pada Remaja Putri. *PROFESI*. 14(1): 5-9.
- Masduki, A. 2017. Hidroponik Sebagai Sarana Pemanfaatan Lahan Sempit di Dusun Randubelang, Bangunharjo, Sewon, Bantul. *Jurnal Pemberdayaan*. 1(2): 185-192.
- Pairunan. A. K. 2013. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Badan Kerja Sama P.T.N Indonesia Timur. Jung Pandang.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. 2019. Jakarta: Kemenkes RI. Report No. 28.
- Pratiwi , Adinda dan Nuryanti. 2018. Studi Kelayakan Kadar Air, Abu, Protein, dan Timbal (PB) pada Sayuran si Pasar Sunter, Jakarta Utara, Sebagai Bahan Suplemen Makanan. *Indonesia Natural Research Pharmaceutucal Journal*. 2(2): 67-78.
- Rangian, S.D., J.J. Palealu., dan E.L. Baideng. 2017. Respon Pertumbuhan Vegetatif Tiga Varietas Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Kultur Teknik Hidroponik Rakit Apung. *Jurnal MIPA Unsrat Online*. 6(1): 26-30.
- Rodiah, Ida. S. 2014. Pemanfaatan Lahan dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. *Jurnal Universitas Tulung Agung Bonorowo*. 1(2): 43-50.
- Rohmatika, D., dan T. Umarianti. 2017. Uji Laboratorium Pengukuran Kandungan Zat Besi (Fe) pada Ekstrak Bayam Hijau (*Amaranthus hibridus* L.). *Maternal*. 2(2): 154-159.
- Rukmana, Rahmat. 2008. *Bayam, Bertanam dan Pengolahan Pascapanen*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sakya, Amalia T. 2016. Peningkatan Ketersediaan Nutrisi Mikro pada Tanaman: Upaya Mengurangi Malnutrisi pada Manusia. *Journal of Sustainable Agriculture*. 31(2): 118-128.
- Setiawati, Tia., Fitryasari Rahmawati dan Titin Supriatun. 2018. Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut (*Amaranthus Tricolor* L.) dengan Aplikasi Pupuk

- Organik Kascing dan Mulsa Seresah Daun Bambu. *Jurnal Ilmu Dasar*. 19(1) : 37-44.
- Subandi, M., N.P. Salam, dan B. Frasetya. 2015. Pengaruh Berbagai Nilai EC (*Electrical Conductivity*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam (*Amaranthus SP.*) pada Hidroponik Sistem Rakit Apung (*Floating Hydroponics System*). *Edisi*. 10(2): 136-152.
- Sudargo, T., Kusmayanti NA dan Hidayati NL. 2018. *Defisiensi Yodium, Zat Besi, dan Kecerdasan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Suryono, Chondro., Lestari Ningrum dan Triana RD. 2018. Kesukaan dan Organoleptik Terhadap 5 Kemasan dan Produk Kepulauan Seribu Secara Deskriptif. *Jurnal Pariwisata*. 5(2): 95-106.
- Susilawati. 2019. *Dasar-Dasar Bertanam Secara Hidroponik*. Palembang: Unsri Press.
- Syah, Dahrul. 2012. *Pengantar Teknologi Pangan*. Bogor: IPB Pres.
- USDA. 2019. National Nutrient Database for Standart Reference. United States Departement of Agriculture (USDA).
- Wulandari, O., Dedik, I., dan 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, Laila., dan Erlinda. 2012. Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca Sativa* L.) Hidroponik Diperkaya Fe. *Vegetalika*. Vol. 1 No. 4.
- Zuryanti, Dwi., Arifa Rahayu dan Nur Rochman. 2016. Pertumbuhan, Produksi dan Kualitas Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang Ayam dan Kalium Nitrat. *Jurnal Agronida*. 2(2) : 98-105.