



AGRILAND

Jurnal Ilmu Pertanian

Journal homepage: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/agriland>



Respon pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) secara hidroponik terhadap pemberian berbagai konsentrasi produk nutrisi hidroponik

The response of growth and yield of mustard (*Brassica juncea* L.) by hydroponics to the provision of various concentrations of hydroponic nutritional products

Deni Irwansyah^{1*}, Basyaruddin², Ratna Mauli Lubis²

¹Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Sumatera Utara, Jl. Karya Wisata Gedung Johor, Medan 20144, Indonesia. Email: irwansyahdeni23@gmail.com

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Sumatera Utara, Jl. Karya Wisata Gedung Johor, Medan 20144, Indonesia. Email: basyaruddin@fp.uisu.ac.id; ratnalili@fp.uisu.ac.id

*Corresponding Author: Email: irwansyahdeni23@gmail.com

ABSTRAK

Sawi merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura dari jenis sayuran. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan metode rekayasa pembuatan produk nutrisi hidroponik dari bahan kimia, mempelajari komposisi nutrisi (mikro dan makro) produk nutrisi hidroponik dan efektivitasnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi, dan mengetahui formulasi produk nutrisi hidroponik yang tepat untuk pertumbuhan dan hasil tanaman sawi yang optimal. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UISU Jalan Karya Wisata Gedung Johor, Medan dengan ketinggian tempat ± 25 m di atas permukaan laut dengan topografi datar. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial 3 ulangan dengan formulasi produk nutrisi hidroponik sebagai perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan dan hasil tanaman sawi terbaik secara hidroponik dengan pemberian produk nutrisi hidroponik dengan konsentrasi 1249.09 mL nutrisi/15 mL air dan 1619.42 mL nutrisi /15 mL air.

Kata Kunci: klorofil, daun, bobot segar.

ABSTRACT

Mustard are one of the horticultural crops of vegetables. This study aims to obtain engineering methods for the manufacture of hydroponic nutritional products from chemicals, study the nutritional composition (micro and macro) of hydroponic nutritional products and their effectiveness on the growth and yield of mustard plants, and determine the hydroponic nutritional product formulations that are appropriate for growth and yield of mustard greens. optimal. This research was conducted at the Experimental Garden of the Faculty of Agriculture, UISU Jalan Karya Wisata, Johor Building, Medan with a height of ± 25 m above sea level with a flat topography. This study used a completely randomized non-factorial design with 3 replications with hydroponic nutritional product formulations as a treatment. The results showed that the growth and yield of mustard greens was best hydroponically by giving hydroponic nutritional products with a concentration of 1249.09 mL of nutrients/ 15 mL of water and 1619.42 mL of nutrients/ 15 mL of water.

Keywords: chlorophyll, leaves, fresh weight.

Pendahuluan

Sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura dari jenis sayur sayuran yang di dimanfaatkan daun-daun yang masih muda. Sawi pada umumnya banyak ditanam di dataran rendah. Tanaman ini selain tahan terhadap suhu panas (tinggi) juga mudah berbunga dan menghasilkan biji secara alami pada

kondisi iklim tropis Indonesia. Daerah asal tanaman sawi diduga dari Tiongkok (Cina) dan Asia Timur, konon didaerah Cina, tanaman ini telah dibudidayakan sejak 2.500 tahun yang lalu, kemudian menyebar luas ke Filipina dan Taiwan. Masuknya sawi kewilayah Indonesia diduga pada abad 19. Bersamaan dengan lintas perdagangan jenis sayuran sub-tropis lainnya, terutama

kelompok kubis-kubisan. Daerah pusat penyebaran sawi antara lain Cipanas (Bogor), Lembang, Pengalengan, Malang dan Tosari. Terutama daerah yang mempunyai ketinggian diatas 1.000 m dari permukaan laut (Prihmantoro, 2001).

Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan metode rekayasa pembuatan PNH dari bahan kimia yang mengandung unsur hara, mempelajari pengaruh PNH yang dihasilkan terhadap tanaman sawi, mempelajari keseimbangan dan komposisi nutrisi (mikro dan makro) terhadap keseimbangan tanaman sawi manis dan Mendapatkan PNH yang sesuai untuk tanaman sawi.

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di kebun Percobaan Fakultas Pertanian UISU, yang bertempat di Jalan Karya Wisata Gedung Johor, Medan Johor, Medan dengan ketinggian tempat ± 25 m dpl dan topografi datar.

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap non faktorial tiga ulangan dengan formulasi produk nutrisi hidroponik sebagai perlakuan yang terdiri dari 4 taraf, yaitu: 509.37 mL/15 L air (P1), 879.39 mL/15 L air (P2), 1249.09 mL/15 L air (P3), 1619.42 mL/15 L air (P4).

Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah klorofil daun, lebar daun per tanaman sampel, jumlah daun kecil per perlakuan), jumlah daun besar per perlakuan, berat segar per tanaman sampel, dan berat kering per tanaman sampel.

Hasil dan Pembahasan

Morfologi Tanaman Sawi Manis (*Brassica juncea* L.) menunjukkan bahwa formulasi produk nutrisi hidroponik (PNH) 1619.42 mL Nutrisi dalam 15 L air (P4) menunjukkan keragaan tanaman (morfologi tanaman) sawi manis terbaik (Gambar 1).

Hasil analisis menunjukkan bahwa formulasi PNH berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sawi umur 7 hari setelah tanam (HST), 14 HST, 21 HST dan 28 HST (Tabel 1).

Tabel 1 menunjukkan bahwa tanaman sawi tertinggi pada 7 HST diperoleh pada formulasi PNH 1619.42 mL Nutrisi dalam 15 L air (P4) yaitu 17.77 cm, dan terendah pada formulasi PNH 509.37 mL Nutrisi dalam 15

L air (P1), yaitu 13.77 cm. Hal ini disebabkan kekurangan konsentrasi nutrisi juga dapat menghambat pertumbuhan tanaman sawi manis. Menurut Ruhnyat (2007), salah satu faktor yang menunjang tanaman untuk tumbuh dan berproduksi secara optimal adalah ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup. Setiap jenis tanaman membutuhkan unsur hara dalam jumlah yang berbeda. Perbedaan pemberian hara selain akan menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal juga merupakan pemborosan tenaga dan biaya yang tidak efisien.



Gambar 1. Morfologi tanaman sawi manis.

Hasil analisis menunjukkan bahwa formulasi PNH juga berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman sawi pada 7, 14, 21, dan 28 HST (Tabel 2).

Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah daun tanaman sawi pada umur 7, 14, 21, dan 28 HST terbanyak pada perlakuan formulasi PNH 1619.42 mL Nutrisi dalam 15 L air (P4) yaitu 5.11 helai dan terendah pada formulasi PNH 509.37 mL Nutrisi dalam 15 L air (P1) yaitu 4.44 helai. Hal ini disebabkan kekurangan konsentrasi nutrisi juga dapat menghambat pertumbuhan jumlah daun tanaman sawi manis. Menurut Muhibuddin (2008), kisaran konsentrasi setiap formulasi nutrisi siap pakai, perlu juga diketahui, bila konsentrasi terlalu rendah maka akan banyak

menampakkan gejala defisiensi dan pertumbuhan tanaman tidak sempurna, sebaliknya bila konsentrasi berlebihan, maka terjadi pertumbuhan tanaman tidak normal.

Pemberian nutrisi aeroponik yang tepat akan memberikan hasil yang optimal bagi pertumbuhan tanaman sawi.

Tabel 1. Rataan tinggi tanaman (cm) sawi pada 7, 14, 21, dan 28 hari setelah tanam (HST) yang dipengaruhi oleh formulasi produk nutrisi hidroponik (PNH)

| Perlakuan | Waktu Pengamatan (Hari Setelah Tanam (HST)) | | | |
|---------------------------|---|--------|--------|--------|
| | 7 | 14 | 21 | 28 |
| PNH (mL/15 mL air) | | | | |
| 509.37 (P1) | 13.77a | 21.79a | 26.56a | 32.02a |
| 879.39 (P2) | 14.77a | 23.18a | 28.47a | 30.52a |
| 1249.09 (P3) | 16.41a | 25.98b | 31.62b | 36.36b |
| 1619.42 (P4) | 17.77b | 26.92b | 32.12b | 36.81b |

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 2. Rataan jumlah daun (helai) sawi pada 7, 14, 21, dan 28 hari setelah tanam (HST) yang dipengaruhi oleh formulasi produk nutrisi hidroponik (PNH)

| Perlakuan | Waktu Pengamatan (Hari Setelah Tanam (HST)) | | | |
|---------------------------|---|--------|--------|--------|
| | 7 | 14 | 21 | 28 |
| PNH (mL/15 mL air) | | | | |
| 509.37 (P1) | 4.44a | 6.11a | 8.39a | 26.58a |
| 879.39 (P2) | 4.67ab | 6.39ab | 8.67b | 28.47b |
| 1249.09 (P3) | 4.94ab | 6.44ab | 8.44bc | 31.62c |
| 1619.42 (P4) | 5.11b | 6.61b | 8.83c | 32.12d |

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 3. Rataan jumlah klorofil daun (butrir/cm) sawi pada 7, 14, 21, dan 28 hari setelah tanam (HST) yang dipengaruhi oleh formulasi produk nutrisi hidroponik (PNH)

| Perlakuan | Waktu Pengamatan (Hari Setelah Tanam (HST)) | | | |
|---------------------------|---|---------|---------|---------|
| | 7 | 14 | 21 | 28 |
| PNH (mL/15 mL air) | | | | |
| 509.37 (P1) | 35.9a | 36.58a | 38.64a | 39.72a |
| 879.39 (P2) | 37.16ab | 36.92ab | 40.31ab | 41.17ab |
| 1249.09 (P3) | 38.68ab | 38.67ab | 40.65ab | 41.41b |
| 1619.42 (P4) | 37.08b | 38.45b | 40.48b | 41.34b |

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 4. Rataan lebar daun, jumlah daun besar, jumlah daun kecil, dan bobot segar tanaman sawi pada 28 hari setelah tanam (HST) yang dipengaruhi oleh formulasi produk nutrisi hidroponik (PNH)

| Perlakuan | Lebar Daun (cm) | Jumlah daun Kecil (helai) | Jumlah Daun Besar (helai) | Bobot segar Tanaman (g) |
|---------------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| PNH (mL/15 mL air) | | | | |
| 509.37 (P1) | 35.98a | 17.00ab | 26.00ab | 54.27a |
| 879.39 (P2) | 37.16b | 18.00b | 25.33a | 64.6a |
| 1249.09 (P3) | 38.68c | 16.33a | 27.67b | 81.91b |
| 1619.42 (P4) | 37.08ab | 18.00b | 27.67b | 91.23b |

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa formulasi PNH berpengaruh nyata terhadap jumlah klorofil daun tanaman sawi pada 7, 14, 21, dan 28 HST (Tabel 3).

Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah klorofil daun tanaman sawi pada 7, 14, 21, dan 28 HST tertinggi diperoleh pada formulasi PNH 1249.09 mL Nutrisi dalam 15 L air (P3) yaitu 38.68 butir/cm dan terendah pada formulasi PNH 509.37 mL Nutrisi dalam 15 L air (P1) yaitu 35.98 butir/cm. Hal ini disebabkan kekurangan konsentrasi nutrisi dapat menghambat jumlah klorofil daun tanaman sawi manis akibat berkurangnya Ca dan Mg yang diberikan. Sutiyoso (2003) menyatakan bahwa manfaat Ca yaitu berperan dalam aktivitas beberapa enzim, mengatur pergerakan air di dalam tubuh tanaman dan sangat penting untuk pertumbuhan sel, merangsang pertumbuhan bulu-bulu akar, mengeraskan batang dan berperan dalam pembentukan biji, sedangkan manfaat Mg sangat dominan pada klorofil sehingga ketersediannya mempengaruhi kualitas proses fotosintesis.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa formulasi PNH berpengaruh nyata terhadap lebar daun tanaman sawi pada 28 HST (Tabel 4).

Tabel 4 menunjukkan bahwa lebar daun tanaman sawi pada 28 HST tertinggi diperoleh pada formulasi PNH 1249.09 mL Nutrisi dalam 15 L air (P3) yaitu 38.68 cm dan terendah pada formulasi PNH 509.37 mL Nutrisi dalam 15 L air (P1) yaitu 35.98 cm. Menurut Agustina (2004), molibdat merupakan komponen sistem enzim nitrogenase dan reduksi nitrat yang mengubah nitrat menjadi amonium, kemudian disintesis menjadi protein dan digunakan sebagai bahan utama pembentukan sel dan jaringan pada tanaman sehingga sel yang terbentuk berukuran besar.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa formulasi PNH berpengaruh nyata terhadap jumlah daun kecil tanaman sawi pada 28 HST (Tabel 4).

Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah daun kecil tanaman sawi pada 28 HST tertinggi diperoleh pada formulasi PNH 1619.42 mL Nutrisi dalam 15 L air (P4) yaitu 18.00 helai dan terendah pada formulasi PNH 1249.09 mL Nutrisi dalam 15 L air (P3) yaitu 16.33 helai.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa formulasi PNH berpengaruh nyata terhadap jumlah daun besar tanaman sawi pada 28 HST (Tabel 4).

Tabel 4 menunjukkan pula bahwa jumlah daun besar tanaman sawi pada 28 HST tertinggi diperoleh pada formulasi PNH 1249.09 mL Nutrisi dalam 15 L air (P3), dan 1619.42 mL Nutrisi dalam 15 L air (P4) yaitu 27.67 helai dan terendah pada formulasi PNH 879.39 mL Nutrisi dalam 15 L air (P2) yaitu 25.33 helai. Manfaat Fe yaitu sintesis klorofil pada proses fotosintesis dan respirasi sekaligus menjadi aktivator beberapa enzim, pembentukan protein, klorofil, dan enzim (Yos, 2003).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa formulasi PNH berpengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman sawi pada 28 HST (Tabel 4).

Tabel 4 menunjukkan pula bahwa tanaman sawi pada 28 HST terberat diperoleh pada formulasi PNH 1619.42 mL Nutrisi dalam 15 L air (P4) yaitu 91.23 g dan terendah pada formulasi PNH 509.37 mL Nutrisi dalam 15 L air (P2) yaitu 54.27 g. Menurut Dwidjoseputro (1994), pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh unsur hara. Unsur hara yang cukup akan mendukung pertumbuhan tanaman dengan baik. Pertumbuhan tanaman yang baik merupakan faktor pendukung bagi tanaman untuk melakukan fotosintesis dan menghasilkan karbohidrat yang banyak. Karbohidrat mempunyai fungsi dalam tanah sebagai substrat respirasi, dan sebagai bahan struktural penyusun sel sehingga dengan demikian akan mempengaruhi berat basah tanaman.

Kesimpulan

Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi terbaik secara hidroponik dengan pemberian produk nutrisi hidroponik (PNH) dengan konsentrasi 1249.09 mL nutrisi/15 mL air dan 1619.42 mL nutrisi /15 mL air.

Daftar Pustaka

- Agustina, L. 2004. Dasar Nutrisi Tanaman. Rineka Cipta, Jakarta. Diakses melalui serial online (<http://www.academia.edu/9011265/Jurnal-hidroponik>). Diakses pada tanggal 18 Maret 2019. Pada pukul 15:10 WIB. Medan.
- Agustina, H. 2009. Efisiensi Penggunaan Air pada Tiga Teknik Hidroponik untuk

- Budidaya Sawi Manis. Skripsi Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia, Depok.
- Al-maksari, Samsudin, R. 2010. Budidaya Tanaman Pertanian yang Berbeda untuk Mengatasi Kurangnya Permintaan Pasar. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Ananty, A. D., 2008. Uji Efektivitas Pupuk Organik Hayati (Bio-Organic Fertilizer) dalam Mensubstitusi Kebutuhan Pupuk pada Tanaman Caisim *Brassica juncea* L. Skripsi Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan. Fakultas Petanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Anas, D, 2004. Pengaruh Volume dan Jenis Media Tanam Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Manis dalam Teknologi Hidroponik Sistem Terapung. Bul Argon. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2019. Pada Pukul 09:15 WIB. Medan.
- Bachtiar, Y, 2017. Hidroponik. Diakses melalui serial online (<http://www.academia.edu/9011265/Jurnal-hidroponik>). Diakses pada tanggal 18 Maret 2019. Pada pukul 09:35 WIB. Medan.
- Damar, S, 2015. Asiknya Bercocok Tanam Hidroponik. Araska:Yogyakarta. Skripsi Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Sumatera Utara.
- Dwidjoseputro, G. 1994. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: Gramedia.
- Eko. 2006. Sawi (*Brassica Juncea* L). Jakarta: Penebar Swadaya.
- Fitriyatno, Suparti dan S. Anif, 2011. Uji Pupuk Organik Cair Dari Limbah Pasar Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Manis Dengan Media Hidroponik. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Gardner, 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya (Terjemah). Edisi 1. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Haryanto. 2006. Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L). Jakarta: Penebar Swadaya.
- Istiqomah, S. 2017. Menanam Hidroponik. Azka Press: Semarang. Hal 16, 17.
- Kristi, A. 2015. Bercocok Tanam Hidroponik Yang Murah, Mudah, dan Berhasil. Diakses melalui (Serial online) (<http://www.tanamanhidroponikku.com/2019/8/sistem-wick.html>). Diakses pada tanggal 10 Agustus 2019. Pada Pukul 09:15 WIB. Medan.
- Koerniawati, Y, 2004. Pengaruh Volume dan Jenis Media Tanam Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Manis dalam Teknologi Hidroponik Sistem Terapung. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2019. Pada Pukul 09:10 WIB. Medan.
- Laksono. R.A dan D. Sugiono. 2017. Karakteristik Agronomis Tanaman Kailan Sawi Manis (*Brassica Juncea* L). Diakses pada tanggal 11 Agustus 2019. Pada Pukul 08:00 WIB. Medan.
- Lingga, P. 2002. Bercocok Tanam Tanpa Tanah. Penebar Swadaya. Jakarta. Aplikasi Teknik Irigasi Tetes dan Komposisi Media Tanam pada sawi manis (*Brassica Juncea* L). Diakses pada tanggal 9 Agustus 2019. Pada Pukul 10:35 WIB. Medan.
- Manullang, G.S., R. Abdul dan A. Puji Astuti. 2014. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L) Varietas Tosakan. Jurnal AGRIFOR, 13 (1): 33-40. Diakses pada tanggal 7 Agustus 2019. Pada Pukul 08:20 WIB. Medan.
- Muhammad, A, 2014. Hidroponik Praktis. Trubus Swadaya: Jakarta. Pada Skripsi Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Sumatera Utara.
- Muhibuddin, A., 2008. Pengembangan Sistem Produksi Benih Kentang hasil kultur jaringan melalui introduksi teknologi aeroponik dengan formulasi hara. Disertasi Program Pascasarja S3 Ilmu pertanian. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Mueller, D.S., S. Li, G.L. Hartman dan W.L. Pedersen, 2002. Use of Aeroponic Chambers and Grafting to Study Partial Resistance to *Fusarium solani* f.sp. *glycines* in soybean. Department of Crop Science, University of Illionis, Urbana. Plant Disease. Vol. 86:1223 - 1226.
- Nio, S., A., dan Banyo, Y, 2017. Konsentrasi Klorofil Daun Sebagai Indikator Kekurangan Air Pada Tanaman. Penelitian Program Studi Biologi FMIPA. Universitas Sam Ratu Langit. Manado.
- Perwitasari, B., M. Tripatmasari dan C. Wasonowati., 2012. Pengaruh Media Tanam dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi

- (*Brassica juncea* L) Dengan Sistem Hidroponik. *Jurnal Agrovigor*, 5 (1): 14-25.
- Prihantoro, H, 2001. Hidroponik Sayuran Semusim. Penebar Swadaya: Jakarta. Staf Mengajar Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, NAD.
- Ruhnayat, A., 2007. Penentuan Kebutuhan Pokok Unsur Hara NPK Untuk Pertumbuhan Tanaman Sawi Manis. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Diakses melalui (serial online) (<http://dodikfaperta.blogspot.co.id/2012/04.html>). Diiakses pada tanggal 7 Agustus 2019. Pada pukul 20:21 WIB. Medan.
- Sahat, M. 2005. Analisis Sistem Irigasi Hidroponik Pada Budidaya Tanaman Sawi Manis (*Brassica juncea* L). Skripsi Departemen Teknologi Pertanian. Diakses pada tanggal 10 Agustus 2019. Pada Pukul 07:15 WIB. Medan.
- Saparinto, 2013. *Graw Your Own Vegetables Panduan Praktis Menanam 14 Sayuran Konsumsi Populer di Perkarangan*. Lily Publisher : Yogyakarta. Hal : 155, 156, 157, 158, 159.
- Sedulurtani, 2018. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Sawi Manis. Diakses melalui serial online (<http://agroteknologi.web.id/klasifikasi-morfologi-sawi-manis>). Diakses pada tanggal 23 Agustus 2019. Pada pukul 20:15 WIB. Medan.
- Sutanto, T. 2015. *Rahasia Sukses Budidaya Tanaman Dengan Metode Hidroponik*. Bibit Publisher : Depok. Hal : 95.
- Sutejo, H dan Masriah. 2007. Pengaruh pupuk kandang ayam dan plant dan catalyst 2006 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung varietas bisi 2. *Jurnal dinamika pertanian*.
- Sutedjo, M. M., 2008. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Sutiyoso. 2003. *Meramu Pupuk Hidroponik*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Wachjar, A dan R. Anggayuhlin. 2013. Peningkatan Produktivitas dan Efisiensi Konsumsi Air Tanaman Sawi (*Amaranthus tricolor* L.) pada Teknik Hidroponik melalui Pengaturan Populasi Tanaman. *Jurnal Bul. Agrohorti* 1 (1): 127 - 134. Diakses pada tanggal 05 Agustus 2019. Pada Pukul 14:35 WIB. Medan.
- Wibowo, S dan A. Asriyanti s. 2013. Aplikasi Hidroponik Drip pada Budidaya Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 13 (3): 159-167. Diakses pada tanggal 14 Agustus 2019. Pada Pukul 09:08 WIB. Medan.
- Wijayanti. E dan A.D. Susila. 2013. Pertumbuhan dan Produksi Dua Varietas Sawi (*Lycopersicon esculentum* Mill.) secara Hidroponik dengan beberapa Komposisi Media Tanam. *Jurnal Bul. Agrohorti*, 1 (1): 104 - 112. Diakses pada tanggal 14 Agustus 2019. Pada Pukul 08:00 WIB. Medan.
- Yos, Ir. 2003. *Meramu Pupuk Hidroponik*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Yulia, A.E., Murniati dan Fatimah. 2011. Aplikasi Pupuk Organik Pada Tanaman Caisim Untuk Dua Kali Penanaman. *Jurnal sagu*, 10 (1): 14-19. Diakses pada tanggal 09 Agustus 2019. Pada Pukul 10:00 WIB. Medan.
- Zulkarnain, 2013. *Budidaya Sayuran Tropis*. PT. Bumi Aksara: Jakarta. Hal : 97, 108, 109.