



**PENGARUH RESIDU VERMIKOMPOS PADA BERBAGAI DOSIS DAN
APLIKASI VERMIWASH PADA PERTUMBUHAN, HASIL DAN
PIGMENTASI TANAMAN SELADA MERAH (*Lactuca sativa* L. var
Crispa) HIDROGANIK**

SKRIPSI

Oleh:
Khusnah Munawaroh
NPM. 217.01.03.1080



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG
2021**



**PENGARUH RESIDU VERMIKOMPOS PADA BERBAGAI DOSIS DAN
APLIKASI VERMIWASH PADA PERTUMBUHAN, HASIL DAN
PIGMENTASI TANAMAN SELADA MERAH (*Lactuca sativa* L. var
Crispa) HIDROGANIK**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S1)**

Oleh:
KHUSNAH MUNAWAROH
NPM. 217.01.03.1080



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG
2021**

ABSTRACT

Lettuce is one type of vegetable that is used for its leaves or often referred to as leaf vegetables. Selda also has a high nutritional content. Production of red lettuce is also still not able to meet the demand. This study aims to determine the interaction between vermicompost residue and vermiwash application on the growth, yield and color pigmentation of red lettuce. This research was conducted at a plastic house on Jl. MT. Haryono, Dinoyo, Lowokwaru Malang District with an altitude of \pm 550 meters above sea level, air temperature ranging from 20 oC - 35 oC, which was carried out from October 2020 - December 2020. The design used was a Factorial Randomized Block Design (RAK) with Control. Factor 1 residual dose of vermicompost with 3 levels, namely: V1 = 100 g/pot Vermicompost, V2 = 200 g/pot Vermicompost and V3 = 300 g/pot Vermicompost. Factor 2 Concentration of Vermiwash with 3 levels, namely: K1 = 200 ml/L Vermiwash, K2 = 400 ml/L Vermiwash and K3 = 600 ml/L Vermiwash. Each treatment was repeated 3 times with 4 samples and 1 treatment using AB Mix nutrition (control). From the research, it was found that the residual dose of vermicompost and the concentration of vermiwash had a significant effect on plant growth and yield, except for the variables of plant height, root fresh weight and root dry weight. In general, the best treatments were V2K3 (200 g/pot Vermicompost + 600 ml/L Vermiwash) and V3K1 (300 g/pot Vermicompost + 200 ml/L Vermiwash). In observing leaf color pigmentation, visual determination of leaf color showed differences between treatments and controls and between replicates. Differences that occur between treatments with controls and between replications can be caused by several things, including the nutritional content given and the lighting received.

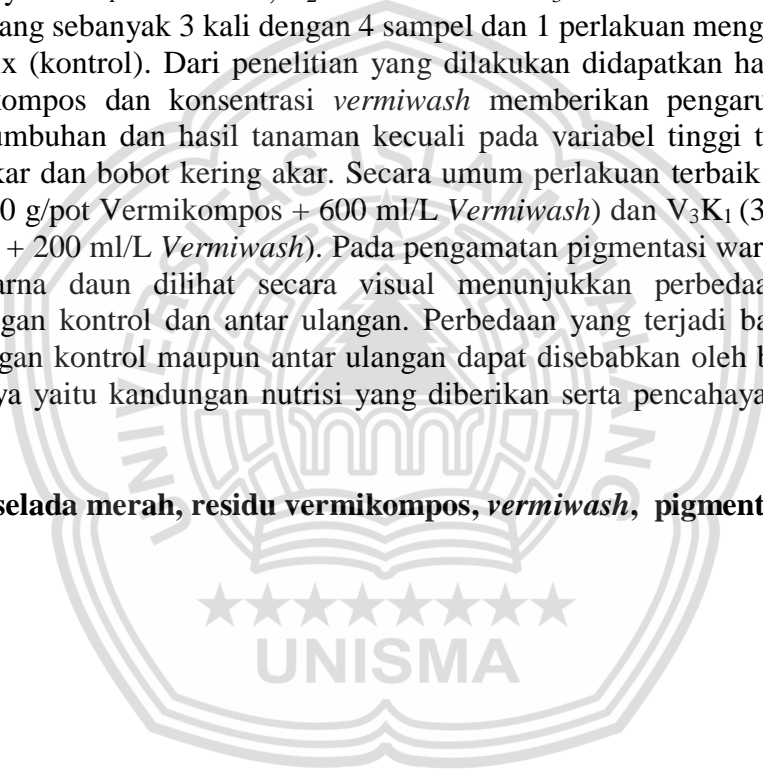
Keywords: red lettuce, vermicompost residue, vermiwash, pigmentation



ABSTRAK

Selada merupakan salah satu jenis sayur yang dimanfaatkan daunnya atau sering disebut dengan sayuran daun. Selada juga memiliki kandungan gizi yang tinggi. Produksi selada merah masih belum mampu memenuhi permintaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui antara interaksi residu vermikompos dan aplikasi *vermiwash* terhadap pertumbuhan, hasil dan pigmentasi warna tanaman selada merah. Penelitian ini dilakukan dirumah plastik di Jl. MT. Haryono, Dinoyo, Kecamatan Lowokwaru Malang dengan ketinggian tempat ± 550 mdpl, suhu udara berkisar $20\text{ }^{\circ}\text{C} - 35\text{ }^{\circ}\text{C}$, yang dilaksanakan mulai bulan Oktober 2020 – Desember 2020. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan Kontrol. Faktor 1 dosis residu vermikompos dengan 3 taraf yaitu: $V_1 = 100$ g/pot, $V_2 = 200$ g/pot dan $V_3 = 300$ g/pot. Faktor 2 Konsentrasi *Vermiwash* dengan 3 taraf yaitu: $K_1 = 200$ ml/L, $K_2 = 400$ ml/L dan $K_3 = 600$ ml/L. Pada setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali dengan 4 sampel dan 1 perlakuan menggunakan nutrisi AB Mix (kontrol). Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil dosis residu vermikompos dan konsentrasi *vermiwash* memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kecuali pada variabel tinggi tanaman, bobot segar akar dan bobot kering akar. Secara umum perlakuan terbaik terdapat pada V_2K_3 (200 g/pot Vermikompos + 600 ml/L *Vermiwash*) dan V_3K_1 (300 g/pot Vermikompos + 200 ml/L *Vermiwash*). Pada pengamatan pigmentasi warna daun, penentuan warna daun dilihat secara visual menunjukkan perbedaan antar perlakuan dengan kontrol dan antar ulangan. Perbedaan yang terjadi baik antar perlakuan dengan kontrol maupun antar ulangan dapat disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya yaitu kandungan nutrisi yang diberikan serta pencahayaan yang diterima.

Kata kunci : selada merah, residu vermikompos, *vermiwash*, pigmentasi



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Selada (*Lactuca sativa* L.) termasuk salah satu jenis tanaman sayuran yang diambil daunnya atau sebagai sayuran daun. Selada juga mengandung gizi yang cukup tinggi, terutama sumber mineral. Dalam 100 gram berat basah selada mengandung 1.2 gram protein, 0.2 gram lemak, 22.0 mg kalsium, 25.0 mg zat besi, 0.86 mg vitamin A, 0.04 mg vitamin B, dan 8.0 mg vitamin C (Wardhana *et al.*, 2016 ; Yelianti, 2011).

Meningkatnya permintaan sayuran segar di pasar maupun di swalayan menunjukkan peningkatan kesadaran konsumen akan gizi. Hal ini disebabkan sayuran daun merupakan salah satu sumber vitamin dan mineral essensial yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Selain itu sayuran daun juga banyak mengandung serat (Makaruku, 2015). Oleh karena itu pengembangan usaha budidaya tanaman ini diperlukan untuk memenuhi permintaan yang tinggi, sehingga prospeknya dapat dikatakan cukup cerah di masa yang akan datang. Selada memiliki nilai ekonomis tinggi setelah kubis krob, kubis bunga dan brokoli (Wulandari *et al.*, 2017; Amalia, 2016).

Permintaan selada menurut data produksi sayuran selada di Indonesia pada tahun 2017 mencapai 711.004 ton sedangkan produksinya sebesar 627.611 ton (BPS, 2017). Hal ini menunjukkan produksi selada merah masih belum maksimal sehingga perlu adanya upaya untuk meningkatkan produksi tanaman selada merah dengan mengembangkan sistem budidaya alternatif yaitu budidaya tanpa tanah

(hidroponik). Sistem budidaya ini sangat sesuai di wilayah perkotaan yang tidak memiliki cukup lahan untuk dilakukannya budidaya secara konvensional.

Penggunaan pupuk organik diperlukan dalam budidaya tanaman karena mempunyai kelebihan diantaranya bersifat ramah lingkungan dan tidak merusak alam. Menurut Sutedjo (2010) penggunaan pupuk organik ini diharapkan dapat menghasilkan produk pangan yang sehat dan tidak mencemari lingkungan. Nurhidayati (2018^a) menyatakan bahwa penerapan sistem pertanian yang sehat akan dihasilkan produk pangan yang sehat.

Vermiwash adalah cairan yang dikumpulkan setelah aliran air melalui kolom aksi cacing atau penyiraman pada saat dilakukannya vermikomposting dengan cacing. *Vermiwash* merupakan campuran produk ekskresi dan sekresi lendir cacing tanah bersama dengan mikronutrien dari molekul organik tanah (Kaur *et al.*, 2015). Pada beberapa sistem budidaya pertanian ada kalanya pupuk diberikan dalam bentuk pupuk cair yang disemprotkan ke daun atau disiramkan ke dalam media tanam. *Vermiwash* dapat memberikan pertumbuhan yang lebih efektif karena pupuk cair dapat mengatasi defisiensi unsur hara dengan lebih cepat, bila dibandingkan dengan pupuk padat yang dicampurkan dengan media tanam. Hal ini didukung oleh bentuknya yang cair sehingga mudah diserap tanah dan tanaman (Roidah, 2013).

Vermikompos merupakan pupuk organik yang memiliki unsur hara tinggi, C/N rasio yang rendah, kapasitas pegang air dan porositas yang tinggi karena dalam pupuk vermikompos mengandung kotoran cacing. Penggunaan vermikompos pada tanaman hortikultura dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Norman *et al.*, 2019). Pengaplikasian pupuk vermikompos pada tanaman hortikultura dapat

meningkatkan hasil dan kualitas tanaman Hortikultura (Nurhidayati *et al.*, 2015, Nurhidayati *et al.*, 2016; Nurhidayati., 2017). Pupuk vermikompos mempunyai efek residu terhadap tanaman sehingga dapat diterapkan dalam pertanian organik serta mampu menggantikan pupuk mineral pada beberapa tanaman (Nurhidayati *et al.*, 2018^b).

Pemberian pupuk organik termasuk vermikompos dapat meningkatkan dan mempertahankan produktivitas lahan karena pupuk organik mempunyai efek residu dimana haranya tersedia bagi tanaman secara berangsur. Hal ini dibuktikan oleh Fatimah (2008) yang menunjukkan bahwa pemberian kascing yang ditanam dengan tanaman sawi untuk dua kali penanaman, produksi pada penanaman kedua 53.21% lebih tinggi dari produksi pertama. Dari hasil penelitian membuktikan bahwa residu dari bahan organik yang diberikan kepada tanah akan memberikan unsur hara yang tersedia bagi tanaman. Pupuk organik ini mempunyai efek residu dimana haranya secara berangsur menjadi bebas dan tersedia bagi tanaman bahkan umumnya efek residu masih berpengaruh 3 sampai 4 tahun setelah aplikasi. Pemberian pupuk organik tidak disarankan pada setiap kali penanaman (Nurhidayati *et al.*, 2018^b).

Oleh karena itu perlu dilakukannya penelitian efek residu vermikompos dan aplikasi *vermiwash* yang berperan sebagai pupuk organik cair (POC) terhadap pertumbuhan, hasil dan pigmentasi dari tanaman selada merah (*Lactuca sativa* L.var Crispa) yang ditanam pada media hidroganik. Penggunaan media hidroganik juga bertujuan agar dapat menjadi salah satu alternative media tanam untuk system pertanian perkotaan.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- 1) Mengetahui pengaruh interaksi antara residu vermikompos dan aplikasi *vermiwash* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah.
- 2) Membandingkan pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah pada perlakuan kombinasi residu vermikompos dan aplikasi *vermiwash* dengan kontrol (yang menggunakan pupuk anorganik).
- 3) Mengetahui tingkat kecerahan pigmen merah pada kombinasi perlakuan residu vermikompos dan konsentrasi *vermiwash* dibandingkan dengan perlakuan yang menggunakan pupuk anorganik (kontrol).

1.3. Hipotesis

- 1) Diduga terdapat pengaruh interaksi antara residu vermikompos dan aplikasi *vermiwash* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah (*Lactuca sativa L. var. crispa*).
- 2) Diduga pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah pada perlakuan kombinasi residu vermikompos dan aplikasi *vermiwash* memberikan hasil yang sama dengan perlakuan kontrol (yang menggunakan pupuk anorganik).
- 3) Diduga kombinasi perlakuan residu vermikompos dan aplikasi *vermiwash* memberikan pigmen warna merah lebih jelas dibandingkan kontrol (yang menggunakan pupuk anorganik).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan kesimpulan:

1. Kombinasi residu vermikompos dan pemberian *vermiwash* dalam komposisi yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah. Pertumbuhan dan hasil terbaik diperoleh dengan kombinasi dosis residu vermikompos rendah namun disertai konsentrasi *vermiwash* tinggi atau dosis residu vermikompos tinggi disertai konsentrasi *vermiwash* rendah, untuk mencukupi kebutuhan nutrisi tanaman selada merah.
2. Kombinasi perlakuan residu vermikompos dan aplikasi *vermiwash* terbukti belum mampu menyamai tingkat pertumbuhan dan hasil tanaman selada merah dibandingkan dengan kontrol (yang menggunakan pupuk anorganik dan mengandung bahan kimia lebih tinggi).
3. Kombinasi perlakuan residu vermikompos dan aplikasi *vermiwash* memberikan kecerahan pigmen warna merah lebih jelas dibandingkan dengan perlakuan kontrol (yang menggunakan pupuk anorganik).

1.2. Saran

Hasil penelitian ini menyarankan agar dilakukan penelitian lebih lanjut perihal pengaruh sinar matahari terhadap kandungan warna pada daun serta dosis pupuk organik baik vermikompos maupun *vermiwash* yang memberikan hasil terbaik dibanding perlakuan pupuk anorganik AB Mix dan tetap mempertahankan kandungan warna merah pada daun

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, Z.A., M.G.Sepanlou dan S.R. Alashti. 2012. Effect of vermicompost on physical and chemical properties of soil. *Journal of Water and Soil Science* - Isfahan University of Technology. 15(58): 125-137.
- Adyatama A. 2017. Analisis unsur hara makro dengan metode vermikomposting pada sampah daun kering. Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan. Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Agustina, L. 2004. *Dasar nutrisi tanaman*. Rineka Cipta. Jakarta. 80 hal.
- Aini, R, S.Yaya, dan M.N. Hana. 2010. Penerapan bionutrien KPD pada tanaman selada keriting (*Lactuca sativa* Var. *crispa*). *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*. 1 (1): 73-79.
- Amalia, W. R. 2016. Analisis sistem penyelenggaraan makanan dan hubungan asupan energi dan zat gizi makro dengan status gizi pada santri di pondok pesantren daarul rahman. Skripsi Program studi Ilmu GIZI Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan Universitas Esa Unggul. Jakarta
- Ansari, A, A. 2008. Effect of vermicompost and *vermiwash* on the productivity of spinach (*spanicia oleraceae*), onion (*allium cepa*) and potato (*solanum tuberosum*). IDIOS Publications. *Journal of Agricultural Sciences*. 4(5): 554-557.
- Anwar, E.K.K. 2009. Efektivitas cacing tanah dalam proses dekomposisi bahan organik. Puslitbang Tanah dan Agroklimat. Bogor. *Jurnal Tanah Trop*. 14(2):149-158.
- Atmojo, S.W. 2003. Peranan bahan organik terhadap kesuburan tanah dan upaya pengelolaannya. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Sebelas Maret University Press. Surakarta.
- Bachman, G.R. dan J.D. Metzger. 2007. Growth of bedding palnts in commercial potting substrate amended with vermicompost. *Bioresource Technology*. 99: 3155-3161.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. *Produksi tanaman sayuran di Indonesia Tahun 2014-2017*.
- Bevly, Mampholo, Martin M. Maboko, Puffy Soundy and Dharini Sivakumar. 2016. Phytochemicals and overall quality of leavy lettuce (*Lactuca sativa* L.) varieties grown in closed hydroponic system. *Journal of Food Quality*. 39(6): 805-815.

- Cahyono. 20014. *Budidaya tanaman selada merah*. Institut Pertanian Bogor. 256 hal.
- Chairani, I. Efendi., dan I.A. Hasiddiq. (2017). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman selada merah (Red Lettuce) terhadap pemberian bokashi kandang sapi dan NPK Yaramila. *Jurnal Penelitian Pertanian BERNAS*. 13(2), 37-42.
- Chasanah, U., 2018. Analisis pendapatan usahatani sayuran selada merah dengan menggunakan metode hidroponik (Studi Kasus Usahatani Sayuran Selada Merah dengan Menggunakan Metode Hidroponik Milik Bapak Gleni Hasan Huwoyon). *AGRISAINS*.4(02): 22-29.
- Dharmayanto, A.D., 2021. Efek Kombinasi Vermikompos dan Mikrobia Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung (*Ipomea Reptans P.*) Yang Ditanam Pada Residu Media Tanam Hidroponik. *Journal Agronisma*. 9(1): 69-81
- Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura (DBPH). (2009). *Luas Panen, Rata-Rata Hasil dan Produksi Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Jakarta. Departemen Pertanian.
- Djuarni, Nan, Kristian, Setiawan, Budi Susilo. 2006. *Cara cepat membuat kompos*. Agromedia. Jakarta. 342 hal.
- Du, H., Wu, J., Ji, K. X., Zeng, Q. Y., Bhuiya, M. W., Su, S., Shu, Q. Y., Ren, H. X., Liu, Z. A., & Wang, L. S. 2015. Methylation Mediated by An Anthocyanin, *O*-Methyltransferase, Is Involved in Purple Flower Coloration in *Paeonia*. *Journal of Experimental Botany*. 66(21): 6563 – 6577.
- Fatahillah. 2017. Uji penambahan berbagai dosis vermikompos cacing (*Lumbricus rubellus*) terhadap pertumbuhan vegetative cabai rawit (*capsicum frutescens* L.). *Jurnal Biotek*. Universitas Muslim Maros. 5(1): 191-204
- Fatimah. 2008. Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman caisim (*Brassica campestris Var Chinensis*). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Flann C. 2015. GCC: Global compositae sheklist (version 5 (beta), jun2014). In: species 2000 & IT IS catalogue of life, 26th august 2015 (roskov Y., L. Abucy., T. Orell., D. Nicolson., T. Kunze., C. Flann., N. Bailly., P. Kirk., T. Bourgoin., R.E. DeWalt., W. Decock., A. De Wever., eds). *Digital resource at www.catalogueoflife.org/col. Spesies 2000: naturalis, leiden, the Netherlands*. ISSN 2405-8858

- Herman, D.Z. 2006. Tinjauan terhadap tailing mengandung unsur pencemar As Hg Pb dan Cd dari sisa pengolahan bijih logam. *Jurnal Geologi Indonesia*. 1(1): 31-36.
- Kaur p., M. Bhardwaj., and I. Babbar. 2015. Effect of vermicompost and *vermiwash* on growth of vegetables. *World Journal of Agricultural Sciences*. 3 (4):9-12.
- Kusmawatin, N. 2011. Evaluasi perubahan temperature, Ph dan kelembaban media pada pembuatan vermikompos dari campuran jerami padi dan kotoran sapi menggunakan *Lumbrecus rubellus*. *Agriculture Jurnal*. 15(1): 45-56. Surabaya.
- Lee, Y. M., Yoon, Y., Yoon, H., Park, H. M., Song, S., & Yeum, K. J. 2017. Dietary Anthocyanins againts Obesity and Inflammation. *Nutrients*. 9: 2 – 15.
- Lopes, C., M. Herva., A.U. Franco., E. and Roca. 2011. Inventory of heavy metal content in organik waste applied as fertilizer in agriculture: evaluating therisk of transfer into the food chain. *Environ Sci Pollut Res*. 18: 918–939.
- Makaruku, H. M. 2015. Respon pertumbuhan dan hasil produksi tanmana selada (*Lactuca sativa L.*) terhadap pemberian pupuk organik. *Jurnal Agroforestri*. 10(3):239-245
- Mariana, P. R. Sipayung., M. Sinuraya. (2012). Pertumbuhan Dan Pengaruh Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) Dengan Pemberian Vermikompos Dan Urine Domba. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 1(1): 1-10
- Massa, G., T. Graham., T. Haire., C. Flemming., G. Newsham., and R. Wheeler. 2015. Light-emitting diode light transmission through leaf tissue of seven different crops. National Aeronautics and Space Administration, Kennedy Space Center, Merrit Island, FL 32899. *Hort Science*. 50(3):501-506
- Mas'ud, H. 2009. *Sistem hidroponik dengan nutrisi dan media tanam berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil selada*. Sulteng: media litbang. 134 hal.
- Mughni, A. 2017. Pengaruh media budidaya dan pakan terhadap perkembangan cacing tanah (*Lumbrecus rubellus*) dan kualitas vermikompos. (Disertasi, Universitas Brawijaya.
- Nisandi. 2007. Pengolahan dan pemanfaatan sampah organik menjadi briket arang dan asap cair. Seminar nasional teknologi 2007 (SNT 2007). 24 November 2007. ISSN: 1978 – 9777. UGM.Yogyakarta. Indonesia.
- Norman, Q.A., D.O. John., and C. Chad. 2019. The effect of vermicompost tea on the growth and yield of lettuce and tomato in a non-circulating hydroponics system. *Journal Environment and Sustainability*. 42(19): 2447-2458

- Novriani. 2014. Respon tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) terhadap pemberian pupuk organik cair asal sampah organik. *Journal Klorofil*. 9(2): 57-61
- Nurhidayati. E. Arisoesilaningih., D. Suprayogo., K. Hairiah. 2015. Improvement of physical and biological quality of soil in a sugarcane plantation through the management of organic matter input. *Journal of Agricultural Science and Technologi A*. 5(5): 316-322
- Nurhidayati, U. Ali, I. Murwani. 2016 Yield and quality of cabbage (*Brassica oleraceae* L. var. capitata) under organic growing media using vermicompost and earthworm *Pontoscolex Corethrurus* Inoculation. *Agriculture and Agricultural Science Procedia II*. 1(2): 5-13
- Nurhidayati, M. Masyhuri, I. Murwani. 2017. Combined effect of vermicompost and earthworm *pontoscolex corethrurus* inoculation on the yield and quality of broccoli (*Brassica oleraceae* L.) using organic gowing media. *Journal of Basic and Applied Research International*. 22 (4): 148-156
- Nurhidayati. 2018a. Healthy food products from a healthy farming system. *Food Science and Nutrition Technology*. 3(3): 1-2.
- Nurhidayati, N. M. Machfudz, and I. Murwani. 2018b. Direct and residual effect of various vermicompost on soil nutrient and nutrient uptake dynamics and productivity of four mustard Pak-Coi (*Brassica rapa* L.) sequences in organic farming system. *Int J Recycl Org Waste Agricult*. 7:173-181
- Panggabean T.A., N.Mardhiah, dan E.M.Silalahi. 2008. Logam Berat Pb (Timbal) pada Jeroan Sapi. Proseding PPI Standardisasi 2008. 25 Nopember 2008. Puslitbang BSN. Laboratorium Kesmavet DKI Jakarta.
- Pradnyawan, S. W. H. 2005. Pertumbuhan, Kandungan Nitrogen, Klorofil dan Karotenoid Daun *Gynura procumbens* (Lour) Merr. Pada Tingkat Naungan Berbeda. *Jurnal Biofarmasi*. 3(1): 7-10.
- Purwanto, E., Sunaryo, Y. and Widata, S., 2019. Pengaruh kombinasi pupuk ab mix dan pupuk organik cair (poc) kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan hasil sawi (*Brassica juncea* L.) hidroponik. *Jurnal Ilmiah Agroust*. 2(1): 11-24
- Purwendro, S. dan Nurhidayat. 2006. *Mengelola Sampah untuk Pupuk Pestisida Organik*. Penebar Swadaya. Jakarta. 51 hal.
- Roidah, I.S., 2013. Manfaat penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah. *Jurnal Bonorowo*. 1(1): 30-43
- Saati, E. A., R.R.D. Theovilla., B.W. Simon., dan Aulanni'am. 2011. Optimalisasi fungsi pigmen bunga mawar sortiran sebagai zat pewarna alami dan bioaktif pada beberapa produk industri. *Jurnal Teknik Industri*. 12 (2): 133 – 140.

- Sallaku, G., I. Babaj., S. Kaciu., A. Balliu. 2009. The influence of vermicompost on plant growth characteristics of cucumber (*Cucumis sativus* L.) seedlings under saline conditions. *Journal of food agriculture and environment*. 7(3 & 4): 869-872.
- Siswanto, U., E.I.Sukardjo dan Risnaily. 2004. Respon Tanaman Tempuyung (*Sonchus arvensis* L) Pada Berbagai Takaran dan Aplikasi Vermikompos. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. 6(2): 83-90.
- Suharjo, D.D., Suharto., S. Winrso. 2015. Kkombinasi pupuk organik dan agensi hayati untuk mengendalikan hama tanaman padi di kecamatan mayang kabupaten jember. *Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian*. 1(1): 1-6.
- Sunarjono, H. 2014. *Bertanam 36 Jenis Sayuran*. Penebar Swadaya. Jakarta. 204 hal.
- Sundari, E., Sari, E dan Rinaldo, R., 2012. *Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Bioaktivator Biosca Dan EM4*. Skripsi. Fakultas Teknologi Industry Universitas Bung Hatta. Palembang
- Supriati, Y dan E. Herlina 2011. *Sayuran Organik Dalam Pot*. Penebar Swadaya. Jakarta. 148 hal.
- Suriadikarta, Didi Ardi., Simanungkalit, R.D.M. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Jawa Barat: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. hal 62.
- Sutedjo, M. M. 2010. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta. 177 hal.
- Sutiyoso. 2004. *Proses Sirkulasi Larutan pada Hidroponik Sistem NFT*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 313 hal.
- Syafputri, D. W, dan N. Aini. 2018. Pengaruh Naungan dan Konsentrasi Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada Merah (*lactuca sativa* L.) pada System Hidroponik Substrat. *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(10): 2588-2594.
- Syarief, E. 2015. *My Trubus: Hidroponik Praktis*. Jawa barat: PT Trubus Swadaya. Hal 125.
- Talkah, A. 2010. Kajian Pengolahan Limbah Jengkok Tembakau Industri Rokok sebagai Pupuk Organik. Disertasi. Program Doktor Ilmu Pertanian. Fak. Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Tharmaraj, K., P.Ganesh, K.Kolanjinathan, R.S.Kumardan A.Anandan. 2011. Influence of vermicompost and *vermiwash* on physico-chemical properties of cultivated soil. *Curr. Bot.* 2(3):18-21.

- Tonny, K. M, dan Laksmiawati, P. 2011. Program Komputer Meramu Pupuk Hidroponik AB Mix Untuk Tanaman Paprika. ISBN: 978-979-8257-44-5. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta. 34 hal.
- Vargas, A.M., J.R. Cartagena-Valenzuela., G. Franco., G.A. Correa-London., L.M. Quintero-Vasquez., and C.A. Gaviria-Montoya. 2017. Changes in the physico-chemical properties of four lettuce (*lactuca sativa* l.) varieties during stirage. *Corpooica Cienc Tecnol Agropecuaria, Mosquera (Colombia)*. 18(2): 257-273
- Wardhanaa, I., H. Hasbi, dan I. Wijaya. 2016. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman selada merah (*Lactuca sativa* L.) pada pemberian dosis pupuk kandang kambing dan interval waktu aplikasi pupuk cair super bionic. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. 14(2): 165-185
- Wulandari, S., D. Harjoko, T. Djoko. 2017. Pertumbuhan selada dalam hidroponik substrat dengan perbedaan ukuran serat aren dan nutrisi. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS*. Hal. 165-172.
- Yelianti, U. 2011. Respon Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) terhadap Pemberian Pupuk Hayati dengan Berbagai Agen Hayati. *Jurnal Biospecies*. 4(2): 35-39.
- Zulkarnain. 2013. *Budidaya sayuran tropis*. Jakarta. Bumi Aksara. 219 hal.

