



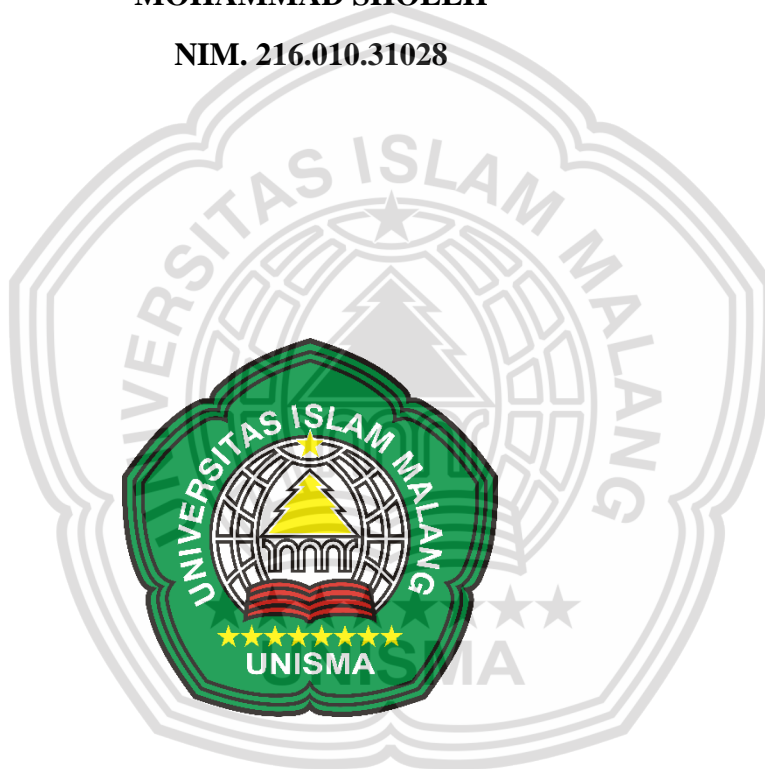
**PENGARUH DOSIS VERMIKOMPOS DAN KONSENTRASI MIKROBA
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI PAGODA
(*Brassica narinosa*) SECARA ORGANIK**

SKRIPSI

Oleh :

MOHAMMAD SHOLEH

NIM. 216.010.31028



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

MALANG

2021

ABSTRAK

MOHAMMAD SHOLEH (21601031028) PENGARUH DOSIS VERMIKOMPOS DAN KONSENTRASI MIKROBA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI PAGODA (*Brassica narinosa*) SECARA ORGANIK**Pembimbing: Dr. Ir. Istirochah Pujiwati, MP dan Dr. Ir. Sugiarto, MP**

Produksi sawi di Indonesia terus meningkat dari tahun ketahun, seiring dengan meningkatnya konsumsi sayuran dimasyarakat oleh karena itu dibutuhkan upaya budidaya alternatif secara hidroganik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara dosis vermikompos dan konsentrasi mikroba terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*). Penelitian ini merupakan percobaan pot menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial dimana sebagai faktor I : dosis vermikompos (0, 100, 200, 300 g/pot) dan faktor II konsentrasi mikroba (0, 25, 50 ml/liter). Hasil penelitian ini tidak terdapat interaksi yang nyata antara kedua faktor terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Aplikasi vermikompos 200 g/pot memberikan jumlah daun dan luas daun terbaik masing-masing sebesar 27.17 helai dan 273.75 cm². Hasil panen yang dikonsumsi sebesar 45.85 g/tanaman atau setara 0.67 t/ha. Konsentrasi mikroba 50 ml/liter memberikan hasil yang tinggi namun tidak berbeda nyata dengan tanpa aplikasi mikroba.

Kata kunci : sawi pagoda, vermikompos, mikroba

The production of green mustard in Indonesia always increase totally year to year, along with the enhancing consumption of vegetables in the community. Therefore, the alternative hydrogenic cultivation efforts are needed. This study aims to determine the interaction between the dose of vermicompost and the concentration of microbes on the growth and yield of Pagoda mustard (*Brassica narinosa*). In addition, this study was a pot experiment using a factorial randomized block design (RAK) whereas factor I: vermicompost dose (0, 100, 200, 300 g/pot) and factor II microbial concentration (0, 25, 50 ml/liter). The results of this study showed that no significant interaction between the two factors on plant growth and yield. Other than that, Vermicompost application of 200 g/pot gave the best number of leaves and leaf area of 27.17 pieces and 273.75 cm², respectively. The harvest consumed is 45.85 g/plant or 0.67 t/ha. Microbial concentration of 50 ml/liter gave high yields but was not significantly different from that without microbial application.

Keywords : pagoda mustard greens, vermicompost, microbes

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sawi merupakan jenis sayuran yang digemari oleh masyarakat Indonesia mulai dari masyarakat kelas bawah hingga kelas atas, sehingga permintaan sayuran ini selalu mengalami kenaikan. Sawi bila ditinjau dari aspek teknis, ekonomi dan sosial juga sangat mendukung pengusaha sayur di negeri kita. Ditinjau aspek teknis, budidaya sawi tidak terlalu sulit (Haryanto *et al.*, 2003). Salah satu jenis sawi yang memiliki harga tinggi yaitu sawi pagoda (*Brassica narinosa*). Sayuran ini juga dikenal dengan nama lain ta ke chai dan tatsoi. Jenis sawi ini masih sangat jarang ditemui di pasaran. Sawi pagoda mengandung banyak nutrisi dan antioksidan yang berfungsi sebagai pencegah kanker sehingga apabila dikonsumsi sangat baik untuk mempertahankan kesehatan tubuh. Kandungan nutrisi pada sawi pagoda seperti kalsium, asam folat dan magnesium juga dapat mendukung kesehatan tulang (Cahyono, 2003).

Jumlah produksi komoditas hortikultura di Jawa Timur cenderung mengalami peningkatan yang berfluktuasi, termasuk sawi. Produksi sawi di Jawa Timur meningkat dari tahun 2018 hingga tahun 2020 yaitu 72.562 ton, 74.395 ton, 77.716 ton (Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura, 2020). Peningkatan produksi sawi harus terus ditingkatkan seiring dengan meningkatnya kebutuhan sawi oleh masyarakat setiap tahunnya. Survei yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik pada Susenas (2020) menyatakan bahwa konsumsi sawi masyarakat Indonesia mencapai rata-rata 2.481 kg/kapita/tahun dengan produksi dari tahun 2018 hingga tahun 2020 yaitu 635.990 ton, 652.727 ton, 66.7473 ton menurut Gustianty & Saragih (2020) menyatakan bahwa produksi pertanaman sawi pagoda

(*Brassica narinosa*) rata-rata 0.49 t/ha. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya peningkatan produksi tanaman sawi pagoda sehingga dapat memenuhi kebutuhan konsumen sawi pagoda yang setiap tahunnya mengalami peningkatan.

Salah satu yang menyebabkan produksi tanaman sawi pagoda kurang maksimal adalah petani kurang memperhatikan kesuburan tanah. Kesuburan dan kesehatan tanah yang baik dapat meningkatkan hasil tanaman sawi pagoda. Sehingga diperlukan upaya untuk memperbaiki media tanam untuk meningkatkan hasil tanaman sawi pagoda.

Salah satu upaya memperbaiki tingkat kesuburan tanah yaitu melalui pemupukan secara organik. Pemanfaatan bahan organik yang banyak digunakan dalam budidaya tanaman salah satunya adalah vermikompos. Vermikompos merupakan pupuk organik yang berkualitas tinggi dan dihasilkan dari perombakan bahan organik yang dilakukan cacing tanah (Mashur, 2001). Vermikompos mengandung hara makro esensial serta mengandung hormon tumbuh tanaman yang dibutuhkan oleh pertumbuhan tanaman secara maksimal (Marsono dan Sigit, 2001). Aplikasi vermikompos pada tanaman hortikultura dapat meningkatkan kualitas dan hasil tanaman hortikultura (Nurhidayati *et al.*, 2015; Nurhidayati *et al.*, 2016; Nurhidayati *et al.*, 2017).

Upaya percepatan penyediaan unsur hara yang siap digunakan oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhan, maka pemanfaatan pupuk hayati merupakan langkah yang tepat. Pupuk hayati dihasilkan dari aktivitas mikroorganisme hidup tertentu yang memiliki fungsi sebagai pemfiksasi nitrogen, pelarut fosfat, sebagai dekomposer serta penghasil ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) yang memiliki manfaat dalam mempercepat proses penyediaan unsur hara (Balitro, 2014). Oleh karena itu

dalam penelitian ini menggunakan mikroba yang bermanfaat untuk mempercepat penyediaan unsur hara bagi tanaman.

Mikroba merupakan organisme yang berukuran kecil (mikro), dapat melakukan aktifitas untuk hidup, dapat tergolong dalam prokaryot seperti bakteri dan virus, dan eukaryot seperti alga, protozoa. Mikroba sangat berperan dalam kehidupan (Nester *et al.*, 2009). Peranan utama mikroba adalah sebagai pengurai bahan-bahan organik. Mikroba tidak perlu tempat yang besar, mudah ditumbuhkan dalam media buatan, dan tingkat pembiakannya relatif cepat. Oleh karena itu, setiap mikroba memiliki peran dalam kehidupan (Darkuni dan Noviar, 2001).

Berdasarkan informasi tersebut perlu dilakukan pengujian beberapa dosis vermikompos dan konsentrasi mikroba, sehingga mampu memberikan produksi tanaman sawi pagoda yang optimum.

1.2. Identifikasi Masalah

Budidaya sawi pagoda belum mencapai hasil maksimal disebabkan petani kurang memperhatikan kesuburan tanah. Penggunaan pestisida dan pupuk anorganik dapat merusak sifat fisik tanah serta meninggalkan residu pada tanah sehingga menyebabkan berkurangnya kandungan unsur hara dalam tanah dan proses dekomposisi dalam tanah menjadi kurang maksimal. Dalam sistem budidaya sawi pagoda penggunaan vermikompos serta pemberian konsentrasi mikroba diharapkan dapat memperbaiki kesuburan tanah dan mempercepat proses mineralisasi residu yang tersedia dalam tanah sehingga dapat meningkatkan hasil budidaya tanaman sawi pagoda. Penelitian tentang kombinasi dosis vermikompos dan konsentrasi mikroba belum banyak diketahui pada budidaya sawi pagoda.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas dapat dirumuskan beberapa permasalahan diantaranya:

1. Bagaimana pengaruh interaksi antara dosis vermikompos dan konsentrasi mikroba terhadap pertumbuhan dan hasil sawi pagoda ?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan dosis vermikompos terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda ?
3. Bagaimana pengaruh perbedaan konsentrasi mikroba terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda ?

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diantaranya :

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi antara dosis vermikompos dan konsentrasi mikroba terhadap pertumbuhan dan hasil sawi pagoda.
2. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan dosis vermikompos terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda.
3. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi mikroba terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda.

1.5. Hipotesis

1. Terdapat pengaruh interaksi antara dosis vermikompos dan konsentrasi mikroba terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda.
2. Diduga dosis vermikompos 200 g/pot memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda.
3. Diduga konsentrasi mikroba 25 ml/liter memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda.

BAB V

PENUTUP

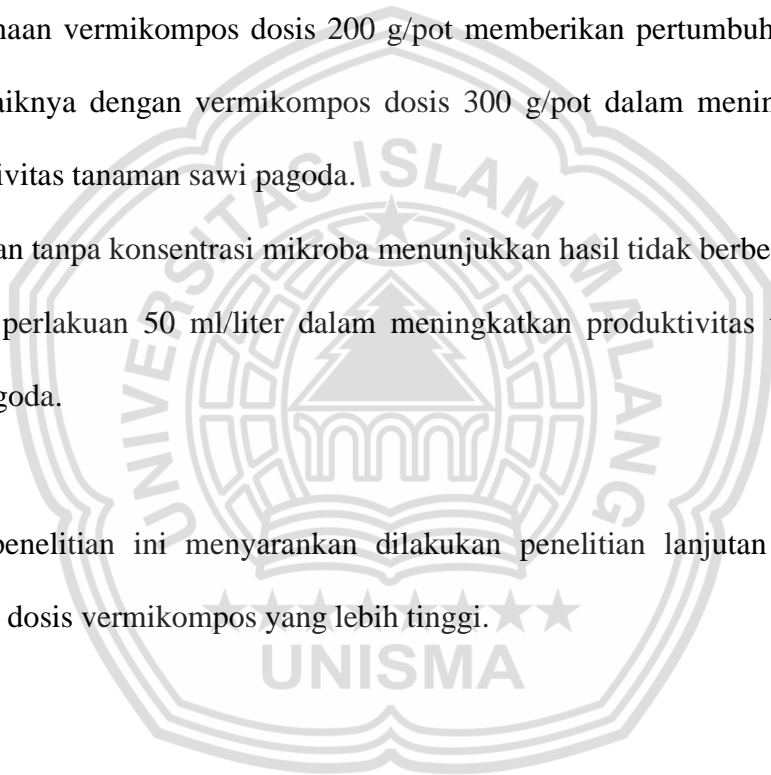
5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Kombinasi dosis vermikompos dan konsentrasi mikroba tidak memberikan pengaruh interaksi yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda.
2. Penggunaan vermikompos dosis 200 g/pot memberikan pertumbuhan yang sama baiknya dengan vermikompos dosis 300 g/pot dalam meningkatkan produktivitas tanaman sawi pagoda.
3. Perlakuan tanpa konsentrasi mikroba menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dengan perlakuan 50 ml/liter dalam meningkatkan produktivitas tanaman sawi pagoda.

5.2 Saran

Hasil penelitian ini menyarankan dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan dosis vermikompos yang lebih tinggi.



DAFTAR PUSTAKA

- Adiningrum, T. D. 2019. Pengaruh Vermikompos terhadap Pertumbuhan Tebu (*Saccharum officinarum*) pada Berbagai Kadar Garam Tanah (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Aira, M., M. Gómez-Brandón, C Lazcano, E. Baath, and J. Domínguez. 2010. Plant genotype strongly modifies the structure and growth of maize rhizosphere microbial communities. *Soil Biology and Biochemistry*. 42 (12): 2276-2281.
- Anonymous. 2007. *Panduan Lengkap Budidaya Tomat*. Agromedia. Jakarta. 234 hal.
- Arancon, N.Q., C.A Edwards., P. Bierman., C. Welch, J.D Metzger, 2004. Influences of vermicomposts on field strawberries: 1. effects on growth and yields. *Bioresource Technology*. 93: 145-153.
- Arancon, N.Q., Edwards, C .A., Bierman, P., Metzger, J.D., Luchr, C. 2005. Effects of vermicomposts produced from cattle manure, food waste and paper waste on the growth and yield of peppers in the field. *Pedobiologia*. 49: 297-306..
- Argüello, J.A., Ledesma, A., Núñez, S.B. Rodríguez, C.H., Díaz Goldfarb, M.D.C. 2006. Vermicompost effects on bulbing dynamics nonstructural carbohydrate content, yield, and quality of Rosado Paraguayo garlic bulbs. *Hortscience*. 41 (3): 589-592.
- Asgharnia H, 2003. Comparison of aerobic compost and vermicompost in the view of maturation time and microbial and chemical quality. *The 6th national environmental health congress*. Mazandaran. Iran. 6:1-16.
- Asroh, A. 2010. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Interval Pemberian Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata Linn*). *J. Agronomi*. 2 (4): 144-148.
- Astuti, Y. W., L. U. Widodo, & I. Budisantosa. 2013. Pengaruh bakteri pelarut fosfat dan bakteri penambat Nitrogen terhadap pertumbuhan tanaman tomat pada tanah masam. *Biosfera A Scientific Journal*. 30(3), 1-9.
- Balittro. 2014. Peran Mikroorganisme dalam Mendukung Pertanian Organik. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik. Bogor. Indonesia, 18 – 19 Juni 2021
- Barbieri, P. 2006. Wheat Inoculation with *Azospirillum* sp. Sp6 and some mutants altered in Nitrogen Fixation and Indole 3 - Acetic Acid Production. *J. FEMS Microbiology Letters* . 3(8): 87-90.
- Bastari, T. 2006. Penerapan Anjuran Teknologi untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Pupuk. Pusat Penelitian Tanah dan Agriklimat. Badan Litbang Pertanian. Bogor.

- BPS, Direktorat Jenderal Hortikultura. 2020. Produksi Sayuran di Indonesia, Tahun 2018-2020. <https://www.bps.go.id> [diakses pada tanggal 13 Oktober 2021]
- Badan Pusat Statistik. 2018. Ringkasan Eksekutif Pengeluaran dan Konsumsi Penduduk Indonesia Berdasarkan Hasil Susenas September 2020. <https://www.bps.go.id> [diakses pada tanggal 20 Desember 2020]
- Bharti V.S., M.L. Dotaniya, S.P. Shukla, V.K. Yadav. 2017. *Managing Soil Fertility Through Microbes: Prospects, Challenges and Future Strategies*. In: Singh J., Seneviratne G. (Eds) *Agro-Environmental Sustainability*. Springer. Cham. pp 81-111
- Boraste, K.K. Vamsi, A. Jhadav, Y. Khaimar, N. Gupta, S. Trivedi, P. Patil, G. Gupta, M. Gupta, A.K. Mujapara, and B. Joshi. 2009. Biofertilizer: A novel tool for agriculture. *International Journal of Microbiology Research*. 1(2): 23-31
- Cahyono, B. 2003. Teknik dan Strategi Budi Daya Sawi Hijau : Pai-Tsai. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 158 hal
- Calabi-Floody, M., Medina, J., Rumpel, C., Condron, L.M., Hernandez, M., Dumont, M., Mora, M.L., 2018. Smart fertilizers as a strategy for sustainable agriculture. *Advances in Agronomy* 147, pp. 119-157.
- Cochran, S. 2017. Vermicomposting: Composting With Worms. Institute of Agriculture and Natural Resource - Nebraska Extension In Lancaster County. <https://lancaster.unl.edu/pest/resources/vermicompost107.shtml>. [diakses pada tanggal 11 November 2020]
- Darkuni, M. dan Noviar. 2001. Mikrobiologi (Bakteriologi, Virologi, dan Mikologi). Universitas Negeri Malang.
- Dharmayanto. A.D, A. Rosyidah, Nurhidayati. 2021. Efek kombinasi vermikompos dan mikroba terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung (*Ipomea reptans* P.) yang ditanam pada residu media tanam hidroganik. *Agronomika*. 9(1): 69-81
- Edwards, C.A., and N.Q Arancon., 2004. Interactions among Organic Matter, Earthworms, and Microorganism in Promoting Plant Growth. *Soil Organic Matter in Sustainable Agriculture*. CRC Press. New York. 328-329.
- Fallik, E. and Y. Okon. 2006. The Responses of Maize (*Zea mays*) to *Azospirillum* Inoculation in Various Types of Soils in the Field. *World J. Biotechnology*. 1 (2): 511-515.
- Fallik, E. 2008. Identification and Qualification of IAA and IBA *Azospirillum* sp. Inoculated Maize Roots. *J. Soil Biochemical*. 2 (1): 147153.
- Fatimah. 2008. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Caisim (*Brassica campestrisvar Chinensis*). Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru.

- Fatahillah. 2014. Pengaruh Vermikompos Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Cabai Merah Besar (*Capsicum annuum* L.) Di Kelurahan Mangalli, Kecamatan Pallangga, Kabupaten Gowa. (Skripsi) Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar. 69 hal
- Fauzi, G., C., Siregar, dan D., Zulfita. 2013. Pengaruh Konsentrasi MOL Rebung Bambu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan pada Tanah Gambut. *Laporan Penelitian*. Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. Pontianak. 2 (3) : 50-51
- Gustianty L. R ., & Saragih T.G. H., 2020. Tanggap Tanaman Sawi Pagoda Terhadap Media Tanam dan Pupuk NPK pada Pipa Paralon. 1(4)1037-1050
- Gutiérrez-Miceli, F. A.; J., Santiago-Borraz, J. Montes Molina, A., C. C., Nafate, M., Abud-Archila, , M. A., OlivaLlaven, R., Rincón-Rosales, Dendooven, L., 2007. Vermicompost as a soil supplement to improve growth, yield and fruit quality of tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Bioresource Technology*, 98, (5), 2781-2786.
- Gunarto, L. 2009. Isolation and Selection of Indigenous *Azospirillum* spp. from a Subtropical Island, and Effect of Inoculation on Growth of Lowland Rice Under Several Levels of Nitrogen Application. *J. Biology Fertilization Soils*. 2 (8): 129-135.
- Hadiwiyono dan W.S. Dewi. 2000. Uji pengaruh penggunaan vermikompos, *Tricoderma viride* dan mikoriza *Vesikula Arbuskula* terhadap serangan cendawan akar bengkok (*Plasmodiophora brassicae* Wor.) dan pertumbuhan pada caisin. *Caraka Tani*. 15 (2): 20-28.
- Hakim, N., M. Y. Nyakpa, A. Lubis, S. Nugroho, M. Saul, G. B. Hong dan H. H. Baley. 1986. *Dasar Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 186 hal
- Haryanto, E., Suhartini, T., & Rahayu, E. 2003. Sawi dan Selada. Penebar Swadaya. Jakarta. 117 hal
- Haryanto, Eko, Tina Suhartini, Estu Rahayu, dan Hendro Sunarjono. 1996. Sawi dan Selada. Penebar Swadaya. Jakarta. 117 hal
- <https://news.therawfoodworld.com/tatsoi-super-green/> Diakses pada tanggal 6 Juli 2020.
- Jat, R,S, dan I,P,S Ahlawat, 2014. Efek langsung dan residual dari kascing, pupuk hayati dan fosfortentang dinamika nutrisi tanah dan produktivitas barisan jagung-pakan ternak. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. 28 (1): 41-54.
- Kuntyastuty, H. and S. Muzaiyanah. 2017. Effect of organic fertilizer and its residual on cowpea and soybean in acid soils. *J. Degr. Mining Lands Manag.*, 5(1):987-994.
- Larkcom J. 2007. Oriental vegetables. Frances Lincoln Ltd., London, UK. 232 hal

- Lazcano, C and J. Domínguez. 2011. Compost and vermicompost as nursery pot components: effects on tomato plant Growth and morphology. *Spainsh Journal of Agiculture Research* 7(4):94-951.
- Lubis, R. A. 2010. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan dengan pemberian pupuk anorganik cair dan limbah kulit kopi Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara.
- Lynn, G. 2014. Tatsoi : A Super Green. The Raw Food World. <https://news.therawfoodworld.com/tatsoi-super-green/> [diakses pada tanggal 11 November 2020]
- Marsono dan P. Sigit. 2002. *Pupuk Akar*. Penebar Swadaya. Jakarta. 96 hal
- Mashur. 2001. *Vermikompos (Kompos Cacing Tanah) Pupuk Organik Berkualitas dan Ramah Lingkungan*. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IPPTP). Mataram. NTB. Indonesia.
- Muhtamir, I. 2006. Efek Residu Sludge dan Pupuk Kandang untuk Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru. Hal 39-42.
- Musfal. 2010. Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskula untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung. *Jurnal. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatra Utara*. 29 (2): 156.
- Musnawar, E. I. 2003. *Pupuk Organik*. Penebar Swadaya. Jakarta. 72 hal
- Nester, E. W., Anderson, D. G., Roberts, C. E., & Nester, M. T. 2009. *Microbiology A Human Perspective* (6th Edition ed.). New York: McGraw-Hill.
- Novizan, L.B. 2007. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Agro Media Pustaka. Jakarta. 130 hal
- Nugrahani, O., Suprihatin, dan Yohanes Hendro Agus. 2012. Pengaruh Berbagai pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi sendok (*Brassica juncea* (L.)(zern.)) dengan budidaya secara ramah lingkungan. *J. Agriculture*. 24 (1) : 2934.
- Nurhidayati, U. Ali, I. Murwani. 2015. Influence of the kind of vermicompost material and earthworm *Pontoscolex corethrurus* population on the yield and quality of phak-coi mustard (*Brassica rapa* L.) with organic potting media. In: *Proceeding of the first international conference on life science and biotechnology exploration and conservation of biodiversity*. ISBN: 978-602-9030-98-3.p.168-176.
- Nurhidayati N, U. Ali, I Murwani. 2016. Yield and quality of cabbage (*Brassica oleracea* L.var.*Capitata*) under organic growing media using vermicompost and earthworm *Pontoscolex corethrurus* inoculation. *Agric Agric Sci Proc* 11:5-13.

- 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 growing media. *Journal of Basic and Applied Research International*. 22 (4): 148-156.
- Nurhidayati. 2017. *Kesuburan dan Kesehatan Tanah : Suatu Pengantar Penilaian Kualitas Tanah Menuju Pertanian Berkelanjutan*. Intrans Publishing. Malang. 285 hal
- Papathanasiou, G., Maria Papandreou., Antonis Galanos, et al. 2012. Smoking and Physical Activity Interrelations in Health Science Students. Is Smoking Associated with Physical Inactivity in Young Adults?. *Hellenic J Cardiol* 2012; 53: 17-25
- Pasaribu. 2009. Pengaruh waktu aplikasi dan pemberian berbagai dosis kompos Azolla terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan Skripsi. Medan : Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara
- Pramanik, P., Ghosh, G.K., Ghosal, P.K., Banik, P., 2007. Changes in organic – C, N, P and K and enzyme activities in vermicompost of biodegradable organic wastes under liming and microbial inoculants, *Bioresource Technology*. 98, 2485-2494.
- Rekhina, O. 2012. Pengaruh Pemberian Vermikompos dan Kompos Daun Serta Kombinasinya Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* ‘Toksakan’). Yogyakarta. Departemen Biologi. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Yogyakarta
- Rukmana, R., 2007. Bertanam Petsai dan Sawi. Kanisius. Yogyakarta. 57 hal
- Rukmana, Rahmat dan Herdi Yudirachman. 2016. Untung Selangit Dari Agribisnis Kakao. Lily Publisher. Yogyakarta. 202 hal
- Simanungkalit, R. D. M., D.A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, W. Hartatik. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 312 hal
- Syahroni, I., Nurhidayati, P, Istirochah., M, Siti Asmaniyah. 2020. Pengaruh kombinasi vermicompos dan vermiwash terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pakcoy (*brassica rapa L.*) Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang
- Tambunan. W.A, R. Sipayung, F.E. Sitepu. 2014. Pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) dengan pemberian pupuk hayati pada berbagai media tanam. *Jurnal Online Agroteknologi*. 2(2): 825-836
- Thamrin. 2000. Perbaikan Beberapa Sifat Fisik dan Typic Kanha-Pludults dengan Pemberian Bahan Organik pada Tanaman Padi Sawah. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Padjajaran. Bandung.

- Waluyo, E. 2017. Budidaya Konvensional : Budidaya Pagoda. <http://www.kebunrumahan.com/budidaya-pagoda.html> [diakses pada tanggal 6 Juli 2020]
- Waluyo, L., 2004. Mikrobiologi Umum. UMM press. Malang. 349 hal
- Wang, D., Shi, Q., Wang, X.M., Wei, M. Hu, Liu, J. Yang, F. 2010. Influence of cow manure vermicompost on the growth, metabolite contents, and antioxidant activities of Chinese cabbage (*Brassica campestris ssp.chinensis*). *Biol Fertil Soils*. 46, 689-696
- Yuniwati, M., Iskarima, F., Padulemba, A. 2012. Optimasi kondisi proses pembuatan kompos dari sampah organik dengan cara fermentasi menggunakan EM4. *Jurnal Teknologi*. 5(2):172-181.
- Zaller J.G. 2007. Vermicompost in seedling potting media can affect germination, biomass allocation, yields and fruit quality of three tomato varieties. *European Journal of Soil Biology*. 43 : 332-336
- Zhang, Z.J., H. Wang, J. Zhu, S. Suneethi, J.G. Zheng, 2012. Swine manure vermicomposting via housefly larvae (*Musca domestica*): the dynamics of biochemical and microbial features. *Bioresour. Technol*. 118: 563-571.

