

Pertumbuhan Empat Varietas Sawi yang Diaplikasikan Pupuk Hayati Mikoriza, Penambahan Bahan Organik dan Nutrisi Tanaman Dengan Sistem Budidaya Organik di Kawasan Taman Udayana

Growth of Four Mustard Varieties on Applying Mycorrhizal Biological Fertilizer, Addition of Organic Materials and Plant Nutrients Using Organic Cultivation Systems in the Udayana Park Area

W Astiko^{1*)}, MT Fauzi¹, I Muthahanas¹

¹Fakultas Pertanian Universitas Mataram, Mataram 83127, Lombok, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

*)Penulis untuk korespondensi: astiko@unram.ac.id

Sitasi: Astiko W, Fauzi MT, Muthahanas I. 2021. Growth of four mustard varieties on applying mycorrhizal biological fertilizer, addition of organic materials and plant nutrients using organic cultivation systems in the Udayana Park area. *In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-9 Tahun 2021, Palembang 20 Oktober 2021. pp. 72-79. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).*

ABSTRACT

Organic mustard greens are one of the most popular agricultural products in the Udayana Park area. This product when sold fresh at harvest has a high price with a fairly high price difference if sold in the conventional market. The purpose of this community service is to determine the growth and yield of four mustard varieties in the application of mycorrhizal biological fertilizers, cow drum fertilizers, and inorganic nutrients in the Udayana Park area. The demonstration plot method was carried out using a completely randomized design using four mustard varieties, namely: V1: Dakota, V2: Kumala, V3: Shinta, and V4: Tosakan with three replications, so that 12 experimental plots were obtained. Parameters observed were plant height at 14 and 28 days after planting (cm), a number of leaves at 14 and 28 dap (cm), wet weight of 35 dap (g/plant), and dry weight of 35 dap (g/plant). The data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and if there was a significant difference, it was continued using the Least Significant Difference test at the level of 5%. The results of the demonstration plot showed that mycorrhizal biofertilizer was given at a dose of 5 t/ha with the addition of cattle manure fertilizer (12 t/ha) accompanied by the provision of plant inorganic nutrients (375 kg/ha urea, 310 kg/ha SP 36 and 225 kg/ha KCl) can increase the height, a number of leaves, wet and dry weight of the Shinta variety. The Shinta variety is the best variety to produce the highest mustard yield.

Keywords: organic matter, organic mustard, mycorrhizae

ABSTRAK

Produk sayuran sawi organik merupakan salah satu produk pertanian yang sangat diminati di kawasan Taman Udayana. Produk ini apabila dijual segar pada saat panen memiliki harga yang tinggi dengan selisih harga yang cukup tinggi jika dijual dipasar konvensional. Di kawasan ini ada kelompok Tani Terpadu Karya Usaha Bersama bergerak dibidang budidaya tanaman sayuran. Aplikasi pupuk hayati mikoriza, penambahan bahan organik dan nutrisi tanaman pada budidaya sawi organik di kawasan Taman Udayana berdaya hasil tinggi diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani. Tujuan pengabdian

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN: 978-623-399-012-7

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

pada masyarakat ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil empat varietas sawi pada aplikasi pupuk hayati mikoriza, pupuk kandang sapi dan nutrisi anorganik di Kawasan taman udayana. Metode demplot dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap menggunakan empat varietas sawi yaitu: V1: Dakota, V2: Kumala, V3: Shinta dan V4: Tosakan dengan tiga ulangan, sehingga diperoleh 12 petak percobaan. pengamatan parameter tinggi tanaman pada 14 dan 28 hst (cm), jumlah daun pada 14 dan 28 hst (cm), bobot basah tanaman umur 35 hst (g/tanaman) dan bobot kering tanaman umur 35 hst (g/tanaman). Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil demplot menunjukkan pemberian pupuk hayati mikoriza dengan dosis 5 t/ha dengan penambahan pupuk kandang sapi (12 t/ha) disertai dengan pemberian nutrisi anorganik tanaman (375 kg/ha Urea, 310 kg/ha SP 36 dan 225 kg/ha KCl) dapat meningkatkan tinggi, jumlah daun, bobot basah dan kering varietas Shinta. Varietas Shinta merupakan varietas terbaik untuk menghasilkan hasil panen sawi yang tertinggi

Kata kunci: bahan organik, sawi organik, mikoriza

PENDAHULUAN

Kawasan Udayana Rembiga merupakan suatu kawasan di Kecamatan Selaparang yang lokasinya sangat strategis untuk budidaya sayuran organik. Kelurahan Rembiga merupakan salah satu kelurahan yang ada di Kota Mataram yang terletak pada posisi geografis: 116° 04' -116° 10' Bujur Timur dan 08° 33' – 08° 38' Lintang Selatan. Tidak jauh dari Kelurahan Rembiga ini terdapat Taman Udayana yang terletak ditengah-tengah pusat kota Mataram. Taman ini merupakan taman yang memiliki banyak fungsi dalam dinamika kehidupan masyarakat kota Mataram maupun yang berasal dari luar Mataram. Taman ini juga menjadikan kawasan tempat yang paling nyaman untuk dikunjungi masyarakat, para pengunjung biasanya memilih lokasi ini untuk rekreasi atau sekedar berkumpul bersama teman sambil menikmati hidangan yang disuguhkan oleh warung-warung yang ada di sepanjang jalan ini. Pada waktu sore hari hingga tengah malam taman wisata ini ramai dikunjungi oleh berbagai kalangan. Berbagai aktivitas di taman wisata ini, mulai dari yang hanya sekedar ngobrol, makan malam bersama keluarganya, hingga bertemunya berbagai macam komunitas yang sengaja berkumpul untuk silaturahmi antar sesama anggotanya.

Pada hari minggu pagi, pemerintah kota Mataram memperlakukan kawasan taman udayana ini sebagai arena bebas kendaraan bermotor (*car free day*), sehingga masyarakat dapat secara leluasa berekreasi, berolahraga dan berbelanja aneka sayuran. Banyak produk sayuran dijual dipinggir jalan dalam keadaan segar. Namun banyak sayuran sawi yang dijual cepat mengalami pembusukan apabila tidak segera terjual dan tidak dibudidayakan secara organik. Hal ini menimbulkan kekhawatiran adanya residu kimia pada produk sayuran sawi yang dapat mempunyai efek merugikan terhadap kesehatan. Saat ini berkembang trend di banyak kalangan untuk mengkonsumsi produk pertanian organik, non kimiawi dan mempunyai khasiat terhadap kesehatan.

Oleh karena itu untuk mengatasi permasalahan ini, upaya aplikasi pupuk hayati mikoriza, penambahan bahan organik dan nutrisi tanaman sawi yang ramah lingkungan dan bebas residu pestisida sangat penting untuk dilakukan (Astiko *et al.*, 2020). Salah satunya adalah dengan menggunakan pupuk hayati mikoriza, pupuk organik yang berkualitas dan penambahan nutrisi tanaman berupa pupuk cair, pupuk daun dan pestisida nabati (Astiko *et al.*, 2019). Namun demikian banyak masalah yang ditemukan di lapangan, misalnya masih belum termanfaatkannya sumberdaya lokal, baik sumberdaya alam maupun iptek secara optimal.

Trend kebanyakan masyarakat saat ini yang kembali ke kehidupan alam (*back to nature*) memerlukan perubahan pola pikir (*main set*) yang tidak selalu “kimia maindred”. Perubahan pola pikir ini perlu juga ditularkan kepada kelompok-kelompok tani yang bergerak dalam budidaya sawi. Dalam pelaksanaan Pengabdian Pada Masyarakat (PPM) ini akan melibatkan kelompok tani yang ada di Kelurahan Rembiga Kecamatan Selaparang Kota Mataram, yaitu Kelompok Tani Terpadu “Karya Usaha Bersama” atau disebut juga Gabungan Kelompok Tani Terpadu (Gapoktan) “Karya Usaha Bersama” bergerak dibidang budidaya tanaman sayuran yang akan dilatih dalam pemanfaatan pupuk organik, anorganik dan pupuk hayati mikoriza pada sistem budidaya sayuran organik.

Kegiatan usaha kecil dan menengah (UKM) mitra adalah membudidayakan tanaman sayuran, namun teknologi yang diterapkan masih konvensional yang menuntut energi tinggi yang berupa pupuk dan pestisida. Ditinjau dari segi ekonomi, teknologi tersebut membutuhkan biaya yang tinggi, sedangkan di pihak lain tingkat permodalan petani adalah sangat rendah. Selain itu penggunaan pupuk buatan dan pestisida yang kurang bijaksana yang biasa diterapkan petani setempat per satuan luas cenderung selalu meningkat (Irsal dan Setiyanto, 2006). Hal ini ternyata mempunyai dampak negatif terhadap lingkungan. Demikian pula penggunaan pestisida yang semakin bertambah, selain merupakan pemborosan juga dapat mengganggu keseimbangan lingkungan seperti matinya musuh-musuh alami dan jasad bukan sasaran lainnya, resistensi hama dan patogen, juga menyebabkan pencemaran lingkungan karena adanya residu pestisida di dalam tanah, air, tanaman dan kemungkinan dalam tubuh manusia. Berdasarkan situasi tersebut, maka perlu konsep baru dalam budidaya tanaman sayuran umur genjah yang tidak hanya berlandaskan ekonomi, tetapi juga perlu berwawasan lingkungan sehingga tercipta pola pertanian berkelanjutan (Astiko *et al.*, 2016). Tujuan pengabdian pada masyarakat ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil empat varietas sawi pada aplikasi pupuk hayati mikoriza, pupuk kandang sapi dan nutrisi anorganik di Kawasan taman udayana.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai September 2021 di Dusun Muncuk Kelurahan Rembiga Mataram yang merupakan sentra penghasil tanaman sawi yang letaknya berdekatan dengan Taman Udayana. Peserta kegiatan ini adalah anggota Gapoktan “Karya Usaha Bersama” dan masyarakat yang ada di sekitar lokasi pengabdian yang bekerja sebagai petani sayuran yang berdomisili di dusun tersebut, memiliki lahan garapan tanaman sawi, bersedia mengikuti petunjuk dan bimbingan dari penyelenggara kegiatan dan mau menyebarluaskan ilmu yang diperoleh kepada petani lainnya di sekitar lokasi kegiatan.

Metode dan Desain

Metode kegiatan yang digunakan dalam pelaksanaan PPM ini adalah melalui pelatihan dan praktek menggunakan Metode Andragogi atau Metode Pendidikan Orang Dewasa (POD). Pelatihan berupa materi budidaya sawi organik dengan penambahan nutrisi tanaman dengan porsi 20% teori (penyuluhan, ceramah dan diskusi). Praktek di lapangan dengan demonstrasi dan kaji tindak partisipatif aktif tentang budidaya sawi organik dengan porsi 80% praktek di lapangan (praktek pembuatan pupuk hayati mikoriza, budidaya sawi organik) dan evaluasi. Metode demplot dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap menggunakan empat varietas sawi yaitu: V1: Dakota, V2: Kumala, V3: Shinta dan V4: Tosakan dengan tiga ulangan, sehingga diperoleh 12 petak percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

Tahap kegiatan PPM ini meliputi tahapan sebagai berikut:

a. Pelatihan budidaya sawi dengan pupuk hayati mikoriza

Pelatihan dilakukan dengan memberikan materi tentang budidaya tanaman sawi yang ramah lingkungan dengan aplikasi pupuk hayati mikoriza dengan penambahan bahan organik sehingga diperoleh produk sawi organik yang mempunyai nilai jual tinggi.

b. Demplot budidaya sawi umur genjah dengan aplikasi pupuk mikoriza dan bahan organik

b1. Praktek pembuatan pupuk hayati mikoriza

Pupuk kandang sapi steril, tanah inokulum mikoriza, sekam padi, dedak, kapur, air gula dan EM4 dicampur hingga merata. Campuran selain air gula dan cairan EM4 dicampur hingga rata, kemudian siram dengan menggunakan gembor larutan campuran 5 sendok makan EM4 dan empat sendok gula pasir yang telah dilarutkan dalam satu ember air. Pemberian larutan dihentikan jika campuran pupuk kandang tersebut dikepal dengan tangan tidak ada air yang menetes. Tumpukan campuran ini kemudian ditutup dengan terpal dan dipertahankan jangan sampai suhunya melampaui suhu 45°C, jika melebihi buka terpal kemudian aduk campuran hingga rata. Fermentasi campuran dilakukan selama 7 hari, jika campuran sudah berwarna gelap dan tidak berbau, maka campuran pupuk ini sudah jadi. Campuran ini lalu dikering-udarkan dibawah sinar matahari sampai kadar airnya mencapai 10-15%. Campuran formulasi ini kemudian diayak untuk memisahkan kotoran dan batu kerikil yang ada. Hasil ayakan yang telah bersih, halus dan berbentuk tepung, kemudian ditimbang, lalu dimasukkan ke dalam kantong plastik kemasan 10 kg yang lebih dahulu telah diberi label produk.

b2. Budidaya organik tanaman sawi dengan memanfaatkan mikoriza

1. Persiapan Bibit

Benih sawi yang digunakan adalah tiga jenis varietas yaitu Dakota, Sinta, Kumala dan Toskan yang disukai konsumen.

2. Persiapan Lahan

Lahan yang akan digunakan dalam pengabdian ini $\pm 400 \text{ m}^2$. Pengolahan tanah dilakukan dengan cara pencangkulan sebanyak dua kali. Pada pencangkulan pertama bongkahan tanah dibiarkan terangin-angin selama 2 hari, sedangkan ada pencangkulan kedua dilakukan bersamaan dengan meratakan tanah, memupuk, menggemburkan dan membersihkan tanah dari sisa-sisa akar. Selanjutnya dibuat petak-petak demplot sebanyak 4 petak dan masing-masing petak demplot berukuran 2 m x 1 m dan tinggi bedengan 50 cm, saluran dengan lebar dan dalam 30 cm untuk setiap 4 m.

3. Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza dan Bahan Organik

Inokulasi mikoriza dilakukan pada saat tanam dengan cara disebar merata membentuk satu lapisan di bawah benih sawi. Inokulum yang digunakan adalah campuran akar spora mikoriza dan medium yang sudah dibuat sebelumnya dalam bentuk tepung dengan dosis 5 ton/ ha dengan cara disebar merata di atas bedeng bersama dengan pemberian pupuk kandang dengan dosis 12 ton/ha diberikan pada saat tanam.

4. Penanaman Benih Sawi

Benih sawi sebelum ditanam di campur hingga rata dengan pasir untuk memudahkan penyebarannya dan hasilnya bisa rata. Penanaman benih sawi dilakukan dengan cara

disebar merata dengan menggunakan tangan pada setiap bedengan bersamaan dengan pemberian pupuk hayati mikoriza dan pupuk kandang. Selanjutnya bedengan disiram dengan gembor secara hati-hati jangan sampai benih tercecer terkena percikan air.

5. Pemeliharaan Tanaman

1) Pemupukan

Pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk anorganik rekomendasi yaitu 375 kg/ha Urea, 310 kg/ha SP 36 dan 225 kg/ha KCl. Pupuk SP36 diberikan seluruhnya pada dua hari sebelum tanam, sedangkan Urea dan KCl dengan pemberian 1/3 dosis diberikan pada 10 hari setelah tanam (hst) dengan cara tiap 2 kg pupuk dilarutkan dalam 200 liter air kemudian disiram merata dengan menggunakan “gembor”. Adapun 2/3 dosis pupuk Urea dan KCl diberikan pada umur 20 hst dengan cara sama seperti pemberian pertama.

2) Pengairan

Pengairan dilakukan dengan cara disiram dengan menggunakan gembor secara merata sampai mencapai kapasitas lapang yang dilakukan setiap dua hari sekali.

3) Penyiangan gulma dan Pengendalian Hama Penyakit

Penyiangan gulma dilakukan dengan cara mencabut gulma yang ada di sekitar tanaman, penyiangan dilakukan setiap 2 hari sekali. Sedangkan untuk pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan pestisida organik Azadirachtin yang merupakan ekstrak daun Nimba dengan nama dagang OrgaNeem dengan konsentrasi 5 ml per liter air dengan interval penyemprotan 3 hari sekali.

4) Pemanenan

Pemanenan dilakukan dengan menyabit pangkal batang per rumpun tanaman pada umur 35 hst, kemudian diikat dengan tali rafia menjadi satu bagian.

Pengamatan Parameter

Untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap hasil tanaman dilakukan pengamatan parameter tinggi tanaman pada 14 dan 28 hst (cm), jumlah daun pada 14 dan 28 hst (cm), bobot basah tanaman umur 35 hst (g/tanaman) dan bobot kering tanaman umur 35 hst (g/tanaman) setelah dioven pada suhu 60°C selama 48 jam.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL

Tinggi dan Jumlah Daun

Hasil analisis keragaman tinggi tanaman pada umur 14 dan 28 hst menunjukkan perbedaan yang nyata. Aplikasi pupuk hayati mikoriza dan penambahan pupuk kandang sapi dan nutrisi tanaman dari pupuk anorganik pada varietas Shinta memperoleh hasil tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan varietas lainnya. Hasil analisis keragaman pada jumlah daun juga menunjukkan perbedaan yang nyata. Pada perlakuan aplikasi pemupukan mikoriza, penambahan pupuk kandang sapi dan nutrisi anorganik tanaman jumlah daun varietas Shinta adalah yang tertinggi (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun pada masing-masing varietas (helai)

Varietas	Tinggi Tanaman (cm)		Jumlah Daun (helai)	
	14 hst	28 hst	14 hst	28 hst
V1: Dakota	9,32 ^b	22,03 ^{bc}	4,65 ^b	7,20 ^c
V2: Kumala	9,40 ^b	19,01 ^c	4,37 ^b	7,98 ^{ab}
V3: Shinta	12,01 ^a	26,53 ^a	5,57 ^a	8,06 ^a
V4: Tosakan	9,52 ^b	25,32 ^a	3,84 ^c	7,81 ^b
BNT 5%	2,40	3,10	0,45	0,22

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%

Bobot Basah dan Bobot Kering

Hasil analisis keragaman pada bobot basah dan kering menunjukkan aplikasi pupuk hayati mikoriza, penambahan pupuk kandang sapi dan penambahan nutrisi anorganik tanaman menunjukkan perbedaan yang nyata. Nampak varietas Shinta memiliki bobot basah dan kering tertinggi dibandingkan dengan varietas lainnya (Tabel 2).

Tabel 2. Rerata bobot basah dan bobot kering pada masing-masing varietas (g/tanaman)

Varietas	Bobot basah	Bobot kering
V1: Dakota	85,85 ^b	12,75 ^c
V2: Kumala	144,5 ^a	21,50 ^a
V3: Shinta	148,30 ^a	22,12 ^a
V4: Tosakan	114,36 ^a	17,35 ^b
BNT 5%	8,31	3,68

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%

PEMBAHASAN

Varietas Shinta sangat responsif terhadap pemberian pupuk hayati mikoriza, pupuk kandang sapi dan nutrisi anorganik yang diberikan (Pranata, 2010; Yuliana *et al.*, 2015; Gunawan *et al.*, 2019; Gichaba *et al.*, 2020). Hal ini terlihat dari tinggi tanaman dan jumlah daun yang dihasilkan. Nampaknya peranan mikoriza dalam membantu penyediaan hara N dan P, serta ketersediaan N dan P organik dari pupuk kandang yang disertai dengan pemberian nutrisi tanaman dari pupuk anorganik (Urea SP36 dan KCl) direspon baik oleh varietas Shinta pada tinggi dan jumlah daun tanaman. Hal ini mengindikasikan pemenuhan kebutuhan unsur hara yang terpenuhi dengan baik sehingga memicu pertumbuhan vegetatif dan proses fotosintesis yang berjalan dengan baik (Lukiwati, 2011; Samanhudi *et al.*, 2014; Zupriadi *et al.*, 2018). Pupuk hayati mikoriza mempunyai peran untuk menyediakan hara P dan N dengan bantuan hifa eksternal, dan pupuk kandang menyediakan unsur hara karena mengandung unsur hara makro antara lain N, P, K, Ca, Mg dan S yang dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman sawi (Astiko *et al.*, 2013; Sagala *et al.*, 2013; Parluhutan dan Santoso, 2020).

Varietas Shinta memiliki bobot basah dan kering tertinggi pada aplikasi pupuk hayati mikoriza, pupuk kandang sapi dan pupuk anorganik. Hal ini disebabkan kebutuhan tanaman terhadap unsur hara, khususnya unsur N yang penting untuk meningkatkan bobot basah dan kering tanaman terpenuhi direspon dengan baik oleh varietas Shinta. Hal ini menyebabkan kebutuhan nitrogen pada fase vegetatif tanaman tercukupi, sehingga meningkatkan biomassa basah dan kering tanaman (Pratama *et al.*, 2018; Wahyudin dan Irwan, 2019). Bobot biomassa basah dan kering yang tinggi berhubungan dengan ketersediaan kandungan unsur N yang tinggi. Jika kandungan unsur N tinggi maka proses

pertumbuhan organ tanaman juga besar. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Rihana *et al* (2013), yang menyatakan bahwa tingginya unsur N yang diserap tanaman maka bobot basah dan kering tanaman yang dihasilkan akan semakin tinggi. Hal senada juga dilaporkan oleh Rangian *et al* (2017), bahwa varietas Shinta dan varietas Tosakan memiliki bobot basah dan kering yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Dakota. Kombinasi paket pemupukan pupuk hayati mikoriza, pupuk kandang sapi dan pupuk anorganik memberikan bobot basah dan kering tanaman sawi yang tertinggi pada varietas Shinta. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Istiqomah dan Serdani (2018) dan Dewi (2016), yang melaporkan pertumbuhan dan hasil tanaman sawi dan mentimun terbaik adalah pada kombinasi pemupukan antara pupuk organik dan pupuk anorganik.

KESIMPULAN

Pemberian pupuk hayati mikoriza dengan dosis 5 t/ha dengan penambahan pupuk kandang sapi (12 t/ha) disertai dengan pemberian nutrisi anorganik tanaman (375 kg/ha Urea, 310 kg/ha SP 36 dan 225 kg/ha KCl) dapat meningkatkan tinggi, jumlah daun, bobot basah dan kering varietas Shinta. Varietas Shinta merupakan varietas terbaik untuk menghasilkan hasil panen sawi yang tertinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada Bapak Rektor Universitas Mataram dan Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Mataram atas pemberian dana penelitian sesuai dengan Kontrak Penelitian Sumber Dana DIPA BLU Skema Kemitraan Universitas Mataram Tahun Anggaran 2021 dengan nomor: 2054/UN18.L1/PP/2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Astiko W, Sastrahidayat IR, Djauhari S and Muhibuddin A. 2013. The role of indigenous mycorrhiza in combination with cattle manure in improving maize yield (*Zea mays* L) on sandy loam of northern Lombok, eastern of Indonesia. *Journal of Tropical soils*. 18(1): 53-58.
- Astiko W, Sudantha I. 2016. Upaya peningkatan produksi jagung dengan memanfaatkan pupuk hayati mikoriza arbuskular. *Abdi Insani Unram*. 3(2): 36-41.
- Astiko W, Sudirman, Windarningsih M dan Muthahanas I. 2019. Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza Pada Jagung Manis Di Desa Sesait Kecamatan Kayangan Terdampak Gempa Lombok Utara. *Prosiding PEPADU*. 1(1): 282-290.
- Astiko W, Rohyadi A, Windarningsih M, Muthahanas I. 2020. Aplikasi sistem pertanian organik pada budidaya tanaman sawi umur genjah di kawasan taman udayana. *Jurnal PEPADU*. 1(1): 55-63.
- Dewi WW. 2016. Respon dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) varietas hibrida. *VIABEL: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*. 10(2): 11-29.
- Gichaba VM, Ndukhu HOG and Muraya M. 2020. Effect of Goat Manure-Based Vermicompost on Soil Chemical Properties under Garlic Production in the Upper Eastern Region of Kenya. *African Journal of Science, Technology and Engineering (AJSTE)*. 1(1): 127-145.

- Gunawan H, Puspitawati MD, Sumiasih IH. 2019. Pemanfaatan Pupuk Organik Limbah Budidaya Belimbing Tasikmadu Tuban Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Utilization of Organic Fertilizer Generated fromTasikmadu Tuban Carambola Waste to Improve Growth and Yield Productivity of Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Bioindustri*. 2(01).
- Irsal Las KS, Setiyanto A. 2006. Isu dan pengelolaan lingkungan dalam revitalisasi pertanian. *Jurnal Litbang Pertanian*. 25(3): 107.
- Istiqomah I, Serdani AD. 2018. Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L. Var. Tosakan) pada pemupukan organik, anorganik dan kombinasinya.
- Lukiwati DR. 2011. Penerapan Bioteknologi Mikoriza untuk Peningkatan Produksi dan Kualitas Hijauan Pakan.
- Parluhutan JE, Santoso M. 2020. Pengaruh pemberian pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal produksi Tanaman*. 8(8): 763-770.
- Pranata AS. 2010. Meningkatkan hasil panen dengan pupuk organik. *AgroMedia*.
- Pratama TY, Nurmayulis N dan Rohmawati I. 2018. Tanggap beberapa dosis pupuk organik kascing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) yang berbeda varietas. *Agrologia*. 7(2): 81-89.
- Rangian SD, Pelealu JJ, Baideng EL. 2017. Respon Pertumbuhan vegetatif tiga varietas tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada kultur teknik hidroponik rakit apung. *Jurnal Mipa Unsrat*. 6(1): 26— 30.
- Rihana S, Suwassono Heddy YB, Dawam Maghfoer M. 2013. Pertumbuhan dan hasil tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) pada berbagai dosis pupuk kotoran kambing dan konsentrasi zat pengatur tumbuh dekamon. *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(4): 369-377.
- Sagala Y, Sahar Hanafiah A, Razali R. 2013. Peranan mikoriza terhadap pertumbuhan, serapan P dan Cd tanaman sawi (*Brassica Juncea* L.) serta kadar P dan Cd Andisol yang diberi pupuk fosfat alam. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*. 2(1):.97747.
- Samanhudi YA, Pujiasmanto B, Rahayu M. 2014. Application of organic manure and mycorrhizal for improving plant growth and yield of temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Scientific Research Journal*. 2(11): 11-16.
- Wahyudin A, Irwan AW. 2019. Pengaruh dosis kascing dan bioaktivator terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) yang dibudidayakan secara organik. *Kultivasi*. 18(2): 899-902.
- Yuliana Y, Rahmadani E, Permanasari I. 2015. Aplikasi pupuk kandang sapi dan ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) di media gambut. *Jurnal Agroteknologi*. 5(2): 37-42.
- Zupriadi R, Chaniago N, Ningsih SS. 2018. Pengaruh pemberian pupuk organik granul kotoran sapi dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pakcoy (*Brassica chinensis* L.). *BERNAS Agricultural Research Jurnal*. 14(1):107-118.