

PENGARUH PUPUK KANDANG DAN PUPUK ORGANIK LIMBAH BATANG PISANG TERHADAP PERTUMBUHAN UBI JALAR (*Ipomoea batatas* L.)

*(The Influence Of Manure And Organic Fertilizer Of Banana Waste On Sweet Potatoes Growth
(Ipomoea batatas L.)*

Susanti Indriya Wati dan Wildan Shalihy

Program Studi Teknologi Produksi Pertanian Tanaman dan Perkebunan, Jurusan Pertanian, Fakultas
Pertanian, Politeknik Pembangunan Pertanian Manokwari Jalan SPMA Reremi Manokwari, Papua Barat,
Indonesia PO BOX 143, Kode Pos 98312, Telp./Fax. (0986) 213223
Penulis Koresponden: susanti.polbangtanmkw@gmail.com

Article Submitted: 29-08-2021

Article Accepted: 07-01-2022

ABSTRACT

Banana stem is still not optimally utilized by the communities that it causes as waste. One alternative solution is to process banana stem to be compost and liquid organic fertilizer, which is environmentally friendly to optimize plant growth and production. In this study, the compost and liquid organic fertilizer of banana stem applied on sweet potatoes. This study examines the compost and organic fertilizer of banana stem response on sweet potato (*Ipomoea batatas* L.). This research was conducted from October to December 2019 in the greenhouse of the Manokwari Agricultural Development Polytechnic. The research design used a one-factor Completely Randomized Block Design. The variables observed in the study were tendril length, root length, number of shoots, number of leaves, and fresh weight. The research data were analyzed using variance and Duncan's Multiple Distance Test (DMRT) at the 5% significance level. The results showed that the treatment of soil media + manure + liquid organic fertilizer of banana stems (1: 1: 1) gave the best result for the growth of tendril length (126.75 cm), root length (64.25 cm), number of leaves (56 fruits), the number of shoots (11 shoots), while the treatment of soil media + manure + banana stem compost with a ratio (1: 1: 1) impacted positively to wet weight (26.5 gr) of sweet potato.

Keywords: *banana stem, compost, liquid organic fertilizer, sweet potato*

PENDAHULUAN

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan komoditas tanaman pangan potensial untuk dikembangkan. Keberadaan ubi jalar dapat menggantikan kebutuhan masyarakat terhadap konsumsi beras sebagai bahan pangan sumber karbohidrat. Kebutuhan manusia terhadap vitamin dan mineral juga bisa didapatkan dengan mengonsumsi ubi jalar. Ubi jalar merupakan sumber antosianin dan bermanfaat untuk antikarsinogenik, antimutagenik dan

antioksidan (Jiao et al., 2012; El Husna et al., 2013; Hambali et al., 2014; Sukardi et al., 2018; Aningsih et al., 2020). Ubi jalar bisa diolah menjadi beberapa bahan makanan salah satunya sebagai tepung (Nindyarani dan Suparmo, 2011; Prasetya, 2011; Dewandari et al., 2014; Monica et al., 2018). Penggunaan tepung ubi jalar dapat meningkatkan nilai mutu ubi jalar, menggantikan kebutuhan tepung terigu, dan mengurangi impor gandum. Pengembangan budidaya ubi jalar perlu dilakukan agar produksinya terus meningkat.

Pada tahun 2018, tercatat produksi ubi jalar di Indonesia yaitu lebih dari 1.9 juta ton. Produksi tersebut menurun 5.67% dari tahun 2017 (Badan Pusat Statistik, 2019). Upaya budidaya tersebut bisa dilakukan mulai dari pekarangan rumah sampai hamparan lahan yang luas. Pengoptimalan lahan harus diimbangi dengan menggunakan bibit ubi jalar yang unggul. Penggunaan bibit atau bahan tanam yang unggul harus diperhatikan karena mempengaruhi produktivitas ubi jalar.

Ubi jalar memerlukan nutrisi untuk memacu pertumbuhannya. Nutrisi untuk meningkatkan pertumbuhan ubi jalar dapat diperoleh dari perombakan bahan organik dengan cara pemberian kompos (Naqib et al., 2016; Boru 2019; Navarro et al., 2020). Pengaplikasian bahan organik adalah upaya perbaikan kondisi tumbuh bagi tanaman yaitu untuk meningkatkan efisiensi dalam penggunaan pupuk. Kompos merupakan pupuk organik buatan manusia yang dibuat dari proses pembusukan sisa-sisa buangan makhluk hidup (tanaman maupun hewan). Beberapa jenis kompos yang sudah dikaji mampu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ubi jalar adalah kotoran kambing (Sarwanto dan Tuswati 2020), jerami padi (Syahputra et al., 2017), kotoran sapi (Herliana et al., 2021), tulang ikan dan residu legume (Novianantya et al., 2017), dan cogon rumput (Michael, 2020).

Salah satu sumber nutrisi yang dapat dimanfaatkan dalam pertumbuhan bibit ubi jalar adalah batang pisang. Batang pisang biasanya hanya dimanfaatkan oleh petani sebagai penunjang proses fermentasi dari limbah ternak untuk pembuatan pupuk kandang. Pemanfaatan sisa panen pisang di Indonesia masih sangat minim. Hal itu menyebabkan batang pisang hanya terbuang sebagai limbah pertanian. Oleh sebab itu, salah satu alternatif adalah mengolahnya menjadi pupuk organik cair (POC) yang bermanfaat. Batang pisang dilaporkan memiliki kandungan Ca sebesar 16.2%, P sebesar 30.05%, dan K sebesar 21.5%

dengan penambahan aquades optimum sebesar 600 ml dan pengadukan selama 15 menit (Suprihatin 2011). Pada lama fermentasi 6 dan 12 hari, serta penambahan bioaktivator, POC batang pisang mampu menghasilkan kandungan NPK tertinggi (Sari dan Alfianita 2018). Penggunaan POC batang pisang telah diuji terhadap beberapa jenis komoditas diantaranya pada tomat (Manurung dan Walida, 2015; Laginda et al., 2017) dan sawi (Fitriani et al., 2019).

Penggunaan batang pisang sebagai pupuk organik dan POC diharapkan mampu meningkatkan produktivitas dan pertumbuhan bibit ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) secara optimal. Selain itu dapat digunakan sebagai alternatif pupuk organik dan pupuk organik cair oleh petani. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji respon pertumbuhan tanaman ubi jalar terhadap pupuk kandang dan pupuk organik batang pisang terhadap pertumbuhan ubi jalar. Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai pengaruh penambahan pupuk kandang dan pupuk organik batang pisang untuk meningkatkan pertumbuhan ubi jalar dan memberikan informasi mengenai pemanfaatan limbah batang pisang sebagai kompos dan pupuk organik cair pada pertumbuhan tanaman ubi jalar.

METODE PENELITIAN

Penelitian berlangsung pada bulan Oktober sampai Desember 2019 di rumah kaca Politeknik Pembangunan Pertanian Manokwari Kampus I. Bahan-bahan yang dipergunakan meliputi stek ubi jalar, *polybag*, pupuk kandang, pupuk kompos, gula, batang pisang, dan air. Alat yang digunakan meliputi penggaris, alat tulis, timbangan, alat pencacah batang pisang, dan gelas ukur.

Rancangan percobaan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Faktor perlakuan yang digunakan yaitu: M0: tanah + pupuk kandang (kontrol), M1: tanah + pupuk kandang + kompos

batang pisang dengan perbandingan 1:1:1; M2: tanah + pupuk kandang + POC batang pisang dengan perbandingan 1:1:1; M3: tanah + pupuk kandang + kompos batang pisang + POC batang pisang dengan perbandingan 1:1:1:1. Setiap perlakuan terdapat 32 polybag dan 4 ulangan.

Tata laksana penelitian meliputi pembuatan kompos dan pupuk organik cair batang pisang, persiapan media tanam, penanaman, pemeliharaan, aplikasi perlakuan. Tata cara pembuatan kompos dan pupuk organik cair batang pisang:

- a. Dalam tong, gula dan air dicampur dan diaduk hingga larut secara rata
- b. Disiapkan karung bekas sebagai wadah dari batang pohon pisang yang telah dipotong kecil-kecil
- c. Kemudian, batang pohon pisang tadi dicampurkan dengan campuran gula dan air di dalam tong (harus dipastikan bahwa karung potongan batang pisang terendam air secara keseluruhan).
- d. Tong harus tertutup rapat dan diletakkan di tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung atau tempat teduh
- e. Kurang lebih setelah sekitar 8- 10 hari, tong dibuka sekali sehari dan diaduk untuk mengeluarkan gas yang terbentuk, setelah itu tong ditutup rapat kembali.

Variabel penelitian meliputi panjang sulur, jumlah tunas, panjang akar, berat segar tanaman dan jumlah daun. Panjang sulur bisa digunakan sebagai indikator dari tingkat pertumbuhan stek. Pengamatan dilakukan dari proses penanaman hingga panen. Pengamatan dilakukan dengan mengukur panjang sulur mulai dari pangkal tunas sampai titik tumbuh. Pengamatan dilakukan pada akhir pengamatan. Panjang akar adalah indikator besarnya pengaruh media terhadap pertumbuhan dan perkembangan akar. Pengamatan dilakukan di akhir percobaan dengan mengukur panjang akar ubi jalar. Panjang akar yang diukur adalah akar utama. Jumlah tunas digunakan untuk mengetahui pengaruh kandungan hara pada komponen media yang

digunakan. Jumlah tunas dihitung setiap minggu dengan cara mencatat jumlah tunas. Pengamatan ini dilakukan sampai akhir pengamatan. Jumlah daun digunakan untuk mengetahui proses pertumbuhan suatu tanaman. Jumlah daun dihitung setiap minggu dengan cara mencatat hasil pengamatan yang terlihat. Pengamatan ini dilakukan sampai akhir pengamatan. Berat segar tanaman digunakan sebagai indikator untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang dan pupuk organik limbah batang pisang terhadap pertumbuhan ubi jalar. Pengamatan ini dilakukan pada akhir percobaan.

Data penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam dan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada selang kepercayaan 95% atau nilai $\alpha=5\%$.

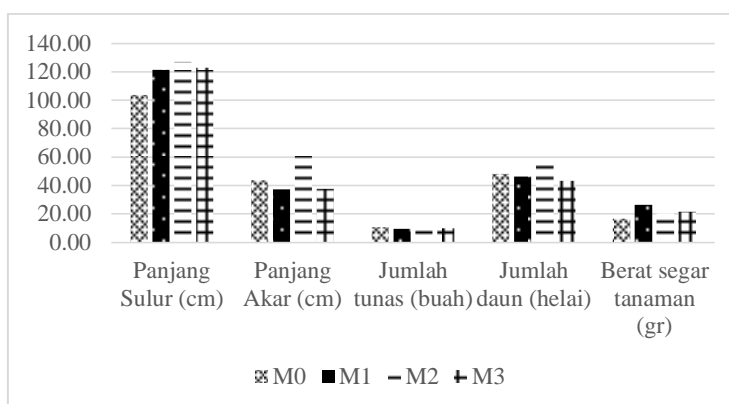
HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Sulur

Berdasarkan Gambar 1, sulur terpanjang diperoleh pada perlakuan M2 (126.75 cm), sedangkan sulur terpendek diperoleh pada perlakuan M0 (102.50 cm). Perlakuan yang diberikan baik macam media maupun pemupukan tidak memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan panjang sulur ubi jalar. Pada semua perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap panjang sulur diduga karena komposisi media yang digunakan hampir mirip dan kurang spesifik perbedaan dalam pemberian aplikasi POC. Campuran kompos batang pisang dan pemberian POC merupakan bahan yang sama hanya saja berbeda wujud. Pada saat aplikasi POC diduga banyak terjadi penguapan mengingat rumah kaca yang sangat panas, sehingga kurang signifikan terhadap pertumbuhan panjang sulur. Menurut Herliana *et al.*, (2020), perlakuan dosis kompos tidak akan mempengaruhi terhadap panjang sulur ubi jalar. Menurut Martanto *et al.*, (2016), bahan organik akan berpengaruh pada peningkatan panjang sulur ubi jalar, tapi akan menurun

pada fase ketika pembesaran umbi. Input kompos akan meningkatkan pertumbuhan karena mampu menyediakan nutrisi bagi ubi

jalar (Novianantya *et al.*, 2017; Sarwanto dan Tuswati 2020; Herliana *et al.*, 2021).



Gambar 1. Diagram pengaruh pupuk kandang, kompos batang pisang, dan POC limbah pisang terhadap semua variabel yang diuji

Panjang Akar

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa akar terpanjang diperoleh pada perlakuan M2 (64.25 cm) dan akar terpendek pada perlakuan M1 (37.25 cm). Perlakuan yang diberikan baik macam media maupun pemupukan tidak memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan panjang akar ubi jalar. Perlakuan yang diberikan baik macam media maupun pemupukan tidak memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan stek ubi jalar untuk variabel pengamatan panjang akar. Hal ini diduga disebabkan kandungan hara yang berada di dalam media tanam semakin minim sedangkan tanaman membutuhkan hara tersebut untuk berlangsung hidup. Oleh karena itu akar bergerak semakin aktif untuk mencari dan menjangkau hara guna memenuhi kebutuhan hidupnya. Pemberian POC diduga ikut larut dan tidak dapat ditahan oleh media tanam sehingga tanaman defisit hara. Ketersediaan hara didalamnya diduga cukup untuk memenuhi kebutuhan tumbuh tanaman dan tidak larut terbawa POC pada saat pengaplikasian. Menurut Hill *et al.*, (1990), pertumbuhan akar ubi jalar tidak membutuhkan penambahan pupuk N. Panjang akar akan mempengaruhi luas

daerah asimilasi yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Setiawan *et al.*, 2019).

Jumlah Tunas

Berdasarkan Gambar 1 diketahui bahwa masing-masing perlakuan menghasilkan rata-rata tunas 9-11 buah. Jumlah tunas terbanyak diperoleh pada perlakuan M2 yaitu sebanyak 11 tunas (pembulatan), sedangkan jumlah tunas paling sedikit diperoleh pada perlakuan M1 yaitu sebanyak 10 tunas (pembulatan). Banyak tunas yang tumbuh rata-rata memiliki jumlah yang hampir sama antar perlakuan (tidak berbeda nyata). Ubi jalar merupakan tanaman semak yang akan menghasilkan tunas baru selama masa pertumbuhan (Herliana *et al.*, 2020). Tidak adanya pengaruh nyata semua perlakuan pada variabel jumlah tunas diduga karena panjang bahan stek yang digunakan adalah sama yaitu 20 cm. Sehingga kandungan cadangan makanan yang tersimpan didalamnya juga sama.

Jumlah Daun

Rata-rata jumlah daun terbanyak diperoleh pada perlakuan M2 yaitu sebanyak 56 buah (pembulatan), sedangkan jumlah

rata-rata daun terendah pada perlakuan M3 sebanyak 43 buah daun (pembulatan) (Gambar 1). Berdasarkan data analisis ragam diketahui bahwa perlakuan M2 berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya (Tabel 1). Kandungan unsur hara N pada POC dan kandungan hara pada pupuk kandang optimal sehingga jumlah daun yang dihasilkan pada perlakuan tersebut berbeda

nyata dengan perlakuan lainnya. Menurut Manurung dan Walida (2015), aplikasi POC batang pisang memberikan pengaruh yang berbeda-beda pada pertumbuhan jumlah daun tomat. Pemberian POC batang pisang pada pertumbuhan daun tomat dilaporkan akan menghasilkan jumlah optimum pada pada umur 3 dan 4 minggu setelah tanam (MST) (Laginda *et al.*, 2017).

Tabel 1. Hasil Analisis DMRT Jumlah Daun

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Perbedaan rerata (I-J)	Galat standar	Sig.	95% Selang kepercayaan	
					Batas bawah	Batas atas
M0 ^{abc}	M1	1.92	2.93	0.91	-7.22	11.06
	M2	-7.83	2.93	0.09	-16.97	1.30
	M3	4.92	2.923	0.39	-4.22	14.05
M1 ^{ab}	M0	-1.92	2.923	0.91	-11.06	7.22
	M2	-9.75*	2.93	0.04	-18.89	-6.2
	M3	3.00	2.93	0.74	-6.14	12.13
M2 ^c	M0	7.83	2.93	0.01	-1.30	16.97
	M1	9.75*	2.93	0.04	0.62	18.89
	M3	12.75*	2.93	0.01	3.61	21.89
M3 ^a	M0	-4.92	2.93	0.39	-14.05	4.22
	M1	-3.00	2.93	0.74	-12.13	6.14
	M2	-12.75*	2.93	0.01	-21.89	-3.61

Keterangan: * = berpengaruh nyata pada taraf 5%

Berat Segar Tanaman

Berat segar tanaman merupakan berat tanaman saat dipanen yang sudah bersih dari tanah atau media tanam lainnya. Berat segar tertinggi diperoleh pada perlakuan M1 yaitu sebesar 26.5 gr sedangkan jumlah berat segar terendah diperoleh pada tanaman M0 yaitu sebesar 16.5 gr (Gambar 1). Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa M1 berbeda nyata dibandingkan yang lainnya (Tabel 2). Kandungan dan komposisi kedua pupuk ini mendukung pertumbuhan tanaman secara

optimal. Selain itu, tata air dan udara tanah yang baik juga akan menyebabkan adanya daya absorpsi dan besarnya daya kation. Pengaruh POC batang pisang juga dilaporkan memberikan pengaruh pada berat segar beberapa jenis sawi (Fitriani *et al.*, 2019) dan tomat (Manurung dan Walida, 2015; Laginda *et al.*, 2017). Pemberian pupuk kandang pada media tanam akan meningkatkan agregat tanah sehingga berpengaruh pada perbaikan kondisi tanah (aktivitas biologi tanah dan perakaran). Perbedaan kondisi tanah dan jenis ubi jalar

yang ditanam juga berpengaruh pada berat umbi yang dipanen (Susanto *et al.*, 2014;

Pradana *et al.*, 2016; Ginting *et al.*, 2017; Sarwanto dan Tuswati, 2020).

Tabel 2. Hasil Analisis DMRT Berat Segar Tanaman

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Galat Standar	Sig.	95% Selang kepercayaan	
					Lower Bound	Upper Bound
M0 ^{abc}	M1	1.92	2.93	0.91	-7.22	11.056
	M2	-7.83	2.93	0.10	-16.97	1.30
	M3	4.92	2.93	0.39	-4.22	14.05
M1 ^{ab}	M0	-1.92	2.93	0.91	-11.06	7.22
	M2	-9.75*	2.93	0.04	-18.89	-6.2
	M3	2.99	2.93	0.74	-6.14	12.13
M2 ^c	M0	7.83	2.93	0.10	-1.30	16.97
	M1	9.75*	2.93	0.04	0.62	18.89
	M3	12.75*	2.93	0.01	3.61	21.89
M3 ^a	M0	-4.92	2.93	0.39	-14.05	4.22
	M1	-2.99	2.93	0.74	-12.13	6.14
	M2	-12.75*	2.923	0.01	-21.89	-3.61

Keterangan: ** = berpengaruh nyata pada taraf 1%; * = berpengaruh nyata pada taraf 5%

KESIMPULAN

Kombinasi perlakuan tanah + pupuk kandang + pupuk organik cair batang pisang (1:1:1) memberikan hasil signifikan untuk pertumbuhan panjang sulur (126.75 cm), panjang akar (64.25 cm), jumlah daun (56 buah), jumlah tunas (11 tunas), sedangkan tanah + pupuk kandang + kompos batang pisang dengan perbandingan (1:1:1) terhadap bobot basah (26.5 gr) dari ubi jalar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada UPPM Polbangtan Manokwari sebagai lembaga pemberi dana penelitian DIPA 2019.

DAFTAR PUSTAKA

Aningsih, B. S. D., Sujuti, H., Mustofa, E., & Ratnawati, R. (2020). Anthocyanins from *Ipomoea batatas*

L. effect on ovarian malondialdehyde and 17 β -estradiol in rats exposed cigarette smoke. *Russian Open Medical Journal*, 9(3), 1-5. doi: 10.15275/rusomj.2020.0308.

Badan Pusat Statistik. (2019). *Produksi Ubi Jalar Menurut Provinsi, 2014 – 2018*.

[https://www.pertanian.go.id/Data5ta/hun/TPATAP-2017\(pdf\)/28-ProdUbijalar.pdf](https://www.pertanian.go.id/Data5ta/hun/TPATAP-2017(pdf)/28-ProdUbijalar.pdf)

Boru, M. (2019). Cost Effectiveness of Sweet Potato Production Using Farmyard Manure and Inorganic Phosphorus Fertilizer at Assosa Western Ethiopia. *Journal of Plant Sciences*, 7(1), 1-4. doi: 10.11648/j.plant.20190701.11.

- Dewandari, D., Basito, B., & Anam, C. (2014). Kajian penggunaan tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) terhadap karakteristik sensoris dan fisikokimia pada pembuatan kerupuk. *Jurnal Teknosains Pangan*, 3(1): 36-52.
- El Husna, N., Novita, M., & Rohaya, S. (2013). Kandungan antosianin dan aktivitas antioksidan ubi jalar ungu segar dan produk olahannya. *Agritech*, 33(3), 296-302.
- Fitriani, L., Krisnawati, Y., & Arisandy, D. A. (2019). Pengaruh Pupuk Organik Cair Batang Pisang Kepok Terhadap Pertumbuhan Dan Produktivitas Tiga Jenis Tanaman Sawi. *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*, 1(2), 78-86. doi: 10.31540/biosilampari.v1i2.241.
- Ginting, W. A. P., Ginting, J., & Rahmawati, N. (2017). Respons pertumbuhan dan produksi tiga varietas ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) terhadap pemberian berbagai dosis bokashi jerami padi. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 5(1), 233-233.
- Hambali, M., & Noermansyah, F. (2015). Ekstraksi antosianin dari ubi jalar dengan variasi konsentrasi solven, dan lama waktu ekstraksi. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(2). 25-35.
- Herliana, I. Suryatmana, P. Hindersah, R. Noviardi, R. 2020. Pengaruh penambahan top soil inceptisol dan kompos pada tailing amalgamasi terhadap panjang sulur, diameter sulur dan jumlah cabang tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 8(1), 161-168.
- Hill, W. A., Hortense, D., Hahn, S. K., Mulongoy, K., & Adeyeye, S. O. (1990). Sweet potato root and biomass production with and without nitrogen fertilization. *Agronomy Journal*, 82(6): 1120-1122. doi: 10.2134/agronj1990.00021962008200060019x.
- Jiao, Y., Jiang, Y., Zhai, W., & Yang, Z. (2012). Studies on antioxidant capacity of anthocyanin extract from purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.). *African Journal of Biotechnology*, 11(27), 7046-7054. doi: 10.5897/ajb11.3859.
- Laginda, Y., Darmawan, M., & Syah, I. (2017). Aplikasi pupuk organik cair berbahan dasar batang pisang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Jurnal Galung Tropika*, 6(2), 81-92.
- Lidwina, L., Giriwono, P. E., & Rimbawan, R. (2018). Pengembangan mi kering berbahan dasar tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) sebagai pangan fungsional tinggi serat. *Jurnal Mutu Pangan*, 5(1), 17-24.
- Manurung, A. Q. (2015). Pengaruh pemberian pupuk organik cair limbah batang pisang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) varietas servo F-1. *Journal Agroplasma*, 2(2), 26-31.
- Martanto, E., Tanati, A., Baan, S., & Djuna, I. (2016). The increasing of sweetpotato production through application of organic fertilizer. *International Journal of Applied Agricultural Research*, 11(2), 143-157.

- Michael, P.S. (2020). Implications of sweet potato cultivation on composted mounds on selected physiochemical properties of sandy loam soil under humid lowland tropical climatic. *Sains Tanah- Journal of Soil Science and Agroclimatology*, 17(2), 144-151. doi: 10.20961/STJSSA.V17I2.43426.
- Naqib, S. A., Khairunisha, W. N., Khairi, M., & Nozulaidi, M. (2016). Copper and compost induced sweet potatoes production in sandy soil. *J. Agric. Vet. Sci.* 9(9), 85-90.
- Navarro, J., Salazar, J., Kang, J. J., Parsons, J., Cheng, C. L., Castillo, A., & Pujol Pereira, E. I. (2020). Compost and biochar to promote soil biological activities under sweet potatoes cultivation in a subtropical semiarid region. *Applied and Environmental Soil Science*, 2020,1-11. doi: 10.1155/2020/7230595.
- Nindyarani, A. K., Sutardi, S., & Suparmo, S. (2011). Karakteristik kimia, fisik dan inderawi tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* Poiret) dan produk olahannya. *Agritech*, 31(4), 273-280.
- Novianantya, A. C., Fardany, N. K., & Nuraini, Y. (2017). Improvement of sweet potato yield using mixtures of ground fish bone and plant residues. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 4(2), 759-765.
- Pradana, R. E., Rahmawati, N., & Mariati, M. (2016). Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan dan produksi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 4(4), 2212 – 2217.
- Prasetya, H. A. (2011). Penggunaan tepung ubi jalar (*Ipomea batatas* L.) pada pembuatan kerupuk kempelang Palembang. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 22(1), 1-8.
- Sari, M. W., & Alfianita, S. (2019). Pemanfaatan batang pohon pisang sebagai pupuk organik cair dengan aktivator EM4 dan lama fermentasi. *Jurnal TEDC*, 12(2), 133-138.
- Sarwanto, D., & Tuswati, S. E. (2020). Produktivitas tanaman ubi jalar lokal (*Ipomoea batatas*) dengan pemupukan serasah kompos kambing di lahan bekas penambangan batu kapur. *Agritech*, 22(1), 62-71.
- Setiawan, A. B., Yulianty, Y., Nurcahyani, E., & Lande, M. L. (2019). Efektivitas pemberian pupuk organik cair dari tiga jenis rebung bambu terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.). *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 10(2), 143-156. doi: 10.24042/biosfer.v10i2.4591.
- Sukardi, S., Kiswaya, S. M., & Pranowo, D. (2018). Antosianin ekstrak ubi jalar ungu kering untuk donor elektron sel surya pewarna tersensitisasi (SSPT). *Ind. J. Teknol. dan Manaj. Agroindustri*, 7(3), 133-142. doi: 10.21776/ub.industria.2018.007.03.1.
- Suprihatin. (2011). Proses pembuatan pupuk cair dari batang pohon pisang. *Jurnal Teknik Kimia*, 5(2), 429-433.
- Susanto, E., Herlina, N., & Suminarti, N. E. (2014). Respon pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) pada beberapa macam dan waktu aplikasi bahan organik. *Jurnal Produksi Tanam*, 2(5), 412-418.

Syahputra, A., Rahmawati, N., & Setiado, H. (2017). Respons pertumbuhan dan produksi berbagai varietas ubi jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) terhadap

pemberian kompos jerami padi. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 5(1), 1-7.