

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK BOKASHI KOTORAN WALET TERHADAP KESUBURAN TANAH PADA TANAMAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale rosc*) DI KECAMATAN TINOMBO KABUPATEN PARIGI MAUTONG

The Effect of Swallow Guano Bokashi on Soil Fertility and Red Ginger (*Zingiber Officinable Rosc*) Growth in Tinombo Sub District of Parigi Moutong District

Ramlan¹⁾, Risman²⁾

¹⁾Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

²⁾Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

E-mail : iss-palu@yahoo.com, E-mail : rifanladosa@gmail.com

ABSTRACK

Soil quality improvement can be done by adding organic fertilizer one of them is swallow guano. This study aim was to determine the effect of swallow guano bokashi on soil chemical characteristics and the growth of red ginger plants. The guano bokashi was applied at various rates i.e., no guano added (BW₀), 10 t guano ha⁻¹ (BW₁), 20 t guano/ha⁻¹ (BW₂) and 30 t guano/ha⁻¹ (BW₃). Plant height, leaf number and fresh weight of ginger root increased with increasing the guano bokashi rates both at 30 days after planting (DAP) and 60 DAP. Soil analysis showed that the lowest pH (7.01), C-organic (0.72%), N-total (0.11%), P₂O₅ (52.16 mg 100 g⁻¹), K₂O (41.10 mg 100 g⁻¹), and CEC (13.91 cmol (+) kg⁻¹) was found in the BW₀ treatment whereas the highest pH (7.39), C-organic (1.43%), N-total (0.20%), P₂O₅ (61.82 mg 100 g⁻¹), K₂O (46.69 mg 100 g⁻¹), and CEC (19.11 cmol (+) kg⁻¹) was found in the BW₃ treatment.

Keywords: Organic fertilizer, Red ginger and Soil fertility.

ABSTRAK

Perbaikan kualitas tanah dapat dilakukan dengan penambahan pupuk organik salah satunya adalah guano walet. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian guano bokashi walet terhadap sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman jahe merah. Guano bokashi diaplikasikan dengan berbagai takaran yaitu, tanpa penambahan guano (BW₀), 10 t guano ha⁻¹ (BW₁), 20 t guano/ha⁻¹ (BW₂) dan 30 t guano/ha⁻¹ (BW₃). Tinggi tanaman, jumlah daun dan berat segar umbi jahe meningkat seiring dengan peningkatan takaran guano bokashi baik pada umur 30 hari setelah tanam (HST) maupun 60 HST. Analisis tanah menunjukkan pH (7,01), C-organik (0,72%), N-total (0,11%), P₂O₅ (52,16 mg 100 g⁻¹), K₂O (41,10 mg 100 g⁻¹), dan KTK (13,91 cmol (+) kg⁻¹) terendah ditemukan pada perlakuan BW₀ sedangkan perlakuan BW₃ memiliki pH (7,39), C-organik (1,43%), N-total (0,20%), P₂O₅ (61,82 mg 100 g⁻¹), K₂O (46,69 mg 100 g⁻¹), dan KTK (19,11 cmol (+) kg⁻¹) tertinggi.

Kata Kunci : Jahe merah, Kesuburan tanah dan Pupuk organik.

PENDAHULUAN

Kesuburan tanah adalah tingkat kemampuan tanah menyediakan unsur-unsur hara yang perlukan tanaman. Tanah dikatakan subur apabila tata air, udara, dan unsur hara berada dalam keadaan cukup seimbang dan tersedianya sesuai kebutuhan tanaman, baik secara fisik, kimia, dan biologi (Effendi, 1995). Tingkat produktifitas tanah antara satu daerah dengan daerah lain berbeda-beda, tergantung faktor-faktor utama pembentuk tanah disuatu lokasi, di antaranya iklim, organisme, bahan induk, topografi dan waktu (Foth, 1994).

Tanaman jahe merah merupakan salah satu komoditas ekspor dan sebagai tanaman yang memiliki banyak khasiat, karena digunakan sebagai bahan baku obat untuk jamu gendong, Industri Kecil Obat Tradisional, Industri Obat Tradisional, industri makanan/minuman, dan bumbu (Pribadi, 2011). Di Indonesia, terdapat 3 jenis jahe yang biasa diperdagangkan yaitu jahe gajah, jahe emprit, dan jahe merah (Rostiana dkk., 2005).

Jahe merah selain digunakan sebagai bahan baku obat dan rempah juga dapat menghasilkan minyak atsiri. Minyak atsiri adalah salah satu jenis minyak nabati yang mudah menguap dan berbau khas. Bahan baku minyak dapat diperoleh dari berbagai bagian tanaman seperti daun, bunga, buah, biji, dan rimpang dengan metode penyulingan. Jahe merah memiliki kandungan minyak atsiri yang lebih banyak ditemukan pada bagian rimpangnya dan ukuran rimpang yang lebih kecil pada jahe merah memiliki nilai jual yang lebih tinggi daripada jahe emprit dan jahe gajah. Tanaman jahe merah menghasilkan kadar minyak atsiri dan produk metabolit sekunder tertinggi jika produk metabolit primer sudah terpenuhi.

Bokashi sebagai pupuk organik tidak hanya dapat memperbaiki sifat kimia tetapi juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti porositas dan kandungan air tersedia, serta memperbaiki sifat biologi tanah karena bokashi mengandung mikroorganisme yang menguntungkan bagi

tanaman. Dengan semakin meningkatnya mikroorganisme yang menguntungkan maka perkembangan mikroorganisme patogen dapat ditekan. Bokashi juga sangat berguna bagi tanaman sebagai pupuk yang siap pakai (Yunda, 2004).

Burung walet merupakan fauna yang sering ditemukan di Indonesia. Burung ini sering di kenal dengan manfaat sarangnya yang terbuat sendiri dari air liurnya. Meski begitu beda halnya dengan kotoran burung walet sendiri. Kotoran burung walet ini sudah terbukti dalam bidang pertanian, sebagai pupuk alami yang sangat efektif untuk berbagai macam tanaman. Dalam kotoran walet sendiri terdapat banyak kandungan nutrisi yang sangat tinggi juga sangat baik bagi tanah, seperti nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium dan sulfur. Manfaat kotoran walet dalam segi pertanian juga sangatlah banyak, karena 40% dari kotoran burung walet ini terbuat dari material organik murni jadi sangat efektif untuk memperbaiki serta memperkaya struktur dari tanah.

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan judul “Peningkatan kualitas tanah menggunakan pupuk kandang wallet pada tanaman biofarmaka Di Kecamatan Tinombo Kabupaten Parigi Mautong”.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2021 sampai dengan bulan Oktober 2021, bertempat di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Tadulako dengan menggunakan sampel tanah dari Kecamatan Tinombo Kabupaten Parigi Moutong.

Alat yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu meteran, cangkul, linggis, jergen, thermometer, ember, tarpal, bor tanah untuk pengambilan sampel tanah, alat tulis, kantong plastik, spidol hitam, kertas label, karet gelang, ring sampel dan kamera untuk dokumentasi, serta alat-alat di Labolatorium.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah EM4, gula, air cucian,

dedak halus, serbuk gergaji, delomit, sampah pasar, pupuk kotoran walet, air beras, sampel tanah utuh dan tidak utuh yang diambil dari masing-masing unit percobaan, serta beberapa bahan kimia yang akan digunakan untuk menganalisis sampel-sampel tanah di Laboratorium.

Prosedur Pelaksanaan Penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan, sehingga terdapat 12 unit polybag. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dosis bokashi pupuk kotoran walet sebagai berikut

1. BW₀. Dosis 0 ton/ha setara 0 g bokashi/8 kg tanah/polybag
2. BW₁. Dosis 10 ton/ha setara 26 g bokashi/8 kg tanah/polybag
3. BW₂. Dosis 20 ton/ha setara 52 g bokashi/8 kg tanah/polybag
4. BW₃. Dosis 30 ton/ha setara 78 g bokashi/8 kg tanah/polybag

Analisis Tanah Awal. Analisis yang dilakukan pada tanah yaitu meliputi pH, C-organik, Ktk, Tekstur, Permeabilitas, N, P, K.

Analisis Tanah Setelah Panen. Analisis tanah meliputi sifat kimia tanah yaitu meliputi pH, C-Organic, P₂O₅, K₂O₅, Dan KTK.

Analisis Data. Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis ANOVA (Analysis of variance) dan untuk mengetahui perlakuan dalam percobaan dilakukan uji F selanjutnya dilakukan uji beda nyata jujur (5%) apabila terdapat pengaruh perlakuan dalam percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Tanah Awal. Berdasarkan hasil analisis tanah awal di laboratorium ilmu tanah maka didapat hasil pada table 1.

Berdasarkan hasil penelitian di laboratorium ilmu tanah menunjukkan bahwa tanah yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kandungan pH H₂O 5,38 dengan kriteria masam, sedangkan tanah yang memiliki kandungan pH KCL 4,20 dengan kriteria netral kemudia pad C-organik dan N-Total 0 dengan kriteria sangat renda. Sedangkan pada P₂O₅ dan K₂O dengan kriteria Tinggi.

Tabel 1. Hasil Analisis Kimia Tanah Awal

Parameter	Nilai	Satuan	Kriteria
pH H ₂ O	5,38	1:2,5	Masam
pH KCL	4,20	1:2,5	Netral
C-Organik	0,53	%	Sangat rendah
N-Total	0,04	%	Sangat rendah
P ₂ O ₅	47,55	Mg.100gr ⁻¹	Tinggi
K ₂ O	46,38	Mg.100gr ⁻¹	Tinggi
KTK	15,93	Cmol(+) ⁻¹ kg ⁻¹	Rendah

Sumber: Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako 2021.

Tabel 2. Hasil Analisis Tanah Fisika Awal.

Parameter	Permeailitas (cm/jam)	Bulk Density (g/cm ³)	Tekstur (%)		
			Pasir	Debu	Liat
Nilai	17,75	1,47	72,6	0,4	27,0
Kriteria	Cepat	Sedang	Lempung Liat Berpasir		

Sumber: Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako 2021.

Tabel 3. Rata-rata Tinggi Tanam Jahe.

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (cm)	
	30 HST	60 HST
0 (Kontrol)	4,00 ^a	34,67 ^a
10 Ton/ha	6,33 ^{ab}	41,67 ^{ab}
20 Ton/ha	8,33 ^{ab}	50,00 ^{ab}
30 Ton/ha	12,00 ^b	63,67 ^b

Keterangan : Angka yang di ikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata dengan uji BNJ 5%.

Tabel 4. Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Jahe.

Perlakuan	Rata-rata jumlah daun (helai)	
	30 HST	60 HST
0 (Kontrol)	1,00 ^a	8,67 ^a
10 Ton/ha	1,00 ^{ab}	10,67 ^{ab}
20 Ton/ha	2,67 ^{ab}	11,67 ^{ab}
30 Ton/ha	5,00 ^b	15,00 ^b

Keterangan : Angka yang di ikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata dengan uji BNJ 5%.

Berdasarkan uraian tersebut mengindikasikan bahwa tanah yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kadar C-Organik sangat rendah (0,53%) dan kadar N total sangat rendah (0,04%). Salah satu alternative yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan penggunaan bahan organik. Syukur (2005) menyebutkan bahwa peran bahan organik dengan hasil dekomposisi berupa humus dapat meningkatkan kesuburan fisik tanah. Humus mempunyai luas permukaan dan kemampuan menyerap air yang lebih besar dari lempung.

Hasil uji BNJ 5% (Pada Tabel 3) menunjukkan adanya perbandingan nilai rata-rata dari berbagai takaran pupuk bokashi walet terhadap tinggi tanaman jahe pada setiap umur pengamatan. Nilai rata-rata tertinggi tinggi tanaman terdapat pada perlakuan takaran 78 kg/polybag (BW₃) pada pengamatan 30 hari setelah tanam (HST) dan 60 hari setelah tanam. (HST), dengan nilai rata-rata 12,00 cm dan 63,67cm. Sedangkan nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan kontrol (BW₀) pada pengamatan 30 hari setelah tanam (HST) dan 60 hari setelah tanam (HST) dengan

nilai 4,00cm dan 34,67cm. Hal ini disebabkan oleh proses metabolisme yang berlangsung pada tanaman membutuh nutrisi yang cukup agar dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Cahyono (2014), bahwa pupuk bokashi dapat memperbaiki struktur tanah dengan meningkatkan bahan organik dalam tanah, dan akan meningkatkan kemampuan tanah untuk mempertahankan kandungan air di dalam tanah, serta aktivitas mikroba tanah yang bermanfaat bagi tanaman. Aktivitas mikroba tanah juga dapat membantu tanaman untuk menyerap unsur hara dari dalam tanah, sehingga perlakuan pupuk bokashi dengan dosis tertinggi akan menghasilkan tinggi tanaman jahe yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pupuk bokashi dengan dosis yang rendah.

Menurut P.S Arum dkk. (2019), bahwa pemberian pupuk bokashi dengan dosis yang berbeda akan menyebabkan laju pertumbuhan yang berbeda pula. Unsur hara yang tercukupkan menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik, misalalnya unsur hara nitrogen (N) yang merupakan unsur hara esensial bagi

tanaman. Dengan tercukupinya unsur hara ini maka tinggi tanaman yang maksimum akan tercapai.

Hasil uji BNJ 5% (pada Tabel 4) menunjukkan adanya perbandingan nilai rata-rata dari berbagai takaran pupuk bokashi walet terhadap jumlah daun tanaman jahe. Nilai rata-rata

Jumlah daun tertinggi terdapat pada takaran 78 kg/polybag (BW3), pada pengamatan 30 hari setelah tanam (HST) dan 60 hari setelah tanam (HST), dengan nilai rata-rata 5,00 helai dan 15,00 helai. Sedangkan nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan kontrol (BW0) pada pengamatan 30 hari setelah tanam (HST) dan 60 hari setelah tanam (HST) dengan nilai 1,00 helai dan 8,67 helai.

Hal ini menunjukkan bahwa Ketersediaan unsur hara N yang tercukupi dari pemberian pupuk bokashi walet diduga dapat memacu pertumbuhan sel pada tanaman terutama pada pertumbuhan daun.

Peningkatan jumlah daun sangat dipengaruhi oleh unsur nitrogen, fosfor dan kalium selain faktor lingkungan seperti suhu dan cahaya. Hal ini juga tidak terlepas dari fungsi ketiga unsur tersebut bagi tanaman, yaitu dapat memacu pertumbuhan. Unsur nitrogen dapat memperbaiki pembelahan sel dan pembentukan bunga, unsur kalium dapat mengaktifkan enzim dan melancarkan proses penyerapan unsur hara (Haryadi, 1991).

Seiring dengan hasil penelitian yang mengungkapkan bahwa penggunaan pupuk kotoran walet dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (Helsandy dkk.,2013). Fungi Mikoriza Arbuskula ini dapat dijadikan sebagai salah

satu alternative teknologi untuk meningkatkan pertumbuhan, produktivitas tanaman dan kualitas tanaman pada tanah marjinal (Al-Karaki dkk., 2003).

Menurut penelitian Aminuddin (2014), bahwa unsur nitrogen yang dominan terkandung dalam pupuk bokashi berfungsi meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman terutama untuk memacu pertumbuhan daun. Diasumsikan semakin tinggi jumlah daun maka makin tinggi fotosintat yang dihasilkan, sehingga semakin tinggi pula fotosintat yang ditranslokasikan. Fotosintat tersebut digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, antara lain pertambahan ukuran panjang atau tinggi tanaman, pembentukan cabang dan daun baru.

Hasil uji BNJ 5% (pada Tabel 5) menunjukkan adanya perbandingan nilai rata-rata dari berbagai takaran pupuk bokashi walet terhadap berat umbi tanaman jahe. Nilai rata-rata berat umbi tertinggi terdapat pada takaran 78 kg/polybag (BW₃), dengan nilai rata-rata 29,00 kg. Sedangkan nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan kontrol (BW₀) dengan nilai 10,00 kg.

Hal ini sejalan dengan pendapat Lahadassy (2007), untuk mencapai bobot segar tanaman yang optimal, tanaman masih membutuhkan banyak energi maupun unsur hara agar peningkatan jumlah maupun ukuran sel dapat mencapai optimal serta memungkinkan adanya peningkatan kandungan air tanaman yang optimal pula, sebagian besar bobot segar tanaman disebabkan oleh kandungan air. Air sangat berperan dalam turgiditas sel, sehingga sel-sel daun akan membesar.

Tabel 5. Rata-rata Berat Umbi Tanaman Jahe.

Perlakuan	Rata-Rata
0 (Kontrol)	10,00 ^a
10 Ton/ha	14,67 ^{ab}
20 Ton/ha	18,67 ^{ab}
30 Ton/ha	29,00 ^b

Keterangan : Angka yang di ikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata dengan uji BNJ 5%.

Tabel 6. Pengaruh Pupuk Bokashi Walet Terhadap Unsur Hara Tanah.

No	Kode Sampel	pH (1:2,5)		C-Organic (%)	N-Total (%)	P2O5 (mg/100g)	K2O (mg/100g)	CTK (cmol (+) kg ⁻¹)
		H2O	KCl	Walkley & Black	Kjedhal	Extract HCl 25%	Extract HCl 25%	Extract HCl 25%
Pemberian Bokashi Kotoran Walet								
1	BW 0 (Control)	7.01	6.50	0.72	0.11	52,16	41,01	13,91
2	BW 1 (10Ton/Ha)	7.04	6.60	0,89	0.13	54,06	43,10	16,46
3	BW 2 (20Ton/Ha)	7.06	6.61	1.05	0.18	57,18	43,84	18,34
4	BW 3 (30Ton/Ha)	7.39	6.86	1,43	0.20	61,82	46,69	19,11

Sumber: Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako 2021.

Analisis Tanah Setelah Panen. Tabel 4 menunjukkan bahwa kandungan H₂O lebih tinggi pada tanah yang diberi bokashi kotoran walet, yaitu 7,04, 7,06 dan 7,39 dengan konsentrasi 10 ton/ha, 20 ton/ha dan 30 ton/ha. Begitupun dengan KCl yaitu, 6,60, 6,61 dan 6,86. Kemudian kandungan C-Organik (%) juga lebih tinggi pada tanah yang diberikan bokashi kotoran walet yaitu, 0,89%, 1,05% dan 1,43% dengan konsentrasi 10ton/ha, 20ton/ha dan 30 ton/ha. Kandungan K₂O (mg/100g) juga ditemukan lebih tinggi pada konsentrasi 30 ton/ha, yaitu 46,69 mg/100. Begitupun dengan analisis yang lain seperti N-total(%), P₂O₅(mg/100g), dan juga KTK(emol(+)^{kg⁻¹}) semua analisis tersebut menunjukkan bahwa tanah yang di berikan pupuk bokashi walet akan sangat berpengaruh pada tanaman jahe. Tabel 3 menunjukkan bahwa tanaman jahe yang di berikan pupuk bokashi (BW1, BW2, BW3) akan lebih tinggi di banding dengan tanaman yang tidak di berikan pupuk bokashi (BW0). Selain itu, hasil uji One Way Anova menunjukkan bahwa bokashi dengan konsentrasi 30 ton/ha memiliki tinggi tanaman yang baik.

Melengkapi kebutuhan unsur hara, pertanian berkelanjutan difokuskan untuk peningkatan bahan organik dalam tanah dan penyerapan nutrisi yang efisien. Pupuk organik yang banyak digunakan adalah

pupuk kandang sapi dan kambing. Aplikasi pupuk organik seperti pupuk kandang menjadi salah satu alternatif untuk mencegah kerusakan lingkungan akibat pemberian pupuk kimia sintesis, mengurangi pemakaian pupuk kimia dan meningkatkan kualitas dan produktivitas tanah. Pemberian bahan organik ke dalam tanah bermanfaat dalam penyediaan unsur hara dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam tanah (Roidah, 2013).

Sesuai dengan pengamatan yang dilakukan (Hamzah, 2007) pemberian bokashi memberikan pengaruh yang nyata. Hal ini disebabkan bokashi yang berasal dari pupuk kandang mengandung sejumlah unsur hara dan bahan organik yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah. Arinong (2005) mengatakan peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman dapat terjadi bila bokashi diaplikasikan pada tanah maka akan berfungsi sebagai media atau pakan untuk perkembangan mikroorganisme, sekaligus menambah unsur hara dalam tanah. Ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat produktivitas suatu tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Hardjowigeno (2003), aplikasi pupuk kandang dapat memperbaiki aerasi tanah, menambah kemampuan tanah menahan unsur hara, meningkatkan

kapasitas menahan air, meningkatkan daya sangga tanah, sumber energi bagi mikroorganisme tanah dan sebagai sumber unsur hara bagi tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Peningkatan Kualitas Tanah Menggunakan Pupuk Kotoran Walet Pada Tanaman Jahe (*Zingiber officinale rosc*) Di Kecamatan Tinombo Kabupaten Parigi Mautong Provinsi Sulawesi Tengah, maka dapat disimpulkan:

1. Pemberian bokashi kotoran walet dosis 30 ton/ha berpengaruh sangat nyata dapat memperbaiki sifat kimia tanah yaitu KCl, C-Organik, N-Total, P₂O₅, K₂O, dan KTK dan dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman yaitu meningkatkan bobot umbi tanaman jahe (*Zingiber officinale rosc*).
2. Pemberian bokashi kotoran walet dosis 30 ton/ha berpengaruh nyata dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman yaitu dapat meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman jahe (*Zingiber officinale rosc*).

Saran.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, untuk meningkatkan pertumbuhan jahe (*Zingiber officinale rosc*) khususnya pada tanah di Kecamatan Tinombo Kabupaten Parigi Mautong, disarankan peneliti selanjutnya untuk menggunakan pupuk kotoran walet dengan dosis diatas 30 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Arinong. 2005. Aplikasi Berbagai Pupuk Organik Pada Tanaman Kedelai Di Lahan Kering. *Jurnal Sains & Teknologi*, Vol.5 (2): 65-72. Edisi Agustus 2005.
- Aminuddin. M.I., 2014. Pengaplikasian Dosis Pupuk Bokashi dan KNO₃ Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Melon (*Cucumis melo L.*). *jurnal Saintis*. Vol 6(2): 119-130. Universitas Islam Darul Ulum Lamongan.
- Cahyono, B. H. dan Tripama, B. 2014. Respon tanaman tomat terhadap pemberian pupuk bokashi dan pengaturan jarak tanam. *Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah. Jember*. Diakses di <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/AGRITROP/article/viewFile/722/590>, pada tanggal 10 Oktober 2018.
- Effendi, Syarif. 1995. Ilmu Tanah. PT Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Foth, H.D. 1994. Dasar-dasar ilmu tanah. Penerbit Erlangga. Jakarta. 374 hal. Rostiana dkk. 2013. Standar Prosedur Operasional Budidaya Jahe. Balitro. Kementerian Pertanian.
- Hamzah, F. 2007. Pengaruh Penggunaan Pupuk Bokashi Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung. Diakses di <https://media.neliti.com/media/publications/244005-pengaruh-pupuk-bokashi-kotoran-sapi-terh-4ccd952a>. pada tanggal 5 Juni 2009.
- Hardjowigeno, S. 2003. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Jakarta : Akademika Pressindo. 250 hal.
- Haryadi. 1991. *Pengantar agronomi*. PT Gramedia Pustaka Utama Diakses 17 juli 2017. Jakarta.
- Helsandy, T., D. Zulfita., dan Surachman. 2013. Pengaruh Pupuk Kotoran Burung Walet Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Hijau Pada Tanah Aluvial 9: 12 hal.
- Lahadassy. J., A.M Mulyanti dan A.H Sanaba. 2007. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Padat Daun Gamal Terhadap Tanaman Sawi, *Jurnal Agrisistem*. Vol. 3(2): 80-89.
- P.S. Arum D.V., Utami. D.S., dan Supriadi. T., 2019. Pengaruh Pemberian Pupuk Bokashi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tomat (*Lycopersicon esculentum Mill*). *Jurnal Ilmiah Agrineca*. Vol. 19(1):74-83 Universitas Tunas Pembangunan (UTP) Surakarta
- Pribadi, E.R. 2011. Usaha Tani dan Pemasaran Jahe. Bogor. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.
- Roidah, I.S. 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo*. Vol. 1 (1): 1-9.

Syukur. 2005. Pengaruh pemberian bahan organik terhadap sifat-sifat tanah dan pertumbuhan caisin di tanah pasir pantai. Jurnal ilmu tanah dan lingkungan. Vol. 5 (1) : 30-38.

Yunda, A. 2004. Pengaruh Pemberian Bokashi Jerami dan Pupuk Urea Terhadap Unsur Hara Makro N, P dan K Serta Produksi Sawi (*Brassica juncea* L). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Mulawar-man. Samarinda