

Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao L*) pada Media Tanah Ultisol yang diberi Perlakuan Pupuk Kompos Kotoran Sapi

Yuza Defitri*, Ida Nursanti, Andry Kurniawan

Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari

*Correspondence: yuzadefitri@gmail.com

Abstrak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan bibit kakao pada tanah Ultisol yang diberi perlakuan kompos kotoran sapi. Penelitian ini dilakukan di kebun piyo Universitas Batanghar Kampus II Jambi. Rancangan lingkungan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan rancangan perlakuan berupa kompos kotoran sapi yang terdiri dari 4 perlakuan : K0 = tanpa perlakuan (kontrol), K1 = 100 gr/polybag kotoran sapi, K2 = 150 gr/polybag kotoran sapi, K3 = 200 gr/polybag kotoran sapi. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis variansi, jika ada pengaruh yang nyata ditindaklanjuti dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DNMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kompos kotoran sapi pada dosis yang berbeda berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan diameter batang dan tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman dan bobot kering akar. Tinggi tanaman kakao bertambah 36,64% dan diameter batang 18,26% dengan perlakuan K3 dibandingkan jumlah yang tidak diberi perlakuan.

Kata kunci : kompos kotoran sapi, ultisol dan kakao

Abstract. The purpose of this study was to determine the growth of cocoa seedlings on Ultisol soil treated with cow dung compost. This research was conducted in the piyo garden, Batanghar University, Jambi Campus II. The environmental design used was a completely randomized design (CRD) and the treatment design was cow dung compost which consisted of 4 treatments: K0 = no treatment (control), K1 = 100 gr/polybag of cow dung, K2 = 150 gr/polybag of cow dung, K3 = 200 gr/poly bag of cow dung. Observational data were analyzed using analysis of variance, if there was a significant effect it was followed up with Duncan's Multiple Range Test (DNMRT) at the 5% level. The results showed that the application of cow dung compost at different doses had a significant effect on plant height and stem diameter and had no significant effect on plant dry weight and root dry weight. Cocoa plant height increased by 36.64% and stem diameter by 18.26% with K3 treatment compared to the amount without treatment. **Keywords:** cow dung compost, Ultisol and cocoa

Keywords: compost of cow dung, ultisol and cocoa

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao L.*) merupakan salah satu bahan baku penting nasional. Sejak awal tahun 1980-an, pertumbuhan dan perkembangan kakao di Indonesia mengalami percepatan. Tingkat produksi biji kakao sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kualitas biji, lingkungan tanam dan proses penanaman. Tanaman kakao termasuk dalam kelompok Caulifloris, yaitu. tumbuhan yang berbunga pada batang dan dahan serta berbuah. Secara garis besar tumbuhan ini dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu bagian vegetatif yang meliputi akar, batang dan daun, dan bagian reproduktif yang meliputi bunga dan buah (Siregar & Hartatik, 2010). Untuk meningkatkan budidaya tanaman, perlu digunakan tanah Ultisol yang merupakan tanah masam di Indonesia dengan sebaran yang

luas, 38,4 juta hektar atau sekitar 29,7% dari 190 juta hektar Indonesia (Masni et al., 2015). Tanah Ultisol memiliki pH rendah dan P tersedia, kandungan Al dan Fe tinggi, dan agregat tidak stabil yang rentan terhadap erosi. Tanah dengan agregat yang tidak stabil biasanya memiliki sifat fisik yang kurang baik untuk pertumbuhan tanaman, karena agregat tanah mempengaruhi porositas tanah dan lamanya ketersediaan air (Hardjowigeno, 2010). Diantara permasalahan diatas, agar tanaman dapat tumbuh dengan baik maka perlu dilakukan penambahan bahan organik yang merupakan salah satu upaya yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah unsur hara tanah. Bahan organik dalam proses dekomposisi melepaskan asam organik yang dapat mengikat Al dan membentuk senyawa kompleks sehingga Al tidak larut. Pemberian bahan organik merupakan salah satu cara untuk

mempercepat proses penyembuhan tanah (Tan, 2010).

Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari tanaman dan hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang di gunakan untuk menyuplai bahan organik serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologis tanah. Pupuk organik tanah mulai digandrungi petani, karena selain dapat meningkatkan produksi usaha tani juga di nilai lebih ramah lingkungan. Sebelum berkembangnya rekayasa pembuatan pupuk organik oleh industri pupuk, pengertian jenis pupuk organik mencakup Kompos merupakan pupuk yang terbuat dari bahan organik seperti dedaunan, batang, ranting lapuk, kotoran ternak dan lain-lain (Susetya, 2019). Budiyanto (2011) menyatakan bahwa satu ekor sapi menghasilkan 8-10 kg kotoran sapi per hari, atau 2,6-3,6 ton per tahun, atau setara 1,5 – 2 ton pupuk organik, mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan percepatan perbaikan tanah. Beberapa penelitian telah mencoba untuk mengetahui efektivitas kompos kotoran sapi pada tanaman, antara lain Zainuddin (2015), yang melaporkan bahwa pemberian pupuk kandang dengan dosis 25 ton/ha atau setara dengan dosis 125 g/polybag secara signifikan mengurangi panjang tanaman mini. terpengaruh. rumput gajah. Lingga dkk (2018) menemukan bahwa aplikasi kompos sapi dengan dosis kompos 10%, 20% dan 30% berpengaruh nyata terhadap panjang akar dan berbeda nyata dengan pembanding. Hasil penelitian Berova (2009) menunjukkan bahwa kebutuhan makronutrien proses penanaman cabai garing dengan menggunakan kompos kotoran sapi dengan kandungan N 0,40 – 2%; P 0,20 – 0,50% dan 0,40 – 1,5 % K.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Pijoan, Kampus II, Universitas Batanghari pada tanggal 18 maret sampai 18 juni 2021. Bahan yang digunakan adalah tanah Ultisol sebagai media tanaman, bibit kakao jenis F1 (hibrida) yang berumur 3 bulan berasal dari penangkaran Tri, jalan lintas Jambi-Palembang km 16 Rt 3 dusun Catur Karya desa Pondok Meja Mestong kabupaten Muaro Jambi, dan pupuk kompos kotoran sapi yang berasal dari kelompok tani Srigati desa Sidomukti kecamatan Dendang kabupaten Tanjung Jabung Timur, pupuk NPK 15-15-15 sebagai pupuk dasar. Alat yang digunakan polybag ukuran 15 cm × 30 cm,

cangkul , timbangan, meteran, paranet, jangka sorong. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 18 Maret hingga 18 Juni 2021 di Pijoan Gardens Kampus II Universitas Batanghari. Bahan yang digunakan sebagai media tanam adalah tanah Ultisol, bibit kakao F1 (hibrida) umur 3 bulan berasal dari penangkaran Tri, pengerway Jambi. - Palembang Km 16 Rt 3 Desa Catur Karya, Desa Pondok Meja Mestang, Kabupaten Muaro Jambi dan Kompos Kotoran Sapi dari Kelompok Tani Srigat, Desa Sidomukti, Kecamatan Dendang, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, pupuk NPK 15-15-15 sebagai pupuk dasar Alat yang digunakan adalah polybag 15cm × 30cm, paku, timbangan, pita pengukur, penyembuh, caliper.

Rancangan lingkungan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor. Perlakuan yang dicobakan yaitu pupuk kompos kotoran sapi dengan 4 taraf takaran sebagai berikut : K0 : 3 kg tanah per polibag (kontrol). K1 : 3 kg tanah + 100 g kompos kotoran sapi, per polibag. K2 : 3 kg tanah + 150 g pupuk kompos kotoran sapi per polibag. K3 : 3 kg tanah + 200 g pupuk kompos kotoran sapi per 1194 polybag. Untuk melihat pengaruh perlakuan yang diuji, data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan analisis varian, dan jika analisis varian menunjukkan perbedaan yang signifikan, dilanjutkan dengan uji DNMRT pada taraf α 5%.

Lokasi penelitian dibersihkan dari gulma, diratakan, dan diletakkan didekat mata air. Naungan disediakan menggunakan payung 60% dengan tinggi 180 meter, lebar 4 meter, dan panjang 3 meter. Tanah diambil dari kampus II Universitas Batanghari (Pijoan) dengan jenis tanah Ultisol pada kedalaman 20 cm. Tanah dilonggarkan dan dibersihkan dari sampah. Pembibitan menggunakan polybag 3 kg, kemudian tanah dimasukkan ke dalam karung dan dicampur dengan kompos kotoran sapi sesuai dosis perlakuan. Pupuk dasar NPK diberikan setelah pengomposan kotoran sapi dan tanah Ultisol dimasukkan ke dalam polybag dengan dosis 5 gr/polybag. Pengendalian gulma secara manual dengan cara mencabut rumput disekitar polybag, menyiram tanaman dua kali sehari yaitu pada pagi hari pukul 07.00 WIB dan sore hari pukul 16.30 WIB, jika hujan tidak perlu disiram lagi. Pengendalian penyakit dan hama menggunakan bahan kimia yaitu dithane dengan dosis 6 g/liter dan 3 ml/liter air decis. Daerah penelitian dibersihkan dengan hati-hati dari segala gulma yang dapat merusak tanaman.

Area tersebut diratakan, dan kemudian dipilih di dekat sumbernya, kemudian diarsir dari matahari dengan sudut 60 derajat dan ketinggian 180 meter. Tanah diambil dari Kampus II Universitas Batanghar (Pijoan) dengan jenis tanah Ultisol pada kedalaman 20 cm. Tanah yang dipindahkan dibersihkan, selanjutnya polybag diisi tiga kilogram tanah. Setelah polybag diisi dengan tanah, ditambahkan kompos kotoran sapi dengan dosis 5 g per kantong. Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut rumput di sekitar polybag dengan tangan, menyiram tanaman dua kali sehari yaitu pada pagi hari pukul 07.00 dan sore hari pada pukul 15.00. Tidak perlu menyiramnya saat

hujan. Pestisida yang digunakan yaitu Dithan dengan dosis 6 g per liter dan 3 ml per liter aquadest.

HASIL

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis kompos kotoran sapi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan diameter batang serta berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering tanaman dan bobot kering akar. Rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan kompos kotoran sapi K3 berbeda nyata dengan K0, tetapi berbeda tidak nyata dengan K2 dan K1.

Tabel 1
Rata-Rata Tinggi Tanaman Kakao yang diberi Perlakuan Kompos Kotoran Sapi dengan Dosis yang Berbeda

Perlakuan pupuk kompos kotoran sapi	Rata-rata tinggi tanaman (cm)
K3 (200 g)	73,68 a
K2 (150 g)	68,19 a
K1 (100 g)	64,80 a
K0 (0 g)	53,92 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada uji lanjut DNMRT taraf $\alpha=5\%$.

Sumber: data olahan

Tabel 2
Rata-rata diameter batang bibit kakao yang diberi perlakuan kompos kotoran sapi dengan dosis berbeda

Perlakuan pupuk kompos kotoran sapi	Rata-rata Diameter Batang (mm)
K3 (200 g)	1,36 a
K2 (150 g)	1,30 ab
K1 (100 g)	1,22 bc
K0 (0 g)	1,15 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada uji lanjut DNMRT taraf $\alpha=5\%$.

Sumber: data olahan

Bedasarkan Tabel 1 dan 2 hasil analisis ragam menunjukan bahwa pemberian pupuk kompos kotoran sapi memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan diameter batang. Pemberian pupuk kompos kotoran sapi dengan perlakuan K3 (200 g polybag) dapat meningkatkan nilai tinggi tanaman sebesar 36,64%, diameter batang sebesar 18,26% dibandingkan tanpa pememberian kompos kotoran sapi. Hal ini dikarenakan pemberian kompos kotoran sapi dapat memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia pada tanah. Sifat fisik terlihat pada perubahan struktur media tanam dari berbentuk gumpalan menjadi gembur dan

bewarna menjadi pekat dan gelap akibat aktifitas mikroorganisme di dalam tanah. Sifat kimia tanah terlihat dari analisis tanah unsur N-total meningkat dari sangat rendah menjadi rendah dan P-total meningkat dari rendah ke tinggi selanjutnya pH tanah mengalami perubahan dari agak masam menjadi netral. Struktur tanah yang gembur memungkinkan akar tanaman untuk menyerap unsur hara yang ada pada tanah. Dimana ketersediaan unsur hara didukung oleh kompos kotoran sapi yang mengandung unsur hara sebagai berikut: adalah kadar air 53,19, ph 7,55, c-organik 9,49%, N-total 0,59%, C/N 16, P-total 0,26%, K-total 0,25%. Sejalan dengan

pendapat Sertua et al (2014) bahwa bahan organik akan membuat tanah menjadi gembur sehingga perkembangan akar tanaman lebih optimal.

Safuan dan Bahrin (2012) menyatakan bahwa bahan organik merupakan sumber cadangan unsur hara N, P, K, dan S serta unsur hara makro (Fe, Cu, Mn, Zn, B, Mo, Ca) akan dilepaskan secara perlahan-lahan melalui proses dekomposisi dan mineralisasi untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Pakpahan dkk (2015) menjelaskan bahwa proses pertumbuhan tanaman didahului dengan terjadinya pembelahan sel, peningkatan jumlah sel dan pembesaran ukuran sel, proses pembelahan tersebut memerlukan sintesis protein yang bahan bakunya diperoleh dari lingkungan seperti bahan organik. Basri dan Suharnas (2013) menyatakan bahwa pemberian bahan organik dapat meningkatkan agregasi tanah, memperbaiki aerasi dan perkolasi serta membuat struktur tanah menjadi remah. Unsur hara yang tersedia dari pemberian pupuk kompos diduga mampu meningkatkan laju fotosintesis. Peningkatan laju fotosintesis akan meningkatkan produksi asimilat yang dihasilkan sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman, yang ditandai dengan peningkatan tinggi tanaman dan diameter batang.

Berdasarkan hasil analisis ragam, kompos kotoran sapi terbukti berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan diameter batang. Pemberian kompos kotoran sapi dengan perlakuan K3 (polybag 200g) dapat meningkatkan nilai tinggi tanaman sebesar 36,64% dan diameter batang sebesar 18,26% dibandingkan dengan menggunakan kompos kotoran sapi. Karena penambahan kompos kotoran sapi dapat memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah. Ciri fisik dapat dilihat pada perubahan struktur media tumbuh dari rumpun menjadi gembur dan berwarna menjadi

pekat dan gelap akibat paparan mikroorganisme tanah. Sifat kimia tanah dapat dilihat dari hasil analisis tanah, jumlah N total meningkat dari sangat rendah ke rendah dan jumlah P meningkat dari rendah ke tinggi sehingga menyebabkan pH tanah berubah dari sedikit masam menjadi netral. Struktur tanah yang longgar memungkinkan akar tanaman menembus tanah. Ketersediaan unsur hara didukung oleh kompos kotoran sapi yang mengandung unsur hara sebagai berikut: adalah kadar air 53,19, pH 7,55, c-organik 9,49%, N total 0,59%, C/N 16, P total 0,26%, K total 0,25%.

Menurut Sertua et al (2014), bahan organik menggemburkan tanah sehingga akar tanaman dapat berkembang lebih optimal. Safuan dan Bahrin (2012) menyatakan bahwa bahan organik merupakan sumber cadangan unsur hara N, P, K, dan S serta unsur hara makro (Fe, Cu, Mn, Zn, B, Mo, Ca) yang dibutuhkan selama proses dekomposisi dan mineralisasi. dilepaskan secara perlahan untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Pakpahan (2015) menjelaskan bahwa proses pertumbuhan tanaman diawali dengan pembelahan sel, pertambahan jumlah sel dan pertambahan ukuran sel, proses pembelahan memerlukan sintesis protein yang bahan bakunya berasal dari lingkungan, seperti bahan organik. Basri dan Suharnas (2013) menyatakan bahwa penggunaan bahan organik dapat meningkatkan agregasi tanah, memperbaiki aerasi dan infiltrasi, serta membuat struktur tanah menjadi rapuh. Nutrisi yang diperoleh dari pengomposan diyakini dapat mempercepat proses fotosintesis. Peningkatan laju fotosintesis meningkatkan produksi asimilasi yang muncul dengan cara yang mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman, yang ditandai dengan peningkatan tinggi tanaman dan diameter batang.

Tabel 3
Berat kering rata-rata tanaman kakao yang diberi perlakuan kompos kotoran sapi dengan dosis yang berbeda

Perlakuan pupuk kompos kotoran sapi	Rata-rata Berat Kering Tanaman (g)
K3 (150 g)	78,66 a
K2 (200 g)	70.00 ab
K1 (100 g)	70.00 ab
K0 (0 g)	47,44 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada uji lanjut DNMRT taraf $\alpha=5\%$.

Sumber: data olahan

Tabel 4
Rerata berat kering akar tanaman kakao yang diberi perlakuan kompos kotoran sapi dengan dosis yang berbeda

Perlakuan pupuk kompos kotoran sapi	Rata-rata Berat Kering Tanaman (g)
K3 (150 g)	18,55 a
K2 (200 g)	12,66 ab
K1 (100 g)	10,77 b
K0 (0 g)	10,10 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada uji lanjut DNMRT tarafa=5%

Sumber: data olahan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa dosis kompos kotoran sapi tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Rata-rata pertumbuhan tanaman tertinggi adalah 78,66 gram (K2) dan terjadi peningkatan pertumbuhan tanaman sebesar 65,80% jika dibandingkan dengan K0. Hasil rata-rata pertumbuhan akar paling tinggi dengan nilai 18,55 gram (K2) dan terjadi peningkatan pertumbuhan akar sebesar 83,66% jika dibandingkan dengan K0. Diduga sifat

genetik tanaman juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman kakao. Lakitan (2010) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman dapat dipengaruhi oleh faktor genetik yang merupakan zat pembawa sifat yang diwariskan dari tetua ke generasi berikutnya. Sifat genetik dapat mempengaruhi sifat dan sifat tanaman sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanaman yang memiliki sifat genetik yang baik akan tumbuh dan berkembang pesat sesuai dengan masanya.

Tabel 5
Hasil analisis sifat kimia tanah di awal dan di akhir penelitian

Akhir penelitian						
No.	Sifat kimia tanah	Awal	K0	K1	K2	K3
1	N-total	0,06SR	0,06SR	0,08SR	0,11R	0,13R
2	P-total	0,20R	0,22S	0,35S	0,40S	0,44T
3	pH H ₂ O	6,0AM	5,9AM	6,4AM	6,5AM	6,8N
4	C-Organik	0,27SR	0,28SR	0,83SR	1,31R	1,40R
5	KTK	7,31S	17,30S	19,15S	19,35S	20,45S

Keterangan : SR (sangat rendah), R (rendah), S (sedang), T (tinggi), AM (agak masam), N (netral)

Sumber: data olahan

Hasil analisis komposisi kimia tanah pada awal dan akhir studi ditunjukkan pada Tabel 5. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa hasil analisis tanah untuk N-total tanah meningkat dari sangat rendah pada awal studi menjadi rendah pada akhir studi. studi (perlakuan K2 dan K3), sedangkan P-total tanah meningkat dari rendah menjadi tinggi (perlakuan K3), pH tanah berubah dari agak asam menjadi netral (perlakuan K3), C-Organik tanah meningkat dari sangat rendah menjadi rendah (K2 dan K3). perlakuan K3), dan KTK tanah pada awal penelitian dan akhir penelitian tidak berubah sama sekali. Kondisi tanah membaik setelah diberi perlakuan kompos kotoran sapi, khususnya perlakuan K3 dan K2, yang juga dapat meningkatkan pH tanah dan N total, P total, dan C-organik tanah.

SIMPULAN

1. Tinggi tanaman dan diameter batang kakao diubah secara signifikan oleh kompos yang terbuat dari kotoran sapi. Perlakuan K3 memiliki tanaman kakao tertinggi, berukuran 73,68 cm; ini mewakili peningkatan 36,64% dari K0. Perlakuan K3 menghasilkan pertambahan diameter batang terbesar (1,36 mm atau 18,26%) jika dibandingkan dengan perlakuan K0.
2. Kompos kotoran sapi tidak berdampak nyata pada berat kering tanaman; nilai tertinggi adalah 78,66 g, atau meningkat 65,80% dari K0, pada perlakuan K2. Perlakuan K2 menghasilkan berat kering akar tertinggi (18,55%), meningkat 83,66% dibanding K0.

DAFTAR PUSTAKA

- Basri H dan Suharnas E. 2013. Pemanfaatan Solit Sebagai Pupuk Organik untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Rumput Gajah (*Penisetum purpureum*) pada Pemotongan Kedua. Unmuhbengkulu.net.
- Berova, M. 2009. Pengaruh Pemupukan Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Lada (*Capsicum annum L.*). *J. Folia Hortikultur*. Bulgaria. 3-7.
- Budiyanto, M.A.K. 2011. Tipologi Pendayagunaan Kotoran Sapi Dalam Upaya Mendukung Pertanian Organik di Desa Sumbersari Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. *Jurnal Gamma*, 7(1), 42-49.
- Hardjowigeno S. 2010. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo, Jakarta
- Johannes Riahman Lingga, Yohana Theresia Maria Astuti, Pauliz Budi Hastuti, 2018, Pengaruh Dosis Pupuk Kompos Kotoran Sapi dan Volume Penyiraman Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery, *Jurnal Agromast*, 3(1)
- Lakitan. 2010. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Raja Grafindo, Persada. Jakarta
- Masni, E R, Bintang dan Purba M. 2015. Pengaruh Interaksi Bahan Mineral dan Bahan Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah Ultisol dan Produksi Tanaman Sawi. *Jurnal Online Agroteknologi*, 3(4), 1489-1494.
- Pakpahan. S, Sampoerno, Yoseva. S, 2015. Pemanfaatan Kompos Solit dan Mikroorganisme Selulolitik Dalam Media Tanam PMK Pada Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis jacq.*) di Pembibitan Utama. *JOM Faperta*, 2..
- Safuan L.O dan a. Bahrin. 2012. Pengaruh Bahan Organik dan Pupuk Kalium terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon (*Cucumis Melo L.*) *Jurnal Agroteknos* 2(2), 69-76
- Sertua, H., Lubis, J.A. dan Marbun, P. 2014. Aplikasi kompos ganggang coklat (*Sargassum polycystum*) diperkaya pupuk N, P, K terhadap Inseptisol dan jagung. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2(4), 1538-1544.
- Susetya, 2019. *Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik*. Yogyakarta.
- Siregar, A. & Hartatik, W. 2010. Aplikasi Pupuk oraganik dalam Meningkatkan Efisiensi Pupuk Anorganik pada Lahan Sawah. Bogor. Balai Penelitian Tanah.
- Tan, K. H. 2010. *Prinsip Kimia Tanah Edisi Keempat*. CRC Press Taylor dan Francis Croup. Boca Raton. London. New York.
- Zainuddin, A. 2015. Pengaruh Pemberian Bokashi Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumput Gajah Mini (*Pennisetum purpureum cv. Mott*), *Skripsi*, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin