



**PERTUMBUHAN TANAMAN DAN KADAR KALSIUM HIJAUAN
SORGUM MANIS (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) DENGAN
PEMUPUKAN FOSFAT DAN ORGANIK
(*Plant Growth and Calcium Content of Sweet Sorghum Forage (*Sorghum bicolor* (L.)
Moench) with Phosphate and Organic Fertilization*)**

F. E. Benowo, Karno dan D. R. Lukiwati*

Program Studi S-1 Peternakan
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro
*fp@undip.ac.id

ABSTRAK

Penelitian bertujuan mengkaji pengaruh pemupukan fosfat dan organik terhadap pertumbuhan dan kadar kalsium (Ca) hijauan sorgum. Materi dalam penelitian adalah benih sorgum manis, pupuk kandang (pukan), pukan 'plus' (pukan + BP yang didekomposisikan bersama), arang, pupuk batuan *phosphate* (BP) 27% P₂O₅ dan *triple super phosphate* (TSP) 46% P₂O₅ serta amonium sulfat (AS) 21% N dan KCl 50%K₂O sebagai pupuk dasar. Penelitian dilaksanakan dalam percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 8 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan pemupukan pada penelitian adalah T0 = Kontrol, T1 = Pukan, T2 = Pukan + BP, T3 = Pukan + TSP, T4 = Pukan 'plus', T5 = Pukan+ BP + arang, T6 = Pukan + TSP + arang, T7 = Pukan 'plus' + arang. Parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman, kadar protein kasar (PK) dan kadar Ca hijauan pada pemotongan I (40 hari) dan pemotongan II (40 hari setelah potong pertama). Data dianalisis ragam kemudian dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pukan 'plus' menghasilkan kadar Ca pemotongan I nyata lebih tinggi dibanding pukan + BP, pukan dan kontrol. Pukan 'plus' menghasilkan tinggi tanaman dan kadar Ca pemotongan I serta kadar Ca pemotongan II setara dengan pukan + TSP. Pukan 'plus' + arang menghasilkan tinggi tanaman pemotongan II setara dengan pukan + TSP + arang. Simpulan penelitian ini adalah perlakuan pemupukan organik + pupuk P baik dengan maupun tanpa arang meningkatkan tinggi tanaman sorgum pada pemotongan II. Perlakuan pupuk kandang + TSP + arang menghasilkan kadar Ca hijauan sorgum tertinggi pada pemotongan I.

Kata Kunci: sorgum manis; pertumbuhan; kadar kalsium; fosfat; organik.

ABSTRACT

The aim of this study was to examine the effect of phosphate and organic fertilization on the growth and calcium (Ca) content of sorghum forage. The materials in this study were sweet sorghum seeds, manure, manure 'plus' (manure + rock phosphate were decomposed together), charcoal, rock phosphate 27% P₂O₅ and triple super phosphate (TSP) 46% P₂O₅ as well as the sulphate ammonium (AS) 21% N and KCl 50%K₂O as a basic fertilizer. The experiment was conducted in a Randomized Complete Block Design (RCBD) with 8 treatments and 3 replications. Fertilizing treatments of this research was T0 = Control, T1 = Manure, T2 = Manure + rock phosphate, T3 = Manure + TSP, T4 = Manure 'plus', T5 = Manure + rock phosphate + charcoal, T6 = Manure + TSP + charcoal, T7 = Manure 'plus' + charcoal. The parameters were plant height, crude protein (CP) content and Ca content of sorghum forage at the first cutting (40 days) and second cutting (40 days after the first cutting). The data were analyzed using ANOVA, then followed by Duncan's multiple range test (DMRT). The results showed that manure 'plus' resulted Ca content of first cutting that was

significantly higher than that of manure + rock phosphate, manure and control. Manure 'plus' resulted in plant height and Ca content on both cutting (first and second cutting) similar to manure + TSP. Manure 'plus' + charcoal resulted in plant height of second cutting similar to manure + TSP + charcoal. The conclusion of this research is organic+P fertilization treatment either used or without used charcoal was able to increase height of sorghum plant on second cutting. Treatment of manure+TSP+charcoal resulted the highest Ca content of sorghum forage on first cutting.

Keywords : sweet sorghum; growth; calcium content; phosphate; organic.

PENDAHULUAN

Sorghum memiliki potensi dan prospektif untuk dikembangkan sebagai hijauan pakan ternak sejalan dengan upaya peningkatan produktivitas lahan marginal. Hal ini karena sorghum memiliki daya adaptasi luas dan memerlukan jumlah air relatif sedikit dalam pertumbuhannya (Human, 2011). Lahan marginal berupa tanah masam dan defisien P (fosfor) tersebar di Indonesia (Hakim, 2006). Tanah defisien P dapat ditingkatkan ketersediaan P-nya dengan penambahan pupuk P dosis tinggi.

Sumber pupuk P antara lain superfosfat (SP) dan batuan fosfat (BP). Pupuk SP memiliki sifat mudah larut dalam air sehingga cepat diabsorpsi oleh akar tanaman. Pupuk BP tidak larut dalam air sehingga lambat ketersediaannya bagi akar tanaman. Pupuk BP memiliki sifat larut dalam asam sehingga lebih sesuai digunakan untuk mengatasi permasalahan defisien P pada tanah masam (Lukiwati, 2011). Pemupukan ganda antara pupuk BP dengan pupuk kandang (pukan) dapat meningkatkan kualitas tanah (Soelaeman dan Haryati, 2009). Arang berpotensi sebagai penyerap dan pelepas unsur hara (pupuk) dalam bidang kesuburan tanah karena memiliki luas permukaan cukup besar (Soemeinaboedhy dan Tejowulan, 2007).

Penelitian bertujuan mengkaji pengaruh pemupukan organik (pukan, pukan 'plus' dan arang) dan pupuk P (BP dan TSP) terhadap pertumbuhan dan kadar kalsium (Ca) hijauan sorgum. Hipotesis dalam penelitian ini yaitu : 1) pertumbuhan dan kadar Ca hijauan sorgum manis lebih tinggi dengan pemberian pukan 'plus' dibanding pukan + BP, pukan, dan kontrol; 2) pertumbuhan dan kadar Ca hijauan sorgum manis pada pemberian pukan 'plus' setara dengan pukan + TSP; 3) pertumbuhan dan kadar Ca hijauan sorgum manis pada pemberian pukan 'plus' + arang setara dengan pukan + TSP + arang.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah benih sorgum manis (*Sorghum bicolor* L. Moench), pukan, pukan 'plus', arang tempurung kelapa, pupuk BP 27% P₂O₅, TSP 46%

P_2O_5 , AS 21% N, dan KCl 50% K_2O . Dosis perlakuan pemupukan yaitu pukan dan pukan 'plus' 10 ton/ha, arang 900 kg/ha, BP dan TSP 100 kg P_2O_5 /ha. Dosis pupuk dasar yaitu AS 200 kg N/ha dan KCl 100 kg K_2O /ha.

Penelitian dilaksanakan dalam percobaan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 8 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan pemupukan pada penelitian adalah T0 = Kontrol, T1 = Pupuk kandang, T2 = Pupuk kandang + BP, T3 = Pupuk kandang + TSP, T4 = Pupuk kandang 'plus', T5 = Pupuk kandang + BP + arang, T6 = Pupuk kandang + TSP + arang, T7 = Pupuk kandang 'plus' + arang.

Tahap persiapan dimulai dari pembuatan pukan, pukan 'plus', arang, pengolahan lahan, pembuatan petak penelitian sebanyak 24 buah ukuran 1,6 x 1,2 m², pembuatan label, pemagaran, pengambilan sampel tanah, pukan dan pukan 'plus' untuk dianalisis di lab, serta penimbangan pupuk sesuai kebutuhan. Tahap perlakuan dan pemeliharaan meliputi pemupukan dan penanaman benih sorgum dengan kedalaman 2 cm dan tiap lubang petak ditanam 2 benih. Jarak tanam yang digunakan adalah 40 x 40 cm. Pemeliharaan tanaman dilakukan meliputi penyiraman dan membersihkan gulma. Pengumpulan data yaitu pertumbuhan tanaman dilakukan setiap minggu sebelum pemotongan pertama (umur 40 hari) dan sesudah pemotongan pertama hingga pemotongan kedua (umur 40 hari setelah pemotongan pertama) selanjutnya dilakukan analisis kadar PK dengan metode Kjeldahl dan kadar Ca dengan metode AAS (*Atomic Absorption Flame Spectrophotometer*) setiap pemotongan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman Sorgum Manis

Hasil uji jarak berganda Duncan tinggi tanaman sorgum manis ditunjukkan pada Tabel 1. Tinggi tanaman sorgum manis pada pemotongan I tidak dipengaruhi secara nyata oleh perlakuan pemupukan yang diberikan. Hal ini disebabkan saat pertumbuhan tanaman sorgum pemotongan I (umur 40 hari) unsur hara dari pupuk yang diberikan belum secara optimal dapat digunakan sehingga tinggi tanaman tiap perlakuan tidak berbeda nyata. Penelitian Syafruddin *et al.* (2012) menunjukkan bahwa tinggi tanaman jagung dengan pemupukan pupuk kandang, NPK, dan POC NASA pada umur 15, 30, dan 45 hst (hari setelah tanam) tidak berbeda nyata. Penelitian oleh Kasno *et al.* (2006) juga menunjukkan perlakuan pemupukan P terhadap tinggi tanaman jagung berbeda nyata setelah berumur 60 hari.

Tinggi tanaman pada pemotongan II menunjukkan bahwa perlakuan pukan ‘plus’ nyata lebih tinggi dibanding perlakuan kontrol dan pukan. Tinggi tanaman perlakuan pukan nyata lebih rendah dibanding perlakuan penambahan pupuk P (T2-T7). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan pupuk P memberikan pengaruh dalam peningkatan pertumbuhan tanaman. Sesuai pendapat Hanafiah (2007), unsur P berpengaruh terhadap pertumbuhan, kualitas, kuantitas dan waktu panen tanaman. Menurut Lukiwati *et al.* (2012), respon tanaman terhadap pemupukan P dipengaruhi beberapa faktor antara lain ketersediaan P tanah dan bentuk P yang diberikan.

Pemotongan II menunjukkan bahwa tinggi tanaman perlakuan pukan ‘plus’ setara dengan perlakuan pukan + BP dan pukan + TSP. Tinggi tanaman perlakuan pukan ‘plus’ + arang juga setara dengan pukan + TSP + arang. Hal tersebut menunjukkan bahwa tinggi tanaman perlakuan pemupukan pupuk kandang ‘plus’ setara nilainya dengan perlakuan pemupukan pupuk kandang + TSP baik dengan maupun tanpa arang. Pemupukan AS sebagai pupuk dasar juga memberikan pengaruh terhadap pemanfaatan pupuk BP oleh tanaman. Sesuai hasil penelitian Lukiwati *et al.* (2012), perlakuan kombinasi pemupukan pupuk kandang ‘plus’ + AS hasilnya setara dengan perlakuan pupuk kandang + SP + urea. Haryanto *et al.* (2008) menyatakan bahwa kombinasi pupuk BP + AS menghasilkan pertumbuhan tanaman jagung lebih tinggi dibanding pupuk BP + urea. Menurut Nurbaity *et al.* (2011), arang berfungsi menambah suplai bahan organik yang diperlukan dalam pertumbuhan tanaman sorgum.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Sorgum Manis

Perlakuan	Pemotongan I		Pemotongan II	
	------(cm)-----			
T0 = Kontrol	145,02±25,98		202,90±2,85 ^b	
T1 = Pupuk kandang	150,72±47,96		205,57±17,86 ^b	
T2 = Pupuk kandang + BP	172,27±17,66		227,63±8,79 ^a	
T3 = Pupuk kandang + TSP	146,50±29,55		238,90±10,34 ^a	
T4 = Pupuk kandang ‘plus’	156,60±1,98		236,22±11,59 ^a	
T5 = Pupuk kandang + BP + Arang	165,95±32,53		231,47±4,79 ^a	
T6 = Pupuk kandang + TSP + Arang	139,92±59,39		235,25±8,64 ^a	
T7 = Pupuk kandang ‘plus’ + Arang	151,52±56,31		235,45±6,87 ^a	

Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

Kadar Kalsium Hijauan Sorgum Manis

Hasil uji jarak berganda Duncan kadar Ca hijauan sorgum manis ditunjukkan pada Tabel 2. Kadar Ca pada pemotongan I menunjukkan bahwa perlakuan pukan + TSP + arang nyata lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Perlakuan pukan + BP + arang dan pukan + TSP + arang menunjukkan bahwa kadar Ca nyata lebih tinggi dibanding perlakuan pukan +

BP dan pukan + TSP. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk P mudah larut air (TSP) dan arang meningkatkan ketersediaan Ca sehingga juga meningkatkan kadar Ca hijauan. Sesuai pendapat Hanafiah (2007), pelepasan unsur P dan Ca dari pupuk TSP ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$) cepat larut dalam air dan tersedia bagi tanaman dalam kurung waktu seminggu. Syafruddin *et al.* (2012) menambahkan bahwa pupuk kandang membawa bakteri mineralisasi bahan organik sehingga unsur Ca dapat tersedia bagi tanaman. Tambunan *et al.* (2014) menyatakan bahwa tanah dengan penambahan arang sebagian besar kation-kation Ca^{2+} , Mg^{2+} , dan K^+ berbentuk garam terlarut sehingga mudah tersedia dan diserap tanaman.

Pemotongan I menunjukkan bahwa kadar Ca perlakuan pukan 'plus' nyata lebih tinggi dibanding perlakuan pukan + BP, pukan dan kontrol serta setara dengan perlakuan pukan + TSP, sedangkan pada pemotongan II kadar Ca perlakuan pukan 'plus' setara dengan keempat perlakuan tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa pemupukan pukan 'plus' dapat meningkatkan kadar Ca hijauan sorgum manis. Sesuai pendapat Lukiwati *et al.* (2012), pupuk kandang 'plus' mengandung unsur hara P tersedia, N dan Ca lebih tinggi dibanding pupuk kandang sehingga menghasilkan produksi jagung manis yang lebih tinggi.

Kadar Ca pada pemotongan II menunjukkan bahwa pada perlakuan pukan + BP + arang dan pukan + TSP + arang nyata lebih rendah dibanding perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena penyerapan Ca oleh tanaman telah optimal saat pertumbuhan awal (pemotongan I), mengingat bahwa ketersediaan Ca juga disuplai oleh arang. DeLuca *et al.* (2009) menyatakan bahwa penambahan arang meningkatkan konsentrasi oksida logam alkali (Ca^{2+} , Mg^{2+} , dan K^+). Ketersediaan Ca sangat terkait dengan kapasitas tukar kation (KTK) dan tingkat kejenuhan basa (Ca, Mg, K, dan Na), semakin rendah kejenuhan basa maka ketersediaan Ca juga semakin rendah (Hanafiah, 2007).

Tabel 2. Kadar Kalsium Hijauan SorgumManis

Perlakuan	Pemotongan I		Pemotongan II	
	------(%)-----			
T0 = Kontrol	0,780±0,02	^{de}	0,700±0,02	^a
T1 = Pupuk kandang	0,730±0,03	^e	0,670±0,03	^a
T2 = Pupuk kandang + BP	0,623±0,01	^f	0,653±0,03	^a
T3 = Pupuk kandang + TSP	0,857±0,05	^{bc}	0,713±0,03	^a
T4 = Pupuk kandang 'plus'	0,860±0,03	^{bc}	0,650±0,05	^a
T5 = Pupuk kandang + BP + Arang	0,873±0,03	^b	0,547±0,03	^b
T6 = Pupuk kandang + TSP + Arang	0,953±0,03	^a	0,580±0,04	^b
T7 = Pupuk kandang 'plus' + Arang	0,813±0,03	^{cd}	0,677±0,04	^a

Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$)

SIMPULAN

Pemupukan organik (pukan, pukan 'plus' dan arang) dan pupuk P (BP dan TSP) memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan kadar kalsium (Ca) hijauan sorgum manis. Perlakuan pemupukan organik + pupuk P baik dengan maupun tanpa arang meningkatkan tinggi tanaman sorgum pada pemotongan II. Perlakuan pupuk kandang + TSP + arang menghasilkan kadar Ca hijauan sorgum tertinggi pada pemotongan I.

DAFTAR PUSTAKA

- DeLuca, T. H., M. D. MacKenzie and M. J. Gundale. 2009. Biochar effects on soil nutrient transformation. Earthscan Publisher: 251 – 270.
- Hakim, N. 2006. Pengelolaan Kesuburan Tanah Masam dengan Teknologi Pengapuran. Andalas University Press, Padang.
- Hanafiah, K. A. 2007. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Haryanto, K. Idris, R. I. Kawalusan dan E. L. Sisworo. 2008. Pengaruh pupuk fosfat alam pada tanah masam terhadap pertumbuhan jagung serta serapan N-ZA dan N-Urea. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi* 4(2): 130-142.
- Human, S. 2011. Riset dan pengembangan sorgum dan gandum untuk ketahanan pangan. Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional, Jakarta ([http: www.opi.lip.go.id](http://www.opi.lip.go.id), akses 1 Sept 2013, 21.15WIB).
- Kasno, A., D. Setyorini, dan E. Tuberkih. 2006. Pengaruh pemupukan fosfat terhadap produktivitas tanah inceptisol dan ultisol. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia* 8(2): 91-98.
- Lukiwati, D. R. 2011. Penerapan bioteknologi mikoriza untuk peningkatan produksi dan kualitas hijauan pakan [Pidato Pengukuhan]. Upacara Penerimaan Guru Besar dalam Ilmu Tanaman Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Lukiwati, D. R., B. A. Kristanto dan Surahmanto. 2012. Peningkatan produksi jagung manis dan serapan nutrisi jerami dengan pemupukan organik, anorganik, dan hayati. Prosiding Seminar Nasional: Kedaulatan Pangan dan Energi Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura, 27 Juni: hal. 344-352.
- Nurbaity, A., A. Setiawan, dan O. Mulyani. 2011. Efektivitas arang sekam sebagai bahan pembawa pupuk hayati mikoriza arbuskula pada produksi jagung. *Agrinimal* 1(1): 1-6.
- Soelaeman, Y. dan U. Haryati. 2009. Pengaruh kombinasi pupuk kandang dan fosfat alam terhadap produktivitas lahan kering ultisols di KP Tamanbogo, Lampung. Balai Penelitian Tanah ([http: www.balittanah.litbang.deptan.go.id](http://www.balittanah.litbang.deptan.go.id), akses 4 Sept 2013, 23.00WIB).
- Soemeinaboedhy, I. N. dan R. S. Tejowulan. 2007. Pemanfaatan berbagai macam arang sebagai sumber unsur hara P dan K serta sebagai pembenah tanah. *J. Agroteksos* 17(2): 114-122.
- Syafruddin, Nurhayati dan R. Wati. 2012. Pengaruh jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas jagung manis. *J. Floratek* 7: 107-114.
- Tambunan, S., E. Handayanto dan B. Siswanto. 2014. Pengaruh aplikasi bahan organik segar dan biochar terhadap ketersediaan P dalam tanah di lahan kering Malang Selatan. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 1(1): 89-98.