

KUALITAS BIJI SORGUM MANIS VARIETAS NUMBU DENGAN PEMBERIAN PUPUK SUMBER FOSFAT YANG BERBEDA

Winata, N.A.S.H.¹, D.R.Lukiwati², dan E.D. Purbajanti²

1. Mahasiswa Magister Ilmu Ternak Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.

2. Dosen Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.

Koresponden : hendra_winata@hotmail.com

ABSTRACT

Sorghum is a source of animal feed poultry and ruminants . Source of phosphate fertilizer consists of SP36 (water soluble) and rock phosphate (BP) (acid soluble) . Manure comes from the decomposition of faeces , urine and the rest of the animal feed . Charcoal is used as a soil amendment , because of its improved physical properties soil . The study was conducted from March to August 2013 in the collection of cropland Faculty of Animal Husbandry and Agriculture Diponegoro University . The experimental design used in this study is a randomized block design (RBD) with three replications as a group . Study treatment consisted of T0 = Control , T1 = SP 36 , T2 = Rock Phosphate , T3 = Manure , T4 = Manure " Plus " , T5 = Charcoal , T6 = Rock Phosphate + Charcoal , T7 = SP 36 + Charcoal , T8= Charcoal +Manure , T9 = Manure " Plus " + Charcoal . Manure " plus " can be used as a substitute for SP36 . Pile " plus " produce the same levels of P with SP36 . Pile " plus " gives the results of the different levels of P seed .

Keyword: Sorghum bicolor (L.) Moench, seeds quality, manure, SP36, rock phosphate.

PENDAHULUAN

Tanaman sorgum Manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) Petani di Indonesia telah lama mengenal dan menanam sorgum, khususnya di Jawa, NTB dan NTT, penanaman sorgum dapat dilakukan sebagai tanaman sela atau tumpang sari dengan komoditas lainnya (Sihono *dkk.*, 2010). Sorgum mempunyai daya adaptasi yang luas, toleran kekeringan, dan

relatif lebih tahan terhadap hama dan penyakit sehingga sesuai dikembangkan di daerah iklim kering (Pabbage, 2005). Daya adaptasi sorgum yang baik sehingga dapat ditanam secara monokultur ataupun dalam pola tanam ganda, dapat diratun (tanaman tumbuh kembali setelah tanaman dipangkas saat panen) sehingga bisa menghemat waktu, tenaga dan pupuk (Wahida *dkk.*, 2012). Varietas Numbu mempunyai ketahanan yang lebih tinggi dibanding Varietas Kawali dan Genjah, yang dapat dilihat dari nilai kecepatan kecambah, daya kecambah, tinggi tajuk, dan panjang akar yang dihasilkan (Samanhudi, 2010). Sorgum dengan berat 100 g, mengandung 10,4 g protein, 3,1 g lemak, 70,7 g karbohidrat, serat kasar 3,2 (Susila, 2005).

Pupuk kandang (pukan) merupakan hasil limbah dari sisa pakan ternak dan kotoran ternak yang telah mengalami dekomposisi. Pukan merupakan pupuk yang berasal dari campuran kotoran ternak, urin, dan sisa pakan (Lukiwati *dkk.*, 2012; Purbajanti, 2013). Pemberian pupuk kandang selain dapat menambah tersedianya unsur hara, juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah (Ari, 2007). Pukan termasuk pupuk organik mampu memperbaiki sifat fisik tanah atau kesuburan tanah tetapi lambat tersedia (Lukiwai *dkk.*, 2012). Penelitian tentang pukan dapat dikatakan sebagai bahan pembenah tanah, karena pemberian pukan pada tanah masam dapat memperbaiki drainase, porositas, permeabilitas benih, dan pori air tersedia (Shanti, 2009). Penggunaan pupuk kandang sebaiknya melewati proses dekomposisi agar memberikan hasil maksimal pada lahan pertanian. Pukan "plus" merupakan pupuk kandang yang ditambahkan BP dalam proses

dekomposisi. Lukiwati *dkk* (2012) berkesimpulan penggunaan BP yang dicampurkan dengan pupuk kandang saat dekomposisi mampu meningkatkan kelarutan P. Proses dekomposisi pada pembuatan pupuk kandang menghasilkan asam-asam organik yang dapat melarutkan P pada batuan fosfat menjadi tersedia sehingga pemberian pada tanaman akan mudah terserap (Soelaeman, 2007). Penggunaan pukan “plus” pada tanaman jagung manis menghasilkan produksi jagung dan kualitas jerami tidak berbeda nyata terhadap pupuk SP36 (Lukiwati, *dkk.*, 2012). Penggunaan pukan berpengaruh nyata terhadap produksi bahan kering bagian atas tanaman dan bagian bawah tanaman (Lumbanraja, 2013). Dosis pemberian pukan 20 ton/ha dapat meningkatkan produksi rumput raja (Adijaya dan Yasa 2007).

Pupuk fosfat pada prinsipnya endapan fosfat alam dari batuan yang mengandung fosfat, Fe dan tulang binatang (Purbajanti, 2013). Fosfat memiliki peran penting dalam pertumbuhan tanaman. Fosfat sebagai pengatur metabolisme fotosintesis dan metabolisme karbohidrat dalam tanaman, dimana dianggap sebagai faktor pembatas pertumbuhan (Lukiwati *dkk.*, 2012). Pupuk sumber fosfat dapat diperoleh dari beberapa sumber, misalnya SP36 yang beredar dipasaran dengan harga cukup tinggi dan batuan fosfat (BP). SP36 merupakan pupuk sumber P yang berasal dari BP tetepi telah direaksikan dengan asam fosfat. Sifat SP36 yang mudah larut air menjadikan keunggulan pupuk tersebut, tetapi harga yang mahal mengurangi keuntungan petani. BP sebagai bahan dasar pembuatan SP36 sebenarnya dapat diterapkan pada lahan pertanian, tetapi diperlukan perlakuan khusus sebelum penerapan agar kelarutan dalam air meningkat. Penggunaan pupuk P-alam sebagai sumber fosfat sebagai pupuk P alternatif. Penggunaan yang langsung diberikan pada tanah tidak begitu dianjurkan karena sifat BP yang tidak larut air (Tuherkih dan Dariah, 2009). Lukiwati *dkk.*, (2007) menyimpulkan bahwa penggunaan BP panen 2 pada tanaman centro menghasilkan produksi lebih tinggi dari SP36. BP dapat dijadikan sumber pupuk P yang efektif dan murah serta dapat

meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman jika ditangani dengan tepat (Hartatik, 2011). Penelitian BP dengan dosis 60 kg P/ha pada rumput gamba menghasilkan tinggi tanaman yang lebih baik dibandingkan TSP pada defoliasi ke 6 (Sajimin *dkk.*, 2001)

Arang aktif merupakan suatu bahan berupa karbon amorf yang sebagian besar terdiri atas atom karbon bebas (Lempang *dkk.*, 2011). Arang mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai penyerap dan pelepas unsur hara (pupuk) pada tanah karena memiliki luas permukaan yang besar dan hampir sama dengan koloid tanah (Nyoman dan Sri, 2007). Keunggulan arang aktif mempunyai daya jerap terhadap bahan yang berbentuk larutan atau uap, dapat memperbaiki pH tanah, mempermudah aerasi tanah, membatu peningkatan jumlah populasi mikroba tanah dan dapat merangsang pembentukan akar tanaman (Rostiwati *dkk.*, 2008). Penelitian tentang pemanfaatan arang sebagai pembenah tanah menggunakan arang pada saat reboisasi hutan hujan tropis, rehabilitasi tanah pada tanah rendah hara, serta penjerapan logam berat pada limbah cair industri, mampu menyerap unsur-unsur mineral (Okawa dan Okimori, 2010). Sifat arang yang demikian maka arang dapat dijadikan sebagai pembenah tanah.

Tujuan penelitian memberikan informasi penggunaan BP sebagai pupuk P alternatif murah sebagai pengganti SP36.

METODE PENELITIAN

Penelitian akan dilaksanakan mulai bulan Maret sampai Agustus 2013 di lahan tanaman koleksi Laboratorium Ilmu Tanaman dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang. Materi penelitian yang akan digunakan adalah pupuk kandang diperoleh dari feses dan urin sapi yang telah mengalami proses dekomposisi, sedangkan pukan “plus” berasal dari feses dan urin sapi yang dicampur dengan batuan fosfat (BP) dalam proses dekomposisi. Benih sorgum manis dari SEAMEO-BIOTROP Bogor, luas lahan yang digunakan 220 m² terdiri dari 30 petak dengan ukuran

petak 3 m x 2 m dengan jarak tanam 50 cm x 25 cm dan jarak antar petak 0,5 m, jumlah tanaman 2 benih perlubang sehingga didapatkan 84 tanaman perpetak, pupuk kandang dan pupuk kandang "plus" 20 ton/ha, dosis arang tempurung kelapa 8 ton/ha, batuan fosfat dosis 66 kg P/ha, dosis SP-36 66 kgP/ha, starter mikroba Stardec, pupuk dasar amonium sulfat 100 kgN/ha, dan KCl 70kgK/ha. Peralatan yang digunakan adalah cangkul, timbangan, gunting, amplop sample, alat ukur panjang, alat tulis, kertas label, plastik warna hitam, oven, spektrofotometer dan eksikator.

Perlakuan penelitian terdiri atas:

T0= Kontrol.

T1= Superfosfat (SP 36).

T2= Batuan Fosfat (BP).

T3= Pupuk Kandang (pukan).

T4= Pupuk Kandang "Plus" (pukan + BP).

T5= Arang tempurung kelapa.

T6= Batuan Fosfat (BP)+ Arang tempurung kelapa.

T7= Superfosfat (SP 36) + Arang.

T8= Pupuk Kandang + Arang tempurung kelapa.

T9= Pupuk Kandang "Plus"(pukan + BP) + Arang tempurung kelapa.

Pemberian pukan dan pukan "plus" dilakukan dengan cara disebar dan mencampurkan secara rata dengan tanah pada petak perlakuan. Arang tempurung kelapa diberikan dengan cara disebar di atas permukaan sebagai mulsa. Penanaman benih sorgum dilakukan dengan cara ditugal pada lubang yang telah disiapkan. Pemberian pupuk dasar ZA, dan K dilakukan setelah usia sorgum mencapai 1 minggu. Perawatan selama penelitian meliputi, penyiangan dari gulma, penyulaman jika ada tanaman yang tidak tumbuh dengan persediaan bibit yang telah tubuh pada polibek.

Panen biji sorgum dilakukan umur 100 hari (panen 1) dan 75 hari (panen 2). Parameter yang diamati meliputi (1) bahan kering biji (BK), (2) bahan organik biji (BO), (3) kadar protein kasar biji (PK), dan (4) kadar fosfat biji (P). Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan sebagai kelompok. Penggunaan rancangan diharapkan mampu mengantisipasi bila lahan yang digunakan mengalami perbedaan kesuburan tanah. Data yang terkumpul diolah dengan prosedur analisis ragam, Uji Wilayah Ganda Sidik ragam. (Steel and Torrie, 1990).

Tabel 1 Analisis Tanah Lokasi Penelitian

Parameter	Satuan	Hasil
pH	-	5,78
C-Organik	%	1,32
N-Total	%	0,28
P cadangan /HCl 25%	Mg/100g	144,56
K cadangan /HCl 25%	Mg/100g	52,20
P Tersedia Olsen	Ppm	tt
Ca-dd	cmol/Kg	2463,93
Mg-dd	cmol/Kg	675,33
K-dd	cmol/Kg	64,08
Na-dd	cmol/Kg	tt
KTK	cmol/Kg	15,74
Al dd dan K dd	-	tt

Sumber: Data Sekunder Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah, 2012.

Tabel 2 Data curah hujan

	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus
Curah hujan	199	314	125	267	133	44
Curah hujan Maks.	85	104	48	81	81	26

Sumber: Data Sekunder BMKG Semarang, 2013.

Tabel 3 Analisis Pupuk

Parameter	Pukan	Pukan "plus"
pH	7,3	7,6
Nitrogen (%)	1,19	1,23
C-Organik (%)	12,19	14,42
P2O5 (%)	0,60	1,12
K (me%)	1,34	1,18
C/N	12,47	11,42

Sumber: Laboratorium Ilmu Tanaman dan Makanan Ternak, FPP Univ. Diponegoro/

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Biji Sorgum.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan semua perlakuan tidak berbeda nyata terhadap kadar BK biji sorgum (Tabel 1). Ketersediaan air diduga mempengaruhi kadar BK biji. Kadar BK panen 2 T1, T2, T5, T8 relatif tinggi, T2 menghasilkan BK tinggi diduga kandungan BP yang sudah diterapkan pada awal penanaman menjadi tersedia pada panen 2 karena sifatnya yang lambat tersedia (Tuherkih dan Dariah, 2009). Curah hujan pada panen 2 tergolong rendah karena berkisar yaitu 44 mm (BMKG, 2013). Intensitas hujan yang tinggi mempengaruhi BK tanaman (Wayne, 2012). Amaducci *dkk* (2000) penanaman 2 kali defoliiasi menghasilkan BK yang berbeda antara defoliiasi 1 dan 2, panen 2 lebih tinggi dibanding panen 1. Kandungan bahan kering tanaman pada musim penghujan relatif rendah karena pertumbuhan tanaman lebih cepat, air tercukupi dan kondisi lingkungan lembab sehingga transpirasi berkurang (Winata *dkk.*, 2012). Pada musim kemarau kadar bahan kering lebih tinggi disebabkan intensitas cahaya matahari yang meningkatkan respirasi dan transpirasi

tanaman (Zecevic, 2007). Kadar bahan kering berkaitan dengan hasil fotosintesis dengan respirasi dan transpirasi (Purbajanti, 2013).

Hasil sidik ragam BO (Tabel 1) menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). Kadar BO tertinggi pada perlakuan T0, T7 dan T8, sedangkan pada perlakuan T1 menghasilkan kadar BO paling rendah. Kadar BO pada perlakuan kombinasi SP36 dan arang (T7) menghasilkan kadar BO relatif tinggi (74,80%) bila dibandingkan T0 (73,57%), T8 (73,57%). Ketersediaan unsur hara mencukupi untuk pembentukan biji. Kadar BO T1 (64,35) relatif rendah, diduga terjadinya pencucian akibat derasnya guyuran air hujan yakni berkisar 104 mm yang berkategori tinggi (BMKG, 2013). Air dapat mengakibatkan erosi yang dapat mengurangi tingkat kesuburan tanah. Sifat SP36 yang larut mudah air sangat rawan terhadap pencucian akibat derasnya guyuran air hujan. Rerata kadar BK dan BO panen 2 lebih tinggi bila dibandingkan kadar BK dan BO panen 1, diduga ketersediaan air mempengaruhi kadar BK dan BO, dimana BO merupakan bagian dari BK. BO erat kaitannya dengan BO karena semakin tinggi BK makan bahan organik juga tinggi (Purbajanti, 2013).

Tabel 4 Kualitas Biji Sorgum

	Panen 1				Panen 2			
	BK	BO	PK	P	BK	BO	PK	P
	-----%-----							
T0	81.93	73.01 ^a	8.56 ^{ab}	12.62 ^{dc}	82.52 ^{ab}	69.78 ^{ab}	8.13 ^{abc}	2.57 ^{ab}
T1	75.73	64.35 ^b	8.33 ^{ab}	13.93 ^{bc}	87.86 ^a	74.93 ^a	8.95 ^{ab}	2.10 ^c
T2	78.99	69.42 ^{ab}	8.78 ^{ab}	13.87 ^{bc}	87.82 ^a	75.35 ^a	8.18 ^{abc}	2.25 ^b
T3	78.19	70.04 ^{ab}	7.89 ^b	14.98 ^{ab}	85.23 ^{ab}	71.71 ^{ab}	7.51 ^c	2.76 ^{ab}
T4	80.49	71.28 ^{ab}	8.25 ^{ab}	17.06 ^a	80.23 ^b	66.51 ^b	8.64 ^{abc}	2.73 ^{ab}
T5	77.50	68.10 ^{ab}	7.98 ^{ab}	13.74 ^{bc}	87.88 ^a	75.99 ^a	9.24 ^a	2.36 ^b
T6	79.40	70.41 ^{ab}	8.57 ^{ab}	16.20 ^a	85.71 ^{ab}	72.91 ^{ab}	8.71 ^{abc}	2.75 ^{ab}
T7	83.11	74.80 ^a	8.42 ^{ab}	10.98 ^d	85.71 ^{ab}	72.44 ^{ab}	7.96 ^{abc}	2.61 ^{ab}
T8	82.81	73.57 ^a	8.19 ^{ab}	16.17 ^a	88.68 ^a	76.80 ^a	7.78 ^{bc}	2.59 ^{ab}
T9	78.62	69.10 ^{ab}	8.90 ^a	15.54 ^{ab}	85.98 ^{ab}	73.70 ^{ab}	8.56 ^{abc}	2.96 ^a
Rataan	79.68	70.41	8.38	14.51	85.76	73.01	8.37	2.57

Sumber: Data Primer Diolah, 2014.

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama berpengaruh nyata ($P < 0,05$).

BK: Bahan Kering Biji; BO: Bahan Organik Biji; PK: Protein Kasar; P: Kadar Fosfat.

Kadar PK panen 1 berbeda nyata ($P < 0,05$). T3 (7.89%) panen 1 adalah kadar yang relatif rendah walupun tidak berbeda dengan T0, T1, T2, T4, T5, T6, T7, T8 pada panen 1. Panen 2 kadar PK rendah pada T3 (7.51%) sedangkan PK yang relatif tinggi terdapat perlakuan T5 (9,24%). Diduga kondisi panen 1 yang masih cukup kandungan pupuk dasar mengakibatkan kadar P relatif sama. Pupuk dasar menggunakan urea yang mengandung unsur nitrogen (N). Unsur N digunakan untuk pertumbuhan fase vegetatif selain itu juga digunakan untuk pembentukan proein (Seseray *dkk.*, 2013).

Kadar P panen 1 berbeda nyata ($P < 0,05$). Perlakuan T3, T4, T6, T8, dan T9 tidak berbeda tetapi T0, T1, T2, dan T7. Perbedaan ini terjadi diduga pada perlakuan pencucian yang terjadi pada panen 1, selain itu pada pemberian T2 menggunakan P alam yang kurang bisa di dimanfaatkan langsung oleh tanaman. Kelarutan P alam dapat diakibatkan melalui asam-asam organik (Tuherkih dan Dariah, 2009). Panen 2 kadar P T1 yang menggunakan SP36 menghasilkan kadar P biji yang paling rendah bila dibandingkan perlakuan yang lain. Keseluruhan panen 2 dengan panen 1 menghasilkan P rendah pada panen 2 (2.57%), keadaan ini mencerminkan kondisi bahwa efek sisa dari panen 1 masih ada dan mampu dimanfaatkan tanaman. Pukan

walaupun mengandung unsur hara yang relatif rendah tetapi penerapan pada lahan pertanian dapat memberikan tingkat kesuburan yang lebih lama, dikarenakan kandungan bahan organik yang tidak dimiliki pupuk anorganik. Sifat yang bertahap dalam pelepasan unsur hara menjadikan pukan sangat efektif digunakan pada lahan pertanian pada tanaman *annual*. Lukiwati *dkk.*, (2012) menyimpulkan bahwa penggunaan pukan “plus” pada tanaman jagung manis dapat meningkatkan produksi.

Arang tempurung kelapa pada penelitian berperan dalam penyerapan unsur hara. Perlakuan T5 (SP36+arang) tidak mengalami efek pencucian akibat aliran air hujan bila dibandingkan perlakuan T1 (SP36), diduga penggunaan arang mampu memperkecil hanyutnya P tersedia. Keunggulan arang tempurung kelapa mampu menyerap bahan berbentuk larutan maupun uap (Rostiwati *dkk.*, 2008). Keunggulan lain arang aktif adalah kapasitas dan daya jerapnya yang besar (Harsanti dan Ardiwinata, 2011).

KESIMPULAN

Simpulan

Pukan “plus” menghasilkan kualitas tidak berbeda dengan SP36. Rataan kadar BK panen 1 lebih rendah dibandingkan panen 2. Kualitas rata-rata biji panen 1 relatif lebih

tinggi dibandingkan panen 2. Kadar P biji panen 1 lebih tinggi dibandingkan panen 2. Penggunaan Arang panen 2 menghasilkan BK relatif lebih tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Prof. Lukiwati dan Dr. Endang yang bersedia membimbing selama jalannya penelitian. Pembantu Dekan IV Bapak Dr. A. Hintono yang telah mengizinkan penelitian di kebun koleksi. Ahmad B, yang telah meminjamkan medampingi dalam analisis di laboratorium. Teman-teman Nutrisi 2008, Anisa Rohmatul Fitriah, Nadia Nur Mustika, Eni Ekawati, Rizki Wahyu, dan untuk keseluruhan teman-teman yang telah membantu jalannya penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Adijaya, N., dan M. Yasa. 2007. Pemanfaatan Bio Urine dalam Produksi Hijauan Pakan Ternak (Rumput Raja). <http://ntb.litbang.deptan.go.id/ind/2007/NP/pemanfaatanbio.doc>. Diakses Tanggal 13 Maret 2014.
- Amaducci, A., M.T. Amaducci, R. Benati, and G. Venturi. 2000. Crop Field and Quality Parameters of Four Annual Fiber Crops (hemp, kenaf, maize and sorghum) in the North of Italy. *J. Industrial Crops and Products* 11 179–186.
- Ari, N.N.M. 2007. Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Jagung Manis. *J. Agritrop*, 26 (4): 153-159.
- Badan Meterologi Klimatologi dan Geofisika. 2013. *Data Curah Hujan Kawasan Candi*. Semarang.
- Harsanti, E.S. dan A.N. Ardiwinata, 2011. Arang Aktif Meningkatkan Kualitas Lingkungan. *Agritani Edisi* 6-12 Maret 2011 No.3400 Tahun XLI. Hlm: 10-11.
- Hartatik, W. 2011. Fosfat Alam Sumber Pupuk P yang Murah Fosfat. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 33 (1): 10-12
- Lukiwati, D.R. 2007. Dry Matter Production and Digestibility Improvement of *Centrosema pubescens* and *Pueraria phaseoloides* with Rock Phosphate Fertilization and VAM Inoculation. *J. Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia* Vol. 9 (1) hal: 1-5.
- Lukiwati. D.R., B.A. Kristanto dan Surahmanto. 2012. Peningkatan Produksi Jagung Manis dan Serapan Nutrisi Jerami dengan Pemupukan Organik, Anorganik, dan Hayati. *Seminar Nasional Kedaulatan Pangan dan Energi* 27 Juni 2012. Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura.
- Lumbanraja, P. 2013. Pengaruh Pola Pengolahan Tanah dan Pupuk Kandang Terhadap Beberapa Sifat Fisika Tanah Ultisol dan Pertumbuhan Vegetatif Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.) pada Ultisol Simalingkar. Dimuat pada: *Prosiding Seminar Nasional BKS-PTN Wilayah Barat Indonesia Pontianak. Kalimantan Barat*: 599-607.
- Nyoman. S, dan R.T. Sri, 2007. Pemanfaatan Berbagai Macam Arang sebagai Unsur Hara P dan K serta sebagai Pembenh Tanah. *J. Agroteksos*, 17 (2): 114-122.
- Okawa. M., and Y. Okimori. 2010. Pioneering Works in Biochar Research. *J. of Soil Research* 48: 489–500.
- Pabbage, M.S. 2005. Hubungan antara Faktor Fisik dan Kimia Biji Sorgum dengan Pertumbuhan Populasi Serangga Hama Gudang. *Prosiding Seminar Nasional Jagung, Makasar*, 29-30 September 2005: 575-580.

- Purbajanti, E.D. 2013. *Ruput dan Legum sebagai Hijauan Makanan Ternak*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Rostiwati, T, Y. Heryati dan Gusmailina. 2008. Upaya Peningkatan Kandungan Hara Media Melalui Campuran Top Soil dan Arang Aktif untuk Pertumbuhan Semai *Eucalyptus urophylla*. *J. Mitra Hutan Tanaman* 3 (1): 21-32.
- Samijan, T. Panggabean, dan Lugiyo. 2001. Penggunaan Batuan Fosfat (Natural Defluorinated Calcium Phosphate atau NDCP) untuk Peningkatan Produksi Hijauan Pakan Rumput Gamba (*Andropogon Gayanus*) *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* : Bogor, 17-18 September 2001
- Seseray, D. Y., B. Santoso, dan M. M. Lekito. 2013. Produksi Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) yang Diberi Pupuk N, P dan K dengan Dosis 0, 50 dan 100% pada Defoliasi Hari ke-45. *J. Sains Peternakan* Vol. 11 (1) : 49-55.
- Shanti, R. 2009. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pengolahan Lahan Terhadap Hasil Kacang Tanah (*Arachishypogea L*). *J. Agrifor*, 3: 40-47.
- Sihono, M.I. Wijaya, dan S. Human. 2010. Perbaikan Kualitas Sorgum Manis Melalui Teknik Mutasi untuk Bioetanol. *Prosiding Pekan Serealia Nasional I. Balitsereal*. Maros, 27-28 Juli 2010: 438-445.
- Soelaeman, Y. 2007. Efisiensi Pupuk Kandang dalam Meningkatkan Ketersediaan Fosfat, Pertumbuhan dan Hasil Padi dan Jagung pada Lahan Kering dan Masam. *J. Tanah. Trop.*, 13 (1): 41-47.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1990. *Principles and Procedures of Statistic*. Edisi Bahasa Indonesia. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Susila, B.A. 2005. Keunggulan Mutu Gizi dan Sifat Fungsional Sorgum (*Sorghum vulgare*). *Prosiding Teknologi Inovatif Pascapanen untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian*. Bogor, Hlm: 527-533.
- Tuherkih, E dan A, Darian. 2009. Pemupukan P-alam terhadap Tanaman Jagung pada Inceptisols. *Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Inovasi Sumberdaya Lahan*. Bogor: 277-287.
- Wahida. 2012. Aplikasi Pemberian Pupuk Kandang Ayam Terhadap Tiga Varietas Sorgum. *J. Agricola* II (1) :70-81.
- Wayne, K, I. Coblenz and Richard E. Muck. 2012. Effects of Rain Damage on Wilting Forages. *J. Focus on Forage* - Vol 15: No. 7.
- Winata, N.A.S.H., Karno, dan Sutarno. 2012. Pertumbuhan dan Produksi Gamal dengan Berbagai Dosis Pupuk Organik Cair. *Animal Agriculture Journal*, Vol. 1. (1) 797 –807.
- Zecevic, V., D. Knežević, and D. Micanovic. 2007. Seed Dry Matter Accumulation of Wheat In Different Maturity Stages. *Kragujevac J. Sci.* 29 131-138.

