

## PENGARUH DOSIS DAN SUMBER BAHAN ORGANIK PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SORGUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) VARIETAS KD4

## THE EFFECT OF DOSAGE AND RESOURCE OF ORGANIC MATTER ON PLANT GROWTH AND YIELD OF SORGHUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) VARIETIES KD4

Andi Yuono Guntoro<sup>\*)</sup>, Titiek Islami dan Nur Edy Suminarti

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University  
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

<sup>\*)</sup>E-mail: andigtr4625@gmail.com

### ABSTRAK

Pemanfaatan bahan organik adalah salah satu langkah yang dapat dilakukan guna memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman untuk tumbuh dan berkembangbiak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh dosis dan sumber bahan organik pada pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum, serta menentukan dosis dan sumber bahan organik yang sesuai bagi pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum. Penelitian dilaksanakan dari bulan Maret – Juli 2016 di Kebun Percobaan Universitas Brawijaya di Desa Jatikerto, Kromengan, Malang. Bahan yang digunakan adalah benih sorgum varietas KD4, blotong, kompos UB dan kotoran sapi. Penelitian menggunakan rancangan petak terbagi dengan perlakuan sumber bahan organik sebagai petak utama, terdiri dari 3 macam yaitu: blotong (B1), kompos UB (B2) dan kotoran sapi (B3). perlakuan dosis sebagai anak petak terdiri dari 3 dosis yaitu: 125% ( $\text{..ton ha}^{-1}$ ) (D1), 100% ( $\text{..ton ha}^{-1}$ ) (D2) dan 75% ( $\text{..ton ha}^{-1}$ ) (D3). Hasil panen per hektar, penggunaan dosis 75% pada semua sumber bahan organik merupakan paling efisien dengan hasil sebesar  $1,73 \text{ ton ha}^{-1}$ .

Kata kunci : Blotong, Kompos UB, Kotoran Sapi, Sorgum

### ABSTRACT

The Utilization of organic matter is one step that can be done the nutritional needs of plans growth dan breed. The purpose of this reseach is to studying the effect of dosage and source of organic matter on plant growth and yield of sorghum, and to determine the suitable dosage and organic materials for plant growth and yield of sorghum. The research has been conducted from March – July 2016 at Brawijaya University Station, in Jatikerto village, Kromengan, Malang. The materials used were sorghum seeds varieties KD4, filter cake, UB compost and cow manure. Research using Split Plot Design divided by source of organic materials as the main plot consists of 3 kinds: filter cake (B1), UB compost (B2) and cow manure (B3). And the dosage as the sub plot consisting of 3 dose level: 125% ( $\text{..ton ha}^{-1}$ ) (D1), 100% ( $\text{..ton ha}^{-1}$ ) (D2) dan 75% ( $\text{..ton ha}^{-1}$ ) (D3). Yield per hectare, the use of 75% dosage in all sources of organic material is the most efficient with a yield of  $1.73 \text{ ton ha}^{-1}$ .

Keywords: Cow Manure, Filter Cake, Sorghum, UB Compost

### PENDAHULUAN

Indonesia perlu menggali dan mengembangkan bermacam jenis tanaman potensial yang dapat mendukung

ketahanan pangan melalui program diversifikasi pangan. Salah satu yang menjadi bahan alternatif dalam diversifikasi pangan adalah sorgum (*Sorghum bicolor* L.). Biji sorgum mengandung karbohidrat sebesar 80,42%, protein 10,11%, lemak 3,65%, serat 2,74% (Suarni, 2004).

Tanaman sorgum dapat tumbuh di daerah tropis maupun sub tropis dari dataran rendah hingga dataran tinggi dengan ketinggian 1500 m dpl. Apabila tanaman tersebut ditanam pada daerah yang berketinggian > 500 m dpl, pertumbuhannya akan terhambat dan memiliki umur panjang. Tanaman sorgum termasuk satu keluarga dengan tanaman sereal lainya seperti padi, jagung, dan gandum, bahkan tanaman lain seperti bambu dan tebu. Secara taksonomi, tanaman tersebut tergolong dalam satu keluarga besar *Poaceae* yang juga sering disebut sebagai *Gramineae* (rerumputan). Tanaman sorgum merupakan tanaman berkeping satu, sistem perakarannya terdiri dari : (1) akar-akar seminal (akar-akar primer) yang terbentuk pada dasar buku pertama dari pangkal batang. (2) Akar sekunder dan akar tunjang terdiri dari akar koronal (akar pada pangkal batang yang tumbuh ke arah atas), dan akar serabut.

Tanaman sorgum mempunyai pola pertumbuhan yang sama dengan tanaman jagung, tetapi interval waktu antara tahap pertumbuhan dan jumlah daun yang berkembang berbeda. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai setiap tahap tergantung pada varietas dan lingkungan tumbuh. Faktor lingkungan tersebut antara lain kelembaban dan kesuburan tanah, hama dan penyakit, populasi tanaman, dan persaingan gulma. Pertumbuhan tanaman sorgum dapat dikelompokkan ke dalam tiga tahap yaitu, fase vegetatif, fase reproduktif, dan pembentukan biji dan masak fisiologis (Dicko *et al.*, 2006).

Penurunan produktifitas lahan pada masa kini diduga diakibatkan dari penerapan sistem budidaya tanaman yang tidak rasional seperti penggunaan pupuk kimia dan pemberian pestisida yang berlebihan. Penerapan sistem budidaya seperti ini telah dilakukan secara terus menerus sehingga menyebabkan penurunan produktifitas lahan

akibat dari kerusakan keseimbangan unsur hara tanah dan keanekaragaman hayati. Bukan hanya penurunan produktifitas lahan dan produksi pertanian, sistem budidaya seperti ini juga telah menimbulkan masalah lingkungan dan sosial (Atmojo, 2003).

Pemanfaatan bahan organik adalah salah satu langkah yang dapat dilakukan guna memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman untuk tumbuh dan berkembangbiak tanpa adanya penambahan unsur dari luar atau anorganik. Hal ini sangat berkaitan erat bahwa dengan mengaplikasikan bahan organik, produk pertanian lebih tahan, bebas dari residu bahan kimia sehingga bersifat aman dan sehat untuk dikonsumsi, dan untuk meningkatkan kemandirian petani agar tidak bergantung pada penggunaan pupuk anorganik maupun pemberian pestisida yang berlebihan. Upaya pengelolaan bahan organik tanah yang tepat perlu menjadi perhatian yang serius, agar tidak terjadi degradasi bahan organik dan hilangnya keanekaragaman hayati tanah di lahan pertanian (Atmojo, 2003).

Blotong merupakan limbah pabrik gula yang berbentuk padat seperti tanah dan mengandung air. Blotong merupakan limbah yang paling tinggi tingkat pencemarannya dan menjadi masalah bagi pabrik gula dan masyarakat. Limbah ini biasanya dibuang ke sungai dan menimbulkan pencemaran, karena di dalam air bahan organik yang ada pada blotong akan mengalami penguraian secara alamiah, sehingga mengurangi kadar oksigen dalam air dan menyebabkan air berwarna gelap dan berbau busuk. Manfaat blotong yang telah dikomposkan ini dapat memperbaiki sifat fisik tanah khususnya, meningkatkan kapasitas menahan air, menurunkan laju pencucian hara dilahan dan memperbaiki drainase tanah. Pada umumnya mengandung unsur hara N, P, dan K masing-masing sekitar 1-1,5%, 1,5-2,0 ppm dan 0,6-1,0 me (Raihan dan Nurtirtayani, 2001).

Kompos UB merupakan sumber bahan organik yang berbahan dasar dari sampah perkotaan khususnya di sekitar universitas Brawijaya Malang. pemanfaatan sampah kota untuk aplikasi

langsung sebagai salah satu sumber bahan organik di lahan pertanian.

Kotoran sapi lebih bermanfaat setelah melalui proses pengolahan menjadi kompos. Didalam penggunaan kotoran sapi sebagai penambah bahan organik di dalam tanah, pupuk kandang sapi ini mengandung unsur hara N, P, K, Ca, Mg dan S yaitu sebesar; 26,20 kg ton<sup>-1</sup> N; 4,50 kg ton<sup>-1</sup> P; 13,00 kg ton<sup>-1</sup> K; 5,30-16,28 kg ton<sup>-1</sup> Ca; 3,50-12,80 kg ton<sup>-1</sup> Mg; dan 2,20-13,60 kg ton<sup>-1</sup> S. Ketersediaan unsur hara yang ada di dalam tanah yang dipengaruhi oleh penambahan kotoran sapi ini sangat bervariasi yang bergantung pada faktor; (a) sumber dan komposisi pupuk kandang, (b) cara dan waktu aplikasi, (c) jenis tanah dan iklimnya, dan (d) sistem pertaniannya. Penanganan kotoran sapi yang benar harus memperhatikan keadaan alas kandang dan cara penyimpanannya, karena hal tersebut mempengaruhi mutu pupuk dari kehilangan hara yang berlebih (Andayani dan Sarido, 2013)

## BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Juli di kebun percobaan Universitas Brawijaya yang terletak di Desa Jatikerto, Kec. Kromengan, Kabupaten Malang. Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari alat tulis, gunting, timbangan analitik, meteran, lux meter, leaf area meter (LAM), oven, cangkul, dan kamera. Bahan yang digunakan berupa

benih sorgum varietas KD-4, blotong, pupuk kandang sapi, dan kompos UB. Penelitian menggunakan rancangan petak terbagi dengan perlakuan sumber bahan organik sebagai petak utama, terdiri dari 3 macam yaitu: blotong (B1), kompos UB (B2) dan kotoran sapi (B3). perlakuan dosis sebagai anak petak terdiri dari 3 dosis yaitu: 125% (..ton ha<sup>-1</sup>) (D1), 100% (..ton ha<sup>-1</sup>) (D2) dan 75% (..ton ha<sup>-1</sup>) (D3). Pengamatan dilakukan secara destruktif dengan mengambil 2 tanaman contoh untuk setiap kombinasi perlakuan yang dilakukan pada saat tanaman berumur 20hst, 40 hst, 60 hst, 80 hst dan pada saat panen. Variabel tanaman yang diamati meliputi komponen pertumbuhan, komponen hasil dan panen, analisis pertumbuhan tanaman, dan analisis 3 macam bahan organik. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf 5%. Apabila terjadi interaksi dan pengaruh nyata dari perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji antar perlakuan dengan menggunakan BNT pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil akhir suatu tanaman merupakan fungsi dari pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sedangkan keberhasilan pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman, sangat dipengaruhi oleh interaksi antara faktor dalam dan faktor luar.

**Tabel 1.** Rerata jumlah daun akibat interaksi antara dosis dan sumber bahan organik

Perlakuan	Rerata jumlah daun (helai) / Dosis bahan organik		
	125 %	100 %	75 %
Sumber BahanOrganik			
Blotong	8,17 a AB	8,17 a B	7,83 a B
Kompos UB	7,83 c A	7,33 b A	6,50 a A
Kotoran sapi	8,33 b B	7,67 a AB	7,67 a B
BNT 5 %		0,41	

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama, dan huruf besar yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf p = 5%, hst = hari setelah tanam.

**Tabel 2.** Rerata luas daun akibat interaksi antara dosis dan sumber bahan organik

Perlakuan	Rerata luas daun (cm <sup>2</sup> ) / Dosis bahan organik		
	125 %	100 %	75 %
Sumber bahan organik			
Blotong	3066,62 c C	2764,75 b C	2588,67 a C
Kompos UB	2125,78 b A	2033,93 ab A	1965,25 a A
Kotoran sapi	2503,85 b B	2390,13 a B	2297,65 a B
BNT 5 %		108,72	

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama, dan huruf besar yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf  $p = 5\%$ , hst = hari setelah tanam.

Faktor dalam (internal) meliputi sifat genetik tanaman dan faktor luar (eksternal) meliputi faktor lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara macam dan dosis bahan organik. Interaksi terjadi pada parameter pertumbuhan yaitu jumlah daun (Tabel 1), luas daun (Tabel 2), bobot segar total tanaman (Tabel 3), bobot kering total tanaman (Tabel 4).

Pada tabel 1. menunjukkan bahwa penggunaan bahan organik yang bersumber dari kandang sapi dengan dosis 125 % menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak 6,00% jika dibandingkan dengan bahan organik yang bersumber dari kompos UB. Namun dari hasil tersebut menghasilkan jumlah daun yang tidak berbeda nyata dengan bahan organik yang bersumber dari blotong. Adapun jumlah daun yang semakin banyak, tentunya akan mempengaruhi hasil asimilat yang didapat pada saat tanaman akan memasuki fase generatif. Namun jumlah daun yang semakin banyak, belum tentu menghasilkan fotosintat yang banyak, Karena dengan semakin banyaknya daun maka kerapatan tanaman akan semakin tinggi, sehingga menyebabkan sinar matahari tidak sampai daun bagian bawah. Hal ini didukung oleh Suminarti (2015) melalui penelitiannya menyatakan bahwa terjadi penurunan penerimaan intensitas radiasi matahari seiring dengan peningkatan kerapatan tanaman.

Pada nilai indeks luas daun (Tabel 2) menunjukkan bahwa dengan aplikasi bahan

organik yang bersumber dari blotong dengan dosis 125 %, menghasilkan luas daun yang paling luas 30,68% dan 18,35% jika dibandingkan dengan bahan organik yang bersumber dari kompos UB dan kotoran sapi. Keberadaan daun sebagai organ penyusun tanaman untuk menerima dan menyerap cahaya serta menjadi bagian tanaman yang berfungsi sebagai tempat fotosintesis, sehingga menjadi tempat produksi fotosintat untuk seluruh bagian tanaman. Luas daun yang sempit menyebabkan radiasi matahari yang dapat ditangkap oleh tanaman tersebut tidak maksimal, sehingga berpengaruh pada proses fotosintesis. Pertumbuhan daun yang terhambat tidak akan mampu menyerap cahaya matahari secara optimal sehingga proses fotosintesis tidak dapat menghasilkan fotosintat yang cukup untuk pertumbuhan dan produksi tanaman (Kladnik *et al.*, 2006). Fotosintesis yang sempurna dapat Menghasilkan fotosintat yang baik pula untuk pembentukan biji dengan baik.

Pada Tabel 3. menunjukkan bahwa aplikasi bahan organik yang bersumber dari blotong dengan dosis 125 % menghasilkan bobot segar total tanaman yang paling berat 22,03% dan 16,37% jika dibandingkan dengan bahan organik yang bersumber dari kompos UB dan kotoran sapi. Pada pengamatan bobot kering total tanaman (Tabel 4.) menunjukkan bahwa aplikasi bahan organik yang bersumber dari blotong dengan dosis 125 %, menghasilkan bobot kering total tanaman yang paling berat

5,74% dan 1,66% jika dibandingkan dengan bahan organik yang bersumber dari kompos UB dan kandang sapi. hal tersebut bisa dilihat berdasarkan besarnya asimilat yang dihasilkan oleh tanaman dapat dilihat pada biomassa tanaman.

Semakin besar asimilat yang diperoleh, maka akan semakin tinggi bobot kering total tanaman. Menurut Sitompul dan Guritno (1995), cahaya matahari merupakan faktor tumbuh yang penting bagi tanaman untuk melakukan proses fotosintesis guna menghasilkan fotosintat yang digunakan dalam proses pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan daun yang berlebihan menyebabkan hasil yang rendah. Karena sebagian besar hasil fotosintesis digunakan tanaman untuk proses pertumbuhan dan sedikit yang digunakan untuk pembentukan biji. Pertumbuhan tanaman juga akan dipengaruhi oleh kondisi perakaran

tanaman. Banyaknya unsur hara dan air yang dapat diserap oleh tanaman akan memacu meningkatnya proses metabolisme tanaman. Akan tetapi kondisi tersebut juga tergantung pada kondisi tanah dan unsur hara yang tersedia didalamnya. Tingginya unsur hara yang dibebaskan tersebut menceminkan tingkat ketersediaan hara bagi tanaman.

Estimasi serapan unsur N pada bahan organik yang bersumber dari blotong, dosis 75% menghasilkan jumlah serapan yang paling tinggi yaitu sebesar 17,18. Pada estimasi serapan yang diperoleh, Nitrogen (N) merupakan salah satu unsur yang sangat diperlukan tanaman dalam proses pertumbuhannya. Unsur N berperan sebagai penyusun protein, klorofil dan asam nukleat, serta berperan dalam pembentukan koenzim (Kastono, 2005). Tingginya N yang

**Tabel 3.** Bobot segar total tanaman akibat interaksi antara dosis dan sumber bahan organik

Perlakuan	Rerata bobot segar total tanaman (g) / Dosis bahan organik		
	125 %	100 %	75 %
Sumber bahan organik			
Blotong	60,18 b B	53,45 a B	50,40 a B
Kompos UB	46,92 b A	43,80 ab A	41,68 a A
Kotoran sapi	50,33 b A	47,10 ab A	43,90 a A
BNT 5 %		3,53	

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama, dan huruf besar yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf  $p = 5\%$ , hst = hari setelah tanam.

**Tabel 4.** Bobot kering total tanaman akibat interaksi antara dosis dan sumber bahan organik

Perlakuan	Rerata bobot kering total tanaman (g) / Dosis bahan organik		
	125 %	100 %	75 %
Sumber bahan organik			
Blotong	52,55 c C	51,55 b C	50,72 a C
Kompos UB	49,53 c A	47,35 b A	46,05 a A
Kotoran Sapi	51,68 c B	49,60 b B	48,27 a B
BNT 5 %		0,29	

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf kecil yang sama pada baris yang sama, dan huruf besar yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf  $p = 5\%$ , hst = hari setelah tanam.

dibebaskan di dalam tanah mengindikasikan bahwa tanaman telah tercukupi akan ketersediaan unsur tersebut yang berperan dalam fase pertumbuhan suatu tanaman seperti pembentukan cabang dan daun.

Pada estimasi serapan unsur P yang terjadi pada aplikasi bahan organik yang bersumber dari kotoran sapi dengan dosis 75% menghasilkan jumlah serapan yang paling tinggi yaitu sebesar 80,67%. Pada estimasi serapan yang diperoleh, memberikan informasi bahwa unsur P memiliki peran penting dalam proses perkembangan perakaran tanaman. Jika dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Apabila tanaman mengalami kahat P sebagai akibat dari kurangnya ketersediaan unsur tersebut, maka dapat menghambat proses pertumbuhan dan perkembangan perakaran tanaman. Unsur P bagi tanaman berfungsi untuk memacu pertumbuhan akar dan pembentukan sistem perakaran yang baik, mengatur partisi dan translokasi fotosintat, serta memacu pertumbuhan generatif tanaman (Mehdi *et al.*, 2010).

Di sisi lain diketahui bahwa serapan unsur K yang terjadi pada bahan organik yang bersumber dari kompos UB, dosis 125% menghasilkan jumlah serapan yang paling tinggi yaitu sebesar 6,25% jika dibandingkan dengan yang lainnya. Pada estimasi yang di peroleh, Unsur K sangat diperlukan oleh tanaman, terutama ketika tanaman tersebut tumbuh pada lingkungan dimana air dalam kondisi yang terbatas. Unsur K bagi tanaman juga berfungsi untuk mempertebal jaringan epidermis sehingga tanaman tidak mudah roboh, memacu translokasi asimilat, serta berperan dalam proses membuka dan menutupnya stomata. Unsur hara K diambil tanaman dalam bentuk ion  $K^+$ . Kalium dapat berperan dalam memacu penyerapan air sebagai akibat adanya ion  $K^+$ , sehingga akan dapat memacu meningkatnya tekanan turgor sel yang mengakibatkan proses membuka dan menutupnya stomata (Maruapey, 2012). Membukanya stomata tersebut, akan memacu pada keberlangsungan proses asimilasi tanaman yang pada akhirnya berdampak pada banyaknya asimilat yang dihasilkan oleh tanaman.

Komponen pertumbuhan akan berpengaruh terhadap komponen hasil suatu tanaman. Apabila dalam fase pertumbuhan tanaman baik maka ketikamemasuki fase generatif tanaman, organ-organ generatif tanaman akan mampu berproduksi dengan baik pula. Hasil akhir proses pertumbuhan akan di alokasikan ke organ penyimpanan asimilat (sink), dan dari haril tersebut tercermin pada peningkatan atau penurunan hasil (biji).

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah disampaikan, maka dapat disimpulkan bahwa Pertumbuhan tanaman sorgum varietas KD4 yang paling baik, didapatkan pada pengaplikasian dosis 125% untuk semua jenis bahan organik. Sedangkan untuk hasil panen per hektar, penggunaan dosis 75% pada semua sumber bahan organik merupakan paling efisien dengan hasil sebesar 1,73 ton  $ha^{-1}$ .

### DAFTAR PUSTAKA

- Andayani dan Sarido L.** 2013. Uji Empat Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agrifor*. 7 (1) : 22 – 29.
- Atmojo, S.W.** 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Sebelas Maret University Press. Surakarta.
- Dicko, M.H., H. Gruppen, A.S. Traoré, W.J.H. Van Berkel, and A.G.J. Voragen.** 2006. Sorghum Grain as Human Food in Africa: Relevance of Content of Starch and Amylase Activities. *African Journal of Biotechnology* 5 (5): 384-395.
- Kastono, D.** 2005. Tanggapan Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Hitam Terhadap Penggunaan Pupuk Organik dan Biopestisida Gulma Siam. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 12 (2) : 103 – 116.
- Kladnik, A., P. S. Chourey, D. R. Pring, and M. Dermastia.** 2006. Development of The Endosperm of Sorghum bicolor during The

- Endoreduplication- associated Growth Phase. *Journal of Cereal Science* 43 (2):209-215.
- Maruapey, A. 2012.** Pengaruh Dosis Pemupukan Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Berbagai Asal Jagung Pulut (*Zea mays ceratina* L.). *Jurnal Agroforestri*. 7(1): 33 – 41.
- Mehdi, S. M., Obaid-ur-Rehman, Sarfraz M., Ahmad B. and Afzal S. 2010.** Residual Effect of Wheat Applied Phosphorus on Sorghum Fodder In a Sandy Loam Soil. *Pakistan Journal of Science*. 62(4): 202 – 206.
- Piri, I. 2012.** Effect of Phosphorus Fertilizer and Micronutrients Foliar Application on Sorghum Yield. *Annals of Biological Research*. 3(8): 3998 – 4001.
- Raihan, H dan Nurtirtayani. 2001.** Pengaruh Pemberian Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan N dan P Tersedia Tanah Serta Hasil Beberapa Varietas Jagung Dilahan Pasang Surut Sulfat Masam. *Jurnal Agrivita*. 23(1) : 13 – 21.
- Roy, P. R. S., and Z. H. Khandaker. 2010.** Effect of Phosphorus Fertilizer on Yield and Nutritional Value of Sorghum (*Sorghum Bicolor*) Fodder at Three Cuttings. *Bangkok Journal Animal Science*. 39 (1&2): 106 – 115.
- Sitompul, S.M. dan Guritno. B. 1995.** Analisis Pertumbuhan Tanaman, Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Suarni. 2004.** Evaluasi Sifat Fisik dan Kandungan Kimia Biji Sorgum Setelah Penyosohan. *Jurnal Stigma XXI* (1):88-91.
- Suminarti, N.E. 2015.** Teknologi Budidaya Tanaman Talas (*Colocasia esculenta* L. Schott var. *Antiquorum*) Pada Kondisi Basah dan Kering. *Reseach Journal Of Life Science* 2 (2): 101-109.
- Tola, Faisal H., dan Dahlan, Kaharuddin. 2007.** Pengaruh Penggunaan Dosis Pupuk Bokashi Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung. *Jurnal Agrisistem*. 1 (3) : 30 – 43.