

PENGARUH PEMBERIAN BIOURINE DAN PUPUK ANORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.)

THE EFFECT OF BIOURINE AND INORGANIC FERTILIZER TO GROWTH AND YIELD OF BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.)

Abi Anggara^{*)}, Wisnu Eko Murdiono dan Titiek Islami

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

^{*)}E-mail: abi_anggara@yahoo.com

ABSTRAK

Pupuk organik yang sering digunakan pada usaha budidaya tanaman adalah pupuk kandang padat. Limbah cair dari hewan ternak masih belum banyak dimanfaatkan. Urine memiliki keunggulan karena mengandung unsur hara makro yaitu Nitrogen, Fosfat, Kalium dan Zat Pengatur Tumbuh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pemberian pupuk anorganik dan biourine terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis dan mendapatkan kombinasi pupuk anorganik dan konsentrasi biourine yang sesuai untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman buncis. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok non-faktorial yang terdiri dari 7 perlakuan dengan 4 kali ulangan, yaitu: (P0) 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹ (100 % anorganik); (P1) 2300 L ha⁻¹ Biourine + (100 % anorganik); (P2) 1725 L ha⁻¹ Biourine + 100 % anorganik; (P3) 1150 L ha⁻¹ Biourine + 100 % anorganik; (P4) 2300 L ha⁻¹ Biourine + 75 % anorganik; (P5) 1725 L ha⁻¹ Biourine + 75 % anorganik; (P6) 1150 L ha⁻¹ Biourine + 75 % anorganik. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur, Karangploso, Kabupaten Malang. Hasil penelitian menunjukkan pemberian pupuk anorganik dan biourine memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman buncis pada parameter jumlah daun dan jumlah cabang. Namun, pemberian pupuk anorganik dan biourine tidak berpengaruh nyata terhadap

parameter hasil tanaman buncis. Pemberian pupuk biourine dengan konsentrasi 1725 L ha⁻¹ dan 75 % pupuk anorganik memberikan pertumbuhan jumlah daun dan jumlah cabang lebih baik, tetapi tidak berpengaruh terhadap hasil tanaman buncis. Pemberian biourine dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik.

Kata kunci: Buncis, Biourine, Pupuk Anorganik, Urine Kambing

ABSTRACT

Organic fertilizers which often used in the cultivation of plants is solid manure. The liquid waste from livestock is not widely used. Urine has the advantage because it contains a various of main macro nutrients that is Nitrogen, Phosphate, Potassium and Plant Growth Regulators. The research was conducted used a randomized block design non-factorial. With seven treatments and four replicated. The treatments were (P0) 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹ (100 % inorganic); (P1) 2300 L ha⁻¹ Biourine + (100 % inorganic); (P2) 1725 L ha⁻¹ Biourine + 100 % inorganic; (P3) 1150 L ha⁻¹ Biourine + 100 % inorganic; (P4) 2300 L ha⁻¹ Biourine + 75 % inorganic; (P5) 1725 L ha⁻¹ Biourine + 75 % inorganic; (P6) 1150 L ha⁻¹ Biourine + 75 % inorganic. The research was conducted at the kebun percobaan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur, Karangploso Malang. The result showed that the inorganic fertilizer and biourine application have significant effect to beans growth at

the parameter number of leaves and number of branches. However, the anorganic fertilizer and biourine application was not significantly effect to the yield parameter of beans. Biourine application with a dosage 1725 L ha⁻¹ and 75 % inorganic fertilizer provide better growth in number of leaves and branch, however not significantly effect to yield of beans. Biourine application can reduce yet the useful of inorganic fertilizer.

Keywords: Bean, Biourine, Inorganic Fertilizer, Goat Urine.

PENDAHULUAN

Kebutuhan masyarakat akan sayuran segar sebagai salah satu menu gizi terus meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang banyak dibudidayakan dan dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Salah satu perkembangan komoditi buncis saat ini adalah buncis kalengan yang diekspor ke beberapa negara. Badan Pusat Statistik (2014) menginformasikan data penurunan nilai produksi pada tanaman sayuran khususnya buncis, yaitu pada tahun 2010 sebesar 336.494 ton, 2011 sebesar 334.659 ton atau turun sebanyak 1.799 ton dan 2012 sebesar 322.145 ton atau turun sebanyak 2.514 ton. Penurunan produksi dari tahun ke tahun disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya lahan pertanian yang semakin berkurang akibat alih fungsi lahan, kualitas tanah yang menurun akibat terlalu banyak input anorganik, minimnya penerapan teknologi dalam budidaya dan permasalahan lain. Untuk meningkatkan hasil dan kualitas tanaman buncis, maka perlu dilakukan pengembangan pada teknik budidaya tanaman buncis. Peningkatan hasil buncis memiliki arti penting guna menunjang peningkatan gizi masyarakat dan berguna bagi usaha mempertahankan kesuburan dan produktivitas tanah. Salah satu cara yang dilakukan untuk meningkatkan hasil yaitu dengan memperbaiki teknik pemupukan, namun sampai saat ini para

petani masih banyak yang menggunakan pupuk anorganik melebihi dosis rekomendasi. Pemakaian pupuk anorganik secara berlebihan dan terus-menerus dalam jumlah banyak akan mengakibatkan penurunan kualitas tanah dan dampak negatif bagi kesehatan dan lingkungan. Input pupuk organik dapat mengembalikan kesuburan tanah yang hilang akibat dari budidaya yang intensif dan secara bertahap menuju pertanian berlanjut.

Limbah padat dan cair dari ternak bisa dijadikan sumber pupuk yang bermanfaat sebagai sanitasi lingkungan. Produk limbah ternak yang terus menerus dibiarkan dan tidak terkelola dengan baik akan menimbulkan pencemaran lingkungan. Sehingga diharapkan dari pengolahan limbah ternak bisa dijadikan salah satu langkah yang efektif dan efisien untuk pertanian yang terintegrasi. Pemberian pupuk kandang sudah dilakukan sejak lama dalam program pertanian berlanjut. Fungsi pemberian pupuk kandang diantaranya adalah memperbaiki struktur tanah, penyedia sumber hara makro dan mikro dan sumber energi bagi mikro organisme tanah.

Pupuk kandang yang sering digunakan pada usaha tani adalah pupuk kandang padat, sedangkan limbah cair (urine) dari hewan ternak masih belum banyak dimanfaatkan. Pemanfaatan limbah urine ternak seperti sapi, kambing ataupun kuda merupakan alternatif lain dari limbah padat yang biasa digunakan. Mathius (1994) menyatakan produksi urine kambing-domba menunjukkan nilai 600 hingga 2500 ml/hari dengan kandungan nitrogen yang bervariasi (0,51-0,71) %. Urine memiliki keunggulan karena mengandung berbagai unsur hara makro yaitu N (Nitrogen), Fospat (P), Kalium (K) dan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) yang dibutuhkan oleh tanaman. Nathania *et al.* (2012) menyatakan bahwa pemberian biourine kedalam media tanam dapat memperbaiki sifat fisik tanah dan disamping itu dapat meningkatkan sifat kimia tanah. Sebelum digunakan Urine terlebih dahulu difermentasi, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali (2008) menginformasikan urine setelah fermentasi dapat meningkatkan kandungan N. Keuntungan

menggunakan pupuk cair dari limbah urine ternak adalah mudah diserap oleh tanaman secara langsung. Berbeda dengan pupuk kompos padat yang bersifat *slow release*. Pupuk cair juga relatif lebih hemat dan cepat menunjukkan hasil (Setiawan, 2011).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur, Karangploso Malang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan Agustus 2014. Alat yang digunakan adalah cangkul, tugal, ajir bambu, papan nama, gembor, ember, timbangan analitik dan jangka sorong. Bahan yang di gunakan dalam penelitian ini antara lain benih buncis varietas Lebat 3, Furadan, Pupuk Urea, Pupuk SP 36, Pupuk KCL, EM 4, Molase dan Urine Kambing.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok non-faktorial dengan tujuh perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah (P0) 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹; (P1) 2300 L ha⁻¹ Biourine + 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹; (P2) 1725 L ha⁻¹ Biourine + 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹; (P3) 1150 L ha⁻¹ Biourine + 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹; (P4) 2300 L ha⁻¹ Biourine + 75 kg N ha⁻¹, 225 kg P₂O₅ ha⁻¹, 75 kg K₂O ha⁻¹; (P5) 1725 L ha⁻¹ Biourine + 75 kg N ha⁻¹, 225 kg P₂O₅ ha⁻¹, 75 kg K₂O ha⁻¹; (P6) 1150 L ha⁻¹ Biourine + 75 kg N ha⁻¹, 225 kg P₂O₅ ha⁻¹, 75 K₂O kg ha⁻¹.

Pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan pertumbuhan dan pengamatan hasil panen. Pengamatan non destruktif meliputi jumlah daun, panjang tanaman, jumlah cabang, umur mulai berbunga, jumlah bunga dan saat muncul polong. Pengamatan hasil panen meliputi jumlah polong per tanaman, bobot segar polong, panjang polong, diameter polong, periode panen, bobot segar polong per petak dan bobot segar polong per hektar. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan di analisis keragamannya dan di uji berdasarkan uji F dengan taraf 5% sesuai dengan rancangan penelitian, dan apabila terjadi perbedaan perlakuan akan dilanjutkan dengan uji BNT dengan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk anorganik dan biourine tidak berpengaruh nyata pada panjang tanaman (Tabel 1).

Jumlah Daun (helai)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk anorganik dan biourine memberikan pengaruh nyata pada parameter jumlah daun saat umur 14, 35 dan 42 hst. Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata jumlah daun pada umur 14 hst perlakuan P1 menghasilkan rata-rata jumlah daun lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2. Pada umur 35 hst,

Tabel 1 Rerata Panjang Tanaman Pada Berbagai Umur Pengamatan pada Perlakuan Pupuk Biourine dan Pupuk Anorganik

Perlakuan	Panjang Tanaman (cm) pada Umur (hst)				
	14	21	28	35	42
P0	14,39	17,06	34,08	61,56	75,38
P1	15,28	17,78	37,88	72,56	85,13
P2	14,34	17,94	37,99	75,06	88,56
P3	14,85	17,99	34,44	72,16	86,44
P4	15,04	17,68	35,64	73,00	85,13
P5	14,89	17,71	33,51	64,88	78,88
P6	14,39	17,54	31,81	62,31	75,81
BNT 5 %	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : tn = tidak nyata; hst = hari setelah tanam.

Tabel 2 Rerata Jumlah Daun Pada Berbagai Umur Pengamatan Pada Perlakuan Pupuk Biourine dan Pupuk Anorganik

Perlakuan	Jumlah Daun (helai) Pada Umur (hst)				
	14	21	28	35	42
P0	5,19 a	11,19	23,00	35,06 c	42,13 ab
P1	7,06 c	12,19	23,81	35,44 c	45,25 bc
P2	6,50 bc	12,06	24,56	37,13 c	46,94 c
P3	5,56 a	11,69	24,00	34,69 bc	45,44 bc
P4	5,94 ab	11,06	24,69	34,50 bc	41,94 ab
P5	5,75 ab	12,25	23,13	30,94 ab	40,00 a
P6	5,50 a	11,63	21,56	30,46 a	39,75 a
BNT 5 %	0,88	tn	tn	3,77	4,23

Keterangan : a. Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% ($p = 0,05$); tn = tidak nyata; hst = hari setelah tanam.

Tabel 3 Rerata Jumlah Cabang Pada Berbagai Umur Pengamatan Pada Perlakuan Pupuk Biourine dan Pupuk Anorganik

Perlakuan	Jumlah Cabang Pada Umur (hst)				
	14	21	28	35	42
P0	1,06 a	3,13	7,13	11,06 abc	13,87 abc
P1	1,69 c	3,44	7,81	12,13 c	14,87 bc
P2	1,50 bc	3,38	7,88	12,38 c	15,56 c
P3	1,31 ab	3,31	7,81	11,56 bc	15,37 c
P4	1,31 ab	3,13	8,13	10,56 ab	13,18 ab
P5	1,25 ab	3,31	7,56	10,38 ab	12,77 a
P6	1,06 a	3,31	6,88	10,13 a	12,87 a
BNT 5 %	0,34	tn	tn	1,35	1,82

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% ($p = 0,05$); tn = tidak nyata; hst = hari setelah tanam.

Tabel 4 Rerata Jumlah Bunga, Umur Mulai Berbunga (Hst) dan Umur Mulai Terbentuk Polong Pada Perlakuan Pupuk Biourine dan Pupuk Anorganik

Perlakuan	Jumlah Bunga	Umur Mulai Berbunga (hst)	Umur Terbentuk Polong (hst)
P0	8,19	42,31	46,88
P1	8,13	42,13	47,00
P2	8,44	42,06	47,00
P3	7,19	42,25	47,00
P4	7,31	42,44	47,19
P5	7,63	42,06	47,13
P6	7,50	42,19	47,00
BNT 5%	tn	tn	tn

Keterangan : tn = tidak nyata; hst = hari setelah tanam.

perlakuan P2 menunjukkan hasil jumlah daun lebih tinggi dan berbeda nyata, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, P3 dan P4. Hasil rata-rata jumlah daun pada umur 42 hst perlakuan P2 menghasilkan jumlah daun lebih tinggi dan berbeda nyata, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P3. Peningkatan jumlah daun yang maksimum diperlukan oleh tanaman karena semakin banyak

daun, semakin tinggi kandungan fotosintat untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Kusuma *et al.*, 2009).

Jumlah Cabang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk anorganik dan biourine memberikan pengaruh nyata pada parameter jumlah cabang saat umur

14, 35 dan 42 hst. Tabel 3 menunjukkan bahwa Rerata jumlah daun pada umur 14 hst perlakuan P1 menghasilkan rata-rata jumlah daun lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2. Pada umur 35 dan 42 hst perlakuan P2 menunjukkan hasil rata-rata jumlah cabang yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P0, P1, dan P3.

Jumlah Bunga, Umur Mulai Berbunga dan Umur Mulai Terbentuk Polong

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk anorganik dan biourine pada parameter pengamatan jumlah bunga, umur mulai berbunga (hst) dan umur mulai terbentuk polong pada Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk biourine dan pupuk anorganik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tanaman buncis pada semua perlakuan.

Hasil Panen

Hasil analisis ragam pada parameter hasil tanaman yang terdiri dari jumlah polong per tanaman, diameter polong, panjang polong, bobot segar polong, bobot segar polong per petak, dan bobot segar polong per ha (Tabel 5) dan periode panen (Tabel 6) tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan pemberian pupuk anorganik dan biourine

dengan beberapa konsentrasi berbeda. Hasil perhitungan analisis ragam terhadap parameter jumlah polong tertinggi ditunjukkan pada perlakuan (P1) 2300 L ha⁻¹ Biourine + 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹ dengan 21,44 polong per tanaman. Bobot segar polong paling besar ditunjukkan oleh perlakuan tanpa pemberian biourine (P0) 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹ dengan 8,20 gram per polong, Jumlah dan bobot segar polong buncis merupakan parameter untuk menentukan kemampuan tanaman buncis dalam berproduksi pada lingkungan tumbuh. Hasil tanaman dapat ditentukan oleh respon tanaman yang berhubungan dengan kemampuan beradaptasi dengan lingkungan. Jika tanaman mampu menghasilkan polong yang banyak berarti lingkungan tumbuh dan kebutuhan nutrisi pada tanah telah sesuai. Parameter diameter panjang polong dilakukan untuk mengetahui kualitas hasil tanaman buncis. Hasil analisis ragam terhadap diameter polong dan panjang polong menunjukkan nilai yang tidak jauh berbeda terhadap semua perlakuan. Pemberian biourine bisa menggantikan fungsi pupuk anorganik meskipun dalam perhitungan analisis usaha tani pada luasan lahan 126,9 m² (Lampiran 10) perlakuan P6 (pupuk anorganik 75 kg N ha⁻¹, 225 kg P₂O₅ ha⁻¹, 75 K₂O kg ha⁻¹ dan 1150 L ha⁻¹ biourine) mengeluarkan biaya produksi lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P0 (100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 K₂O kg ha⁻¹).

Tabel 5 Rerata Jumlah Polong Per Tanaman, Diameter Polong (cm) dan Panjang Polong (cm), Bobot Segar Polong, Bobot Segar Polong Per Petak dan Bobot Segar Polong Per ha

Perlakuan	Jumlah Polong Per Tanaman	Diameter Polong (cm)	Panjang Polong (cm)	Bobot Segar Polong (g)	Bobot Segar Polong Per Petak (g)	Bobot Segar Polong Per ha (ton)
P0	21,00	0,92	17,22	8,20	3176,63	9.00
P1	21,44	0,91	17,10	7,89	3111,75	8.82
P2	20,75	0,91	17,12	7,98	3090,63	8.76
P3	18,06	0,92	17,16	7,99	2963,75	8.40
P4	17,50	0,92	17,05	8,04	2933,63	8.31
P5	16,69	0,90	17,15	7,83	2970,00	8.42
P6	16,31	0,91	17,41	7,93	2871,88	8.14
BNT 5%	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan : tn = tidak nyata.

Tabel 6 Rerata Periode Panen (hari)

Perlakuan	Periode Panen (hari)
P0	14,75
P1	14,25
P2	13,50
P3	13,50
P4	14,50
P5	13,00
P6	13,50
BNT 5%	tn

Keterangan : tn = tidak nyata.

Tanaman buncis merupakan tanaman dengan tipe pertumbuhan indeterminate yaitu pertumbuhan pucuk batang dapat terus berlangsung walaupun tanaman telah mengeluarkan bunga dan terus tumbuh untuk membentuk bagian vegetatif dan generatif lainnya hingga waktu tertentu. Sehingga dibutuhkan unsur hara yang relatif lebih banyak karena pembentukan polong bersamaan dengan berlangsungnya pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman buncis. Semakin besar pertumbuhan vegetatif yang berfungsi sebagai penghasil asimilat (source) akan meningkatkan pertumbuhan organ pemakai (sink) yang akhirnya akan memberikan hasil yang semakin besar pula. Apabila tanaman tidak mampu membentuk asimilat secara cukup maka kompetisi antara organ vegetatif dan generatif dapat terjadi (Triwulaningrum, 2009). Dalam pertumbuhan dan perkembangan buah memerlukan asimilat dalam jumlah yang cukup. Bila banyak terjadi pertumbuhan vegetatif sepanjang perkembangan generatif maka hasil generatif akan berkurang (Gardner *et al.*, 1991). Fungsi biourine pada penelitian ini tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter hasil tanaman buncis. Hal ini dapat dimungkinkan karena tanaman lebih merespon pada pertumbuhan vegetatif ketika diberikan tambahan biourine. Triwasana (2009) menyatakan bahwa pemberian biourine mampu memberikan pertumbuhan pada parameter jumlah daun lebih banyak. Dharmayanti *et al.* (2013) menjelaskan bahwa pemberian biourine mampu menambah hara tanah seperti K-tersedia dan N-Total Tanah tertinggi. Penambahan biourine yang telah di

fermentasi memiliki kandungan N sebesar 0,99 %, P sebesar 0,75 % dan K sebesar 1,30 %. Namun pemberian biourine ternyata belum bisa memberikan pengaruh yang nyata terhadap semua parameter hasil tanaman buncis.

KESIMPULAN

Aplikasi pupuk anorganik dan biourine sebagai pupuk cair memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman buncis pada parameter jumlah daun dan jumlah cabang. Namun, pemberian pupuk anorganik dan biourine tidak berpengaruh nyata terhadap parameter hasil tanaman buncis. Pemberian pupuk biourine dengan konsentrasi 1725 L ha⁻¹ dan pupuk anorganik 100 kg N ha⁻¹, 300 kg P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg K₂O ha⁻¹ memberikan pertumbuhan jumlah daun dan jumlah cabang yang lebih baik, tetapi tidak berpengaruh terhadap hasil tanaman buncis. Pemberian biourine dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. 2008. Membuat Pupuk Cair Bermutu dari Limbah Kambing. *J. Penelitian dan pengembangan Pertanian*. 30(6):5-7.
- Dharmayanti, N.K.S., A.A.N. Supadma, dan I.D. M. Arthagama. 2013. Pengaruh Pemberian Biourine dan Dosis Pupuk Anorganik (N,P,K) Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Pegok dan Hasil Tanaman Bayam (*Amaranthus* sp.). *J.*

- Agroekoteknologi Tropika*. 2(3):165-174.
- Gardner, P.G., R. B. Pearce dan R.L. Michell. 1991.** Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press. Depok.
- Kusuma, R.S. Basuki dan H. Kurniawan. 2009.** Uji Adaptasi Varietas Bawang Merah Asal Dataran Tinggi dan Medium pada Ekosistem Dataran Rendah Brebes. *J. Hortikultura*. 19(3):281-286.
- Mathius, I.W. 1994.** Potensi dan Pemanfaatan Pupuk Organik Asal Kotoran Kambing-Domba. Balai Penelitian Ternak Bogor. *J. Ilmu Peternakan dan Kesehatan Hewan Indonesia (Wartazoa)*. 3(2-4):1-8.
- Multazam, M.A., A. Suryanto dan N. Herlina. 2014.** Pengaruh Macam Pupuk Organik dan Mulsa Pada Tanaman Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*). *J. Produksi Tanaman*. 2(2):154-161.
- Nathania, B., I.M. Sukewijaya dan N.W.S. Sutari. 2012.** Pengaruh Aplikasi Biourine Gajah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 1(1):72-85.
- Rachmadhani, N.W., Koesriharti dan M. Santoso. 2014.** Pengaruh Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis Tegak. *J. Produksi Tanaman*. 2(6): 443-452.
- Setiawan, B.S. 2011.** Beternak Domba dan Kambing. Pembuatan Pupuk Cair. PT. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Rusdy. A. 2010.** Pemberian Pupuk Hayati dan Fosfor pada Padi Gogo terhadap Serangan Kepik Hijau. *J. Floratek*. 5(31): 31-42.
- Taufika, R. 2011.** Pengujian Beberapa Dosis Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Wortel. *J. Tanaman Hortikultura*. 2(1):1-10.
- Triwulaningrum, W. 2009.** Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis Tegak (*Phaseolus vulgaris* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.