

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN UBI JALAR (*Ipomoea batatas* L.) PADA BEBERAPA MACAM DAN WAKTU APLIKASI BAHAN ORGANIK

THE EFFECT OF KIND AND TIME APPLICATION OF ORGANIC MATTER ON GROWTH AND YIELD OF SWEET POTATOES (*Ipomoea batatas* L.)

Eko Susanto¹⁾, Ninuk Herlina dan Nur Edy Suminarti

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

¹⁾E-mail: est_jap@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pemanfaatan bahan organik merupakan salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk menghasilkan produk yang berkualitas. Hal ini sangat terkait bahwa melalui aplikasi bahan organik, produk pertanian mempunyai rasa yang lebih manis, lebih tahan lama, bebas dari residu kimia sehingga bersifat aman dan sehat untuk dikonsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan waktu aplikasi berbagai macam bahan organik yang paling tepat pada pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar. Penelitian dilaksanakan di Desa Landungsari, Dau, Malang pada bulan April – September 2013. Bahan yang digunakan adalah bibit ubi jalar varietas lokal gunung kawi, pupuk kandang sapi, kompos azolla dan kompos sampah kota. Penelitian menggunakan rancangan petak terbagi dengan perlakuan macam bahan organik sebagai petak utama (B) terdiri dari 3 macam yaitu: B₁: Pupuk kandang sapi; B₂: Kompos azolla; B₃: Kompos sampah kota. Waktu aplikasi sebagai anak petak (W) terdiri dari 3 waktu yaitu: W₁: Bersamaan tanam; W₂: 15 hari sebelum tanam; W₃: 30 hari sebelum tanam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu aplikasi 30 hari sebelum tanam memberikan hasil umbi paling baik pada ketiga bahan organik yang digunakan, yaitu sebesar 15,25 ton ha⁻¹ untuk pupuk kandang sapi, 20,51 ton ha⁻¹ untuk kompos azolla dan 28,03 ton ha⁻¹ untuk kompos sampah kota.

Kata kunci: Diversifikasi pangan, ubi jalar, bahan organik, waktu aplikasi

ABSTRACT

Utilization of organic materials is one step that can be taken to produce a quality product. It is highly relevant that through the application of organic materials, agricultural products have a sweeter taste, more durable, free from chemical residues that are safe and healthy to eat. Research's purpose is to determine the time of application of a wide range of organic materials most appropriate on the growth and yield of sweet potato. The research was done on April to September 2013, in the Landungsari Village, Dau District, Malang Regency. The materials that used in this research are local varieties of sweet potato, cow manure, azolla compost and waste compost. Experiment was arranged in split plot design with organic matter as the main plot (B) consisting of B₁: Cow manure; B₂: Azolla compost; B₃: Waste compost. Time application as a sub plot (W) consists of 3 hours which are: W₁: Applied at the same time planting time, W₂: 15 days before planting, W₃: 30 days before planting. The results showed that the application time of 30 days before planting grass gives the best results on all the organic material used, namely the size of 15.25 tons ha⁻¹ for cow manure, 20.51 ton ha⁻¹ for azolla compost and 28.03 ton ha⁻¹ for waste compost.

Keywords: Food diversification, sweet potato, organic matter, applications time

PENDAHULUAN

Diversifikasi pangan merupakan salah satu program pemerintah yang

penting saat ini. Hal ini terkait dengan semakin sempitnya luas kepemilikan lahan pertanian sebagai akibat alih fungsi lahan, terutama lahan basah tempat tanaman padi dibudidayakan. Dampak dari kegiatan ini adalah semakin menurunnya produktivitas padi yang selama ini menjadi tumpuan utama sumber bahan pangan masyarakat Indonesia.

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) termasuk ke dalam kelompok umbi-umbian yang mempunyai potensi cukup penting sebagai sumber bahan pangan substitusi. Hal ini dikarenakan umbi ubi jalar terkandung sejumlah mineral dan nutrisi yang tidak kalah pentingnya dengan kandungan nutrisi pada beras, jagung maupun kelompok umbi-umbian yang lain. Sehubungan dengan hal tersebut, maka permintaan masyarakat terhadap umbi ubi jalar terus meningkat. Namun demikian, peningkatan permintaan tersebut belum diimbangi dengan meningkatnya kualitas umbi yang dihasilkan. Hal ini dapat dibuktikan dengan masih banyaknya petani yang menggunakan bahan kimia sintetis (pupuk dan pestisida) untuk kepentingan peningkatan hasil.

Pemanfaatan bahan organik merupakan salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut. Hal ini sangat terkait bahwa melalui aplikasi bahan organik, produk pertanian mempunyai rasa yang lebih manis, lebih tahan lama, bebas dari residu kimia sehingga bersifat aman dan sehat untuk dikonsumsi. Selain itu tanah dan lingkungan menjadi lebih sehat, karena terbebas dari pencemaran lingkungan akibat dampak pemupukan dan penggunaan pestisida anorganik. Namun demikian besar kecilnya dampak bahan organik yang diaplikasikan akan sangat dipengaruhi oleh sumber dan waktu aplikasi bahan organik.

Bahan organik memegang peran yang sangat penting di dalam tanah dan merupakan faktor kunci dalam berbagai proses biokimia dalam tanah. Bahan organik merupakan kompleks gabungan antara jasad hidup, mati, bahan terdekomposisi dan senyawa organik. Penyediaan hara bagi tanaman dapat dilakukan dengan penambahan pupuk baik organik maupun anorganik. Bahan organik di samping ber-

pengaruh terhadap penambahan unsur hara, juga berpengaruh dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Suriadikarta *et al.*, 2005; Lumbanraja, 2012).

Banyak lahan pertanian di Indonesia baik lahan kering maupun lahan sawah yang mempunyai kadar bahan organik kurang dari 1 %, sedangkan kadar bahan organik yang optimum untuk pertumbuhan tanaman sekitar 3-5 % (Wahyunindawati, 2012). Rendahnya kandungan bahan organik akan mengakibatkan buruknya kondisi tanah yang dapat mengakibatkan pertumbuhan dan hasil tanaman ikut memburuk. Maka dari itu perlu diupayakan dengan penambahan bahan organik kedalam tanah agar produktivitas tanah tersebut meningkat kembali, salah satu upaya tersebut adalah dengan menambahkannya bahan organik dalam bentuk kompos maupun pupuk kandang (Bertham, 2002).

Besarnya pengaruh bahan organik yang diaplikasikan ke tanah akan sangat dipengaruhi oleh sumber bahan organik. Bahan organik merupakan salah satu komponen tanah yang sangat penting bagi ekosistem tanah, karena bahan organik tersebut merupakan sumber dan pengikat hara dan sebagai substrat bagi mikroba tanah. Berbeda sumber bahan organik tanah maka akan berbeda pula pengaruh yang akan disumbangkan ke dalam tanah. Hal itu berkaitan erat dengan komposisi dari bahan organik tersebut. Bahan organik yang digunakan sebagai sumber pupuk dapat berasal dari bahan tanaman yang sering disebut sebagai pupuk hijau. Tumbuhan yang banyak dikembangkan sebagai pupuk hijau adalah *Azolla* (*A. mexicana*, *A. microphylla* dan *A. pinnata*). Bahan organik tersebut dapat diberikan secara langsung ke tanah atau dikomposkan terlebih dahulu. Pengomposan adalah proses dekomposisi atau pemecahan dari materi organik yang dilakukan oleh berbagai macam mikroorganisme dalam keadaan panas, lembab, ada udara ataupun tanpa udara. Dengan proses pengomposan maka akan terjadi penyusutan (pengurangan volume) sehingga mudah diaplikasikan (Suriadikarta *et al.*, 2005). Kompos *azolla* memiliki banyak keunggulan, kompos ini mudah dibuat dan mengan-

andung unsur hara yang tinggi. Komposisi unsur hara pada kompos azolla adalah sebagai berikut: 0,30 % P, 0,65 % K, 15,1 % C-organik, 3,91 % N-total, nilai C/N 10 dan 39,9 % bahan organik (Putri, 2013).

Pemberian bahan organik dalam bentuk kompos sampah kota pada tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Menurut Santoso (2003 *dalam* Neliyati 2005) kompos sampah kota berfungsi sebagai: (1) *Soil Conditioner*, yang mengandung unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium serta mineral penting yang dibutuhkan tanaman. Fungsi ini akan memperbaiki struktur tanah, tekstur lahan kritis, meningkatkan porositas, aerasi, dan dekomposisi oleh mikroorganisme tanah. (2) *Soil Ameliorator*, berfungsi mempertinggi Kapasitas Tukar Kation (KTK), baik pada tanah ladang maupun tanah sawah.

Pupuk kandang merupakan salah satu alternatif dalam penerapan teknologi pertanian organik yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan. Pupuk kandang sapi merupakan bahan organik yang mempunyai prospek yang baik untuk dijadikan pupuk organik, karena mempunyai kandungan unsur hara yang cukup tinggi (Tola *et al.*, 2007). Pupuk kandang sapi umumnya mengandung nitrogen 2,33 %, pospor (P_2O_5) 0,61 %, potasium (K_2O) 1,58%, magnesium (Mg) 0,33 %, kadar lengas 26,28 % berat, C-organik 6,62 %, N-total 0,65 %, nisbah C/N 10,18, kadar bahan organik 11,41 %, asam humat 3,42 % dan asam fulvat 2,92 % (Andayani, 2013). Nugroho (1998), menginformasikan bahwa peranan bahan organik yang berasal dari kompos kotoran sapi dengan dosis 10 ton ha^{-1} (setara dengan 100 kg N ha^{-1} , 50 kg P ha^{-1} dan 50 kg K ha^{-1}) sangat besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi.

Sumber dan komposisi bahan organik sangat menentukan kecepatan proses dekomposisi dan senyawa yang dihasilkan. Bahan organik yang cepat terdekomposisikan tersusun dari gula, zat pati dan protein. Sedangkan bahan organik yang tersusun dari lemak, glukosa, lilin dan lignin mengalami dekomposisi secara lambat bahkan lignin sangat lambat (Suriadikarta *et*

al., 2005). Dekomposisi merupakan proses penting yang menentukan pengaruh bahan organik terhadap tanah maupun tanaman. Bahan organik yang cepat terdekomposisi dapat menyuplai sejumlah besar nutrisi pada periode awal pertumbuhan tanaman, namun tidak banyak membantu pemeliharaan sifat fisik tanah. Sedangkan bahan organik yang lambat terdekomposisi akan memberikan kontribusi yang sebaliknya. Lamanya proses dekomposisi bahan organik tanah sangat bervariasi, bisa hanya beberapa hari bisa juga memakan waktu hingga tahunan, tergantung pada susunan kimia bahan organik dan kondisi iklim setempat (Brown and Lugo, 1990 *dalam* Suriadikarta *et al.*, 2005).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan April – September 2013. Lokasi penelitian berada di Desa Landungsari, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang dengan ketinggian tempat \pm 540 m dpl. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit tanaman ubi jalar varietas lokal gunung kawi, pupuk kandang sapi, kompos azolla dan kompos sampah kota. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, gunting, timbangan digital, meteran, jangka sorong, oven, *Leaf Area Meter*, dan kamera digital.

Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan perlakuan macam bahan organik sebagai petak utama (B) terdiri dari 3 macam yaitu: B₁: Pupuk kandang sapi; B₂: Kompos azolla; B₃: Kompos sampah kota. Sedang waktu aplikasi bahan organik diletakkan pada anak petak (W) terdiri dari 3 waktu yaitu: W₁: Bersamaan tanam; W₂: 15 hari sebelum tanam; W₃: 30 hari sebelum tanam. Dari kedua perlakuan tersebut didapatkan 9 kombinasi perlakuan dan diulang 3 kali sehingga diperoleh 27 satuan kombinasi perlakuan.

Pengamatan dilakukan secara destruktif dengan mengambil 2 tanaman contoh untuk setiap kombinasi perlakuan yang dilakukan pada saat tanaman berumur 35 hst, 50 hst, 65 hst, 80 hst dan 95 hst serta pengamatan hasil pada saat panen (umur 120 hst). Parameter pengamatan pada

penelitian ini antara lain jumlah daun, luas daun, bobot kering total tanaman, bobot umbi/tanaman dan hasil umbi (ton ha^{-1}). Data penunjang yang didapatkan pada penelitian ini antara lain analisis tanah awal, tengah dan akhir yang meliputi unsur N, P, K dan tekstur. Analisis kandungan bahan organik yang meliputi C-organik, bahan organik, C/N ratio, N,P,K, dan estimasi serapan N, P, K oleh tanaman. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam dengan taraf nyata 5 %, dan apabila terjadi pengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji antar perlakuan dengan menggunakan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi nyata antara macam bahan organik dengan waktu aplikasinya pada semua variabel yang diamati, yang meliputi jumlah daun (Tabel 1), luas daun (Tabel 2), bobot kering total tanaman (Tabel 3), bobot umbi per tanaman (Tabel 4), dan hasil umbi per hektar (ton) (Tabel 5). Umumnya hasil tertinggi didapatkan pada tanaman yang dipupuk kompos sampah kota, kemudian diikuti oleh aplikasi kompos azolla dan terakhir adalah pupuk kandang sapi yang waktu aplikasi untuk semuanya dilakukan 30 hari sebelum tanam.

Hal ini cukup dimengerti bahwa besar kecilnya dampak yang diberikan pada tanah akibat aplikasi bahan organik sangat dipengaruhi oleh macam dan tingkat kecepatan proses dekomposisi bahan organik tersebut. Sedangkan cepat tidaknya proses dekomposisi tersebut berlangsung sangat dipengaruhi oleh tinggi rendahnya nilai C/N. C/N dikatakan tinggi apabila nilainya lebih besar dari 15, dan dikatakan rendah jika nilainya kurang dari 10 (Hakim *et al.*, 1986).

Bahan organik dengan C/N tinggi menunjukkan dekomposisi belum lanjut atau baru mulai, sedang bahan organik dengan C/N rendah mengindikasikan bahwa bahan organik tersebut telah mengalami proses dekomposisi, sehingga untuk bahan organik yang mempunyai nilai C/N rendah diperlukan waktu aplikasi yang lebih singkat jika dibandingkan dengan bahan organik yang mempunyai nilai C/N tinggi. Berdasarkan hasil analisis contoh bahan organik yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa kompos sampah kota mempunyai nilai C/N lebih rendah jika dibandingkan dengan kompos azolla maupun pupuk kandang sapi, masing-masing sebesar 3, 13 dan 19. Rendahnya nilai C/N pada kompos sampah kota mengindikasikan bahwa bahan organik tersebut telah siap untuk diaplikasikan karena proses dekomposisi telah terjadi, hal ini sesuai dengan hasil penelitian Kastono (2005).

Tabel 1 Rata-rata Jumlah Daun per Tanaman Akibat Terjadinya Interaksi Nyata antara Macam dan Waktu Aplikasi Bahan Organik saat Tanaman Berumur 65 hst

Perlakuan	Waktu aplikasi		
	Bersamaan tanam	15 hari sebelum tanam	30 hari sebelum tanam
Macam bahan organik			
Pupuk kandang sapi	49,67 a A	51,33 b A	52,00 b A
Kompos azolla	53,67 a B	55,83 b B	60,33 c B
Kompos sampah kota	64,50 a C	69,83 b C	70,67 b C
BNT 5%		1,6	

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf $p = 5\%$.

Tabel 2 Rata-rata Luas Daun per Tanaman (cm²) Akibat Terjadinya Interaksi Nyata antara Macam dan Waktu Aplikasi Bahan Organik saat Tanaman Berumur 65 hst

Perlakuan	Waktu aplikasi		
	Bersamaan tanam	15 hari sebelum tanam	30 hari sebelum tanam
Macam bahan organik			
Pupuk kandang sapi	1058,42 a	1088,15 a	1163,33 b
	A	A	A
Kompos azolla	1278,50 a	1390,47 b	1659,92 c
	B	B	B
Kompos sampah kota	1841,94 a	1992,21 b	2047,67 c
	C	C	C
BNT 5%		50,15	

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf $p = 5\%$.

Tabel 3 Rata-rata Bobot Kering Total Tanaman (g) Akibat Terjadinya Interaksi Nyata antara Macam dan Waktu Aplikasi Bahan Organik saat Tanaman Berumur 65 hst

Perlakuan	Waktu aplikasi		
	Bersamaan tanam	15 hari sebelum tanam	30 hari sebelum tanam
Pupuk kandang sapi	17,31 a	18,97 ab	21,40 b
	A	A	A
Kompos azolla	23,78 a	25,73 ab	28,41 b
	B	B	B
Kompos sampah kota	33,49 a	39,68 b	47,97 c
	C	C	C
BNT 5%		2,86	

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf $p = 5\%$.

Adapun dampak dari proses dekomposisi tersebut selain terjadinya perubahan sifat fisik tanah, yaitu dari liat berdebu menjadi lempung liat berdebu juga diikuti pula oleh terbebaskannya sejumlah unsur hara ke dalam tanah. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil analisis contoh tanah kedua (tengah) yang dilakukan 4 bulan setelah aplikasi bahan organik.

Berdasarkan hasil analisis contoh tanah yang telah dilakukan terlihat bahwa umumnya unsur yang paling banyak yang dibebaskan ke tanah, bersumber dari kompos sampah kota, kemudian diikuti oleh kompos azolla dan terakhir adalah pupuk kandang sapi. Tingginya unsur yang dibebaskan tersebut mencerminkan tingginya tingkat ketersediaan hara bagi tanaman. Hasil penelitian Suminarti (2010) menginformasikan bahwa terdapat hubungan yang erat antara tingkat ketersediaan N-tanah (X) dengan estimasi serapannya (Y) yang

diberikan melalui persamaan $Y = 0,093 X - 0,0388$ ($R^2 = 0,99^*$). Hal ini memberi arti bahwa dengan semakin banyak tingkat ketersediaan unsur dalam tanah, maka semakin tinggi pula serapan tersebut.

Berdasarkan estimasi serapan yang terjadi dapat dilihat bahwa estimasi serapan yang terjadi pada kompos sampah kota rata-rata sebesar 71,24 % N, 92,7 % P dan 94,06 % K. Hal ini berarti bahwa semakin besar unsur hara yang tersedia maka semakin tinggi pula serapan yang terjadi pada tanaman. Nitrogen (N) merupakan salah satu unsur yang paling luas penyebarannya di alam dan sangat diperlukan tanaman dalam proses pertumbuhannya. Unsur N berperan sebagai penyusun semua protein, klorofil dan asam nukleat, serta berperan penting dalam pembentukan koenzim. Tingginya N yang dibebaskan di dalam tanah mengindikasikan bahwa tanaman telah tercukupi akan ketersediaan unsur

Tabel 4 Rata-rata Bobot Umbi per Tanaman (g) Akibat Terjadinya Interaksi Nyata antara Macam dan Waktu Aplikasi Bahan Organik saat Panen

Perlakuan	Waktu aplikasi		
	Bersamaan tanam	15 hari sebelum tanam	30 hari sebelum tanam
Macam bahan organik			
Pupuk kandang sapi	248,53 a A	286,13 ab A	320,33 b A
Kompos azolla	381,47 a B	400,20 ab B	430,80 b B
Kompos sampah kota	448,40 a C	488,47 a C	588,60 b C
BNT 5%		41,4	

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama atau baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf $p = 5\%$.

Tabel 5 Rata-rata Hasil Umbi (ton ha⁻¹) pada Macam dan Waktu Aplikasi Bahan Organik saat Panen

Perlakuan	Waktu aplikasi		
	Bersamaan tanam	15 hari sebelum tanam	30 hari sebelum tanam
Macam bahan organik			
Pupuk kandang sapi	11,84 a A	13,63 b A	15,25 c A
Kompos azolla	18,16 a B	19,06 b B	20,51 c B
Kompos sampah kota	21,35 a C	23,26 b C	28,03 c C
BNT 5%		1,97	

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama atau lajur yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf $p = 5\%$.

tersebut yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif. Raihan (2001) menginformasikan bahwa pemberian bahan organik yang tinggi dapat menambah unsur hara esensial dan juga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah bagi tanaman terutama unsur N yang fungsi utamanya ialah untuk perkembangan vegetatif tana-man seperti pembentukan daun. Daun se-bagai organ penyusun tanaman berfungsi untuk menerima dan menyerap cahaya dan menjadi bagian tanaman yang berfungsi sebagai tempat berfotosintesis sehingga menjadi tempat produksi fotosintat untuk seluruh bagian tanaman. Jumlah daun yang semakin banyak (Tabel 1), maka semakin tinggi pula luas daun yang terbentuk (Tabel 2) untuk optimalisasi fotosintesis. Jumlah dan luas daun akan sangat mempengaruhi proses fotosintesis, jika jumlah daun banyak maka kemampuan berfotosintesis lebih tinggi

dibandingkan dengan jumlah daun yang lebih sedikit. Pertumbuhan daun yang terhambat tidak akan mampu menyerap cahaya matahari secara optimal sehingga proses fotosintesis tidak dapat menghasilkan karbohidrat yang cukup untuk pertumbuhan dan produksi.

Luas daun yang sempit menyebabkan radiasi matahari yang dapat ditangkap oleh tanaman tersebut tidak maksimal, sehingga berpengaruh pada proses fotosintesis. Hal ini dapat dilihat dari bobot kering total tanaman yang dihasilkan. Semakin banyak fotosintat yang dihasilkan oleh tana-man, maka akan semakin tinggi pula bobot kering total tanaman yang diperoleh (Tabel 3). Laju proses fotosintesis akan berdampak pada asimilat yang dihasilkan. Sementara asimilat yang dihasilkan tersebut, akan di-simpan sebagai sink dan sebagian lagi akan digunakan sebagai energi pertumbuhan dan

cadangan makanan. Fotosintesis yang sempurna dapat pula menghasilkan fotosintat yang baik pula untuk proses pembentukan umbi dengan baik. Jika asimilat yang dihasilkan suatu tanaman rendah, maka akan mengakibatkan rendahnya umbi yang akan terbentuk, dan akan mempengaruhi bobot umbi per tanaman (Tabel 4) dan hasil umbi (ton ha^{-1}) yang dihasilkan (Tabel 5).

KESIMPULAN

Waktu aplikasi 30 hari sebelum tanam memberikan hasil umbi (ton ha^{-1}) paling baik pada ketiga bahan organik yang digunakan, yaitu sebesar $15,25 \text{ ton ha}^{-1}$ untuk pupuk kandang sapi, $20,51 \text{ ton ha}^{-1}$ untuk kompos azolla dan $28,03 \text{ ton ha}^{-1}$ untuk kompos sampah kota.

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.
- Bertham, Y. H.** 2002. Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Merill Terhadap Pemupukan Fosfor dan Kompos Jerami pada Tanah Ultisol. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. 2 (4) : 78 – 83.
- Brady, N. C.** 1990. The Nature and Properties of Soils. 9th Edition. Macmillan Publishing Company. New York.
- Hakim, N., M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. A. Diha, G. B. Hong dan H. H. Bailey.** 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Penerbit Universitas Lampung. Lampung.
- Kastono, D.** 2005. Tanggapan Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Hitam Terhadap Penggunaan Pupuk Organik dan Biopestisida Gulma Siam. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 12 (2) : 103 – 116.
- Lumbanraja, P.** 2012. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Jenis Mulsa Terhadap Kapasitas Pegang Air dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) var. Wilis pada Tanah Ultisol Simalingkar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Tinggi*. 5 (2) : 58 – 72.
- Neliyati,** 2005. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat pada Beberapa Dosis Kompos Sampah Kota. *Jurnal Agronomi*. 10 (2) : 93 – 97.
- Nugroho, A.** 1998. Peranan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Kultivar Summer Fest. *Jurnal Habitat*. 9 (103) : 52 – 55 .
- Putri, F. P., Husni T. S., Titin S.** 2013. Pengaruh Pupuk N, P, K, Azolla (*Azolla Pinnata*) dan Kayu Apu (*Pistia Stratiotes*) pada Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 1 (3) : 1 – 13.
- 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.
- Suminarti, N. E.** 2010. Pengaruh Pemupukan N dan K pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Talas (*Colocasia esculenta* (L.) yang Ditanam di Lahan Kering. *Jurnal Akta Agrosia*. 13 (1) : 1 – 7.
- Suriadikarta, D. A., T. Prihatini, D. Setyorini dan W. Hartatik.** 2005. Teknologi Pengelolaan Bahan Organik Tanah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Jakarta
- Tola, Faisal H., Dahlan, Kaharuddin.** 2007. Pengaruh Penggunaan Dosis Pupuk Bokashi Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung. *Jurnal Agrisistem*. 1 (3) : 30 – 43.
- Wahyunindyawati.** 2012. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Biogreen Granul Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah. *Jurnal Basic Science And Technology*. 1 (1) : 21 – 25.