

**EFEKTIVITAS WAKTU APLIKASI DAN PEMBERIAN BERBAGAI DOSIS
KOMPOS AZOLLA (*AZOLLA PINNATA*) DALAM MENINGKATKAN
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN JAGUNG (*ZEA MAYS L.*)**

Ahmad Mu'amal

Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember

Email : ahmad.muamal@yahoo.co.id

ABSTRACT

This study aimed to determine the time of Azolla compost applications are the most effective in improving growth and yield of maize, to determine the best dosage Azolla compost in increasing the growth and production of corn, to determine the effectiveness of the application time and administration of various dosage of Azolla compost most appropriate in enhancing the growth and production of corn. This study was conducted at the experimental field of Faculty of Agriculture, University of Muhammadiyah Jember from December 2014 until March 2015 with a precise altitude 89 meters above sea level.

This study was designed as factorial (5 x 3) with a basic pattern Random Block Design (RBD) consisting of two factors: The first factor is the time of Azolla compost application and the second factor is the dose of compost Azolla is repeated 3 times. The first factor is divided into 5 level that is W1 = 14 days before planting, W2 = 7 days before planting, W3 = 0 day (at planting), W4 = 7 days after planting, W5 = 14 days after planting. The second factor is divided into 3 levels namely D1 = Azolla compost 2 tons / ha (400 g / plot), D2 = compost Azolla 4 ton / ha (800 g / plot), D3 = compost Azolla 6 tonnes / ha (1200 g / plot). The results showed that the treatment of time application Azolla significant effect on plant height of maize age (14, 28, 42, and 56) after planting, stover wet weight, dry weight stover, cobs wet weight, dry weight of cob and no significant effect on the the amount of leaf age (14, 28, 42, and 56) after planting. In the treatment of several doses of compost Azolla provide a significantly different effect on the corn plant height age (28, 42, and 56) hst, stover wet weight, dry weight stover, cobs wet weight, dry weight of cob and no significant effect on plant height age 14 after planting, the number of leaf age (14, 28, 42, and 56) after palnting. While the interaction between the two treatments did not give a significantly different effect on the entire variable observation. Time application at planting (W3) gives the best results in both growth and observation variables corn crop production. Azolla compost dose of 4 tons/ha (D2) gives the best results in improving the growth and yield of corn.

Keywords : *Time Applications, Dosage, Azolla Compost, Growth, Production, Maize*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan (1) untuk mengetahui waktu aplikasi kompos azolla yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung, (2) untuk mengetahui pemberian dosis kompos azolla yang tepat dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung, (3) untuk mengetahui efektivitas waktu aplikasi dan pemberian berbagai dosis kompos azolla yang paling tepat dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember dari bulan Desember 2014 sampai bulan Maret 2015 dengan ketinggian tempat 89 meter di atas permukaan laut.

Penelitian ini dilakukan secara faktorial (5 x 3) dengan pola dasar Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor yaitu faktor pertama adalah waktu aplikasi kompos azolla dan faktor kedua yaitu dosis kompos azolla yang diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama terbagi dalam 5 taraf yakni W1 = 14 hari sebelum tanam, W2 = 7 hari sebelum tanam, W3 = 0 hari (saat tanam), W4 = 7 hari setelah tanam, W5 = 14 hari setelah tanam. Faktor kedua terbagi dalam 3 taraf yakni D1 = kompos azolla 2 ton/ha (400 g/plot), D2 = kompos azolla 4 ton/ha (800 g/plot), D3 = kompos azolla 6 ton/ha (1200 g/plot). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi kompos azolla memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung umur (14, 28, 42, dan 56) hst, berat basah brangkasan, berat kering brangkasan, berat basah tongkol, berat kering tongkol dan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun umur (14, 28, 42, dan 56) hst. Pada perlakuan pemberian berbagai dosis kompos azolla memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman jagung umur (28, 42, dan 56) hst, berat basah brangkasan, berat kering brangkasan, berat basah tongkol, berat kering tongkol dan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 14 hst, jumlah daun umur (14, 28, 42, dan 56) hst. Sedangkan interaksi antara kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap seluruh variabel pengamatan. Waktu aplikasi saat tanam (W3) memberikan hasil terbaik pada variabel pengamatan baik pertumbuhan maupun produksi tanaman jagung. Dosis kompos azolla 4 ton/ha (D2) memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung.

Kata Kunci : Waktu Aplikasi, Dosis, Kompos Azolla, Pertumbuhan, Produksi, Tanaman Jagung

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan penting di dunia yang permintaannya terus meningkat sejalan dengan perkembangan industri pangan dan pertumbuhan penduduk. Permintaan jagung yang tinggi harus diimbangi dengan kegiatan produksi atau usaha tani yang optimal agar dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Telah banyak upaya yang dilakukan dalam meningkatkan produktifitas tanaman. Salah satu upaya peningkatan produksi tersebut melalui intensifikasi pemupukan. Pemupukan merupakan salah satu faktor dalam intensifikasi lahan yang berperan penting dalam upaya meningkatkan hasil pertanian. Tujuan dari pemupukan ini untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman agar mencapai hasil optimal. Unsur hara yang diperlukan tanaman, unsur nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K), merupakan tiga unsur utama yang biasa diberikan dalam bentuk pemupukan (Hasbi, 2008).

Pada umumnya kegiatan pertanian masih menggunakan pupuk kimia sintesis atau pupuk anorganik. Padahal penggunaan pupuk kimia sintesis menimbulkan banyak dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia (Istiqomah, 2013). Penggunaan pupuk kimia sintesis yang tidak terkendali menjadi salah satu penyebab penurunan kualitas kesuburan biologis, fisika dan kimia tanah. Keadaan ini semakin diperparah dengan kegiatan pertanian yang dilakukan secara terus-menerus (intensif), sedang pengembalian unsur hara ke tanah pertanian hanya berupa pupuk kimia seperti Urea, TSP, dan KCl yang mana hanya mengandung unsur N, P, K saja. Hal ini mengakibatkan terdegradasinya daya dukung dan kualitas tanah pertanian di Indonesia sehingga produktifitas lahan semakin menurun.. Guna mengantisipasi hal tersebut, untuk memenuhi kebutuhan nutrisi pada tanaman maka dilakukan penelitian-penelitian untuk mencari solusi pupuk yang ramah lingkungan tetapi memiliki nutrisi yang cukup bagi tanaman. Pupuk organik merupakan solusi dalam memberikan pasokan unsur hara

secara baik meskipun tidak secepat pupuk kimia sintesis. Dalam jangka panjang penggunaan pupuk organik akan lebih melestarikan lingkungan.

Salah satu jenis pupuk organik adalah kompos. Kompos merupakan bahan-bahan organik yang telah mengalami proses pelapukan (dekomposisi) karena adanya aktifitas mikroorganisme yang berada di dalamnya. Pada prinsipnya semua bahan yang berasal dari makhluk hidup atau bahan organik dapat dikomposkan seperti dedaunan, rumput, jerami, sisa-sisa ranting dan kotoran ternak dsb. Penggunaan kompos dapat memberikan beberapa manfaat yaitu menyediakan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman, menggemburkan tanah, memperbaiki tekstur dan struktur tanah, meningkatkan porositas, aerasi dan komposisi mikroorganisme tanah, memudahkan pertumbuhan akar tanaman, serta menjadi salah satu alternatif pengganti pupuk kimia (Murbandono, 2000).

Azolla merupakan sejenis paku air mini ukuran 3-4 cm yang bersimbiosis dengan Cyanobacteria pemfiksasi N yakni *Anabaena azollae*. Simbiosis ini menyebabkan azolla mempunyai kualitas nutrisi yang baik. Azolla termasuk tumbuhan berkualitas tinggi. Sebagai *green manure* memiliki kandungan N tinggi, kandungan lignin dan polifenol rendah (Handayanto, 1999). Pemanfaatan azolla sebagai pupuk kompos memang sangat memungkinkan, karena bila dihitung dari berat keringnya dalam bentuk kompos (azolla kering) mengandung unsur Nitrogen (N) 3-5 %, Kalium (K) 2,0-4,5 % dan Phospor (P) 0,5 – 1 % (Pasaribu, 2009). Bahan organik yang memiliki kandungan N > 2,5%, kandungan lignin < 15% dan kandungan polifenol < 4% dikatakan berkualitas tinggi (Hairiah, 2000).

Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui efektivitas waktu aplikasi kompos azolla dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung.
- 1 Untuk mengetahui efektivitas pemberian berbagai dosis kompos azolla dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung.
- 2 Untuk mengetahui interaksi efektivitas waktu aplikasi dan pemberian berbagai dosis kompos azolla dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember yang bertempat di Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember. Dimulai pada bulan Desember 2014 sampai Maret 2015 dengan ketinggian tempat \pm 89 meter di atas permukaan laut (dpl). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain benih jagung hibrida P 27, kompos azolla, pupuk phonska. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : skrup, tong, label, cangkul, traktor, timbangan, saringan, penggaris, jangka sorong.

Rancangan perlakuan dilaksanakan secara faktorial (5 x 3) dengan pola Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor, yaitu faktor pertama adalah waktu aplikasi yang terdiri dari 5 taraf yakni W1 (14 Hari Sebelum Tanam), W2 (7 Hari Sebelum Tanam), W3 (Saat Tanam), W4 (7 Hari Setelah Tanam), dan W5 (14 Hari Setelah Tanam). Faktor kedua adalah dosis pemberian kompos Azolla yang terdiri dari 3 taraf yakni D1 (Kompos Azolla 2 Ton/Ha atau 400 g/plot), D2 (Kompos Azolla 4 Ton/Ha atau 800 g/plot), D3 (Kompos Azolla 6 Ton/Ha atau 1200 g/plot) yang diulang

sebanyak 3 kali. Hasil pengamatan variabel dianalisis menggunakan analisis ragam dan jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan menggunakan uji jarak berganda Duncan taraf 5 %.

Variabel pengamatan pada penelitian ini meliputi : Tinggi tanaman yang diukur mulai dari pangkal sampai dengan ujung batang pada saat tanaman berumur 14, 28, 42, 56 hst, Jumlah daun tanaman dihitung pada saat tanaman berumur 14, 28, 42, 56 hst, Berat basah brankasan dihitung dengan menimbang seluruh bagian tanaman selain akar dan tongkol jagung pada saat setelah panen tanpa adanya pengeringan terlebih dahulu, Berat kering brankasan dihitung dengan menimbang seluruh bagian tanaman selain akar dan tongkol jagung pada saat setelah panen dengan melakukan pengeringan terlebih dahulu, Berat basah tongkol dihitung dengan menimbang tongkol setelah panen tanpa melalui proses pengeringan terlebih dahulu, Berat kering tongkol dihitung dengan menimbang tongkol setelah panen dengan melalui proses pengeringan terlebih dahulu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun rangkuman hasil analisis ragam efektivitas waktu aplikasi dan pemberian berbagai dosis kompos azolla (*Azolla pinnata*) dalam meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman jagung (*Zea mays* L.) terhadap masing-masing variabel pengamatan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman hasil analisis ragam terhadap semua variabel pengamatan

Variabel Pengamatan	F-hitung		
	Waktu Aplikasi (W)	Dosis (D)	Interaksi WD
Tinggi Tanaman 14 hst	13,51 **	4,15 *	0,98 ns
Tinggi Tanaman 28 hst	25,22 **	16,24 **	1,71 ns
Tinggi Tanaman 42 hst	27,26 **	5,35 *	0,10 ns
Tinggi Tanaman 56 hst	2,89 *	3,38 *	0,16 ns
Jumlah Daun 14 hst	4,11 **	0,506 ns	0,334 ns
Jumlah Daun 28 hst	10,48 **	1,18 ns	0,37 ns
Jumlah Daun 42 hst	12,62 **	2,96 ns	0,54 ns
Jumlah Daun 56 hst	3,01 *	2,21 ns	0,11 ns
Berat Basah Brankasan	4,32 **	3,55 *	0,07 ns
Berat Kering Brankasan	5,01 **	3,39 *	0,31 ns
Berat Basah Tongkol	10,07 **	3,78 *	0,17 ns
Berat Kering Tongkol	2,88 *	3,45 *	0,07 ns

Keterangan : ns tidak berbeda nyata
 * berbeda nyata
 ** berbeda sangat nyata

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi kompos azolla memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap semua variabel pengamatan yakni tinggi tanaman jagung umur (14, 28, 42, dan 56) hst, jumlah daun umur (14, 28, 42, dan 56) hst, berat basah brankasan, berat kering brankasan, berat basah tongkol, berat kering tongkol. Pada perlakuan pemberian berbagai dosis kompos azolla memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman jagung umur (14, 28, 42, dan 56) hst, berat basah brankasan, berat kering brankasan,

berat basah tongkol, berat kering tongkol dan tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah daun umur (14, 28, 42, dan 56) hst. Sedangkan interaksi antara perlakuan waktu aplikasi kompos azolla dan pemberian berbagai dosis kompos azolla tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap seluruh variabel pengamatan.

Tinggi Tanaman

Berdasarkan rangkuman hasil analisis ragam tinggi tanaman jagung (*Zea mays* L.) pada Tabel 1, menunjukkan bahwa hasil analisis tinggi tanaman jagung dengan perlakuan waktu aplikasi kompos azolla berbeda nyata terhadap tinggi tanaman umur 56 hst dan berbeda sangat nyata terhadap umur (14, 28, dan 42) hst, sedangkan perlakuan pemberian berbagai dosis kompos azolla menunjukkan perbedaaan nyata pada umur (14, 42, dan 56) hst dan berbeda sangat nyata pada umur 28 hst. Dan interaksi antara waktu aplikasi dan pemberian dosis kompos azolla tidak memberikan pengaruh nyata pada semua variabel pengamatan tinggi tanaman umur (14, 28, 42, 56) hst.

Tabel 2. Hasil analisis jarak berganda duncan waktu aplikasi kompos azolla terhadap tinggi tanaman jagung

Waktu Aplikasi	Tinggi Tanaman (cm)			
	14 hst	28 hst	42 hst	56 hst
W1 (14 hari sebelum tanam)	24,40 b	62,38 c	147,93 d	217,87 c
W2 (7 hari sebelum tanam)	26,84 a	68,76 b	165,91 c	226,89 b
W3 (saat tanam)	27,31 a	77,09 a	176,66 a	234,73 a
W4 (7 hari setelah tanam)	24,73 b	61,73 c	169,99 b	226,89 b
W5 (14 hari setelah tanam)	19,71 c	57,07 d	138,82 e	215,22 c

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda duncan taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 2, Pada pengamatan tinggi tanaman umur 14 hst perlakuan waktu aplikasi kompos azolla saat tanam (W3) tidak berbeda nyata dengan 7 hari sebelum tanam (W2) dan berbeda nyata dengan waktu aplikasi 14 hari sebelum tanam (W1), 7 hari setelah tanam (W4) dan 14 hari setelah tanam (W5). Perlakuan waktu aplikasi 14 hari sebelum tanam (W1) tidak berbeda nyata dengan waktu aplikasi 7 hari setelah tanam (W4) tetapi berbeda nyata dengan 14 hari setelah tanam (W5).

Pada pengamatan tinggi tanaman umur 28 hst perlakuan waktu aplikasi kompos azolla saat tanam (W3) berbeda nyata dengan perlakuan waktu aplikasi 7 hari sebelum tanam (W2), 14 hari sebelum tanam (W1), 7 hari setelah tanam (W4) dan 14 hari setelah tanam (W5). Perlakuan waktu aplikasi 7 hari sebelum tanam (W2) berbeda nyata dengan waktu aplikasi 14 hari sebelum tanam (W1), 7 hari setelah tanam (W4) dan 14 hari setelah tanam (W5). Sedangkan perlakuan waktu aplikasi kompos azolla 7 hari setelah tanam (W4) tidak berbeda nyata dengan waktu aplikasi 14 hari sebelum tanam (W1) dan berbeda nyata dengan 14 hari setelah tanam (W5).

Pada pengamatan tinggi tanaman umur 42 hst perlakuan waktu aplikasi kompos azolla 14 hari sebelum tanam (W1), 7 hari sebelum tanam (W2), saat tanam (W3), 7 hari setelah tanam (W4), dan 14 hari setelah tanam (W5) saling berbeda nyata. Pada pengamatan tinggi tanaman umur 56 hst perlakuan waktu aplikasi kompos azolla saat tanam (W3) berbeda nyata dengan perlakuan waktu aplikasi 7 hari sebelum tanam (W2), 14 hari sebelum tanam (W1), 7 hari setelah tanam (W4) dan 14 hari setelah tanam (W5). Perlakuan waktu aplikasi 7 hari setelah tanam (W4) tidak berbeda nyata dengan waktu aplikasi 7 hari sebelum tanam (W2), dan berbeda nyata dengan perlakuan waktu

aplikasi 14 hari sebelum tanam (W1) dan 14 hari setelah tanam (W5). Perlakuan waktu aplikasi 7 hari sebelum tanam (W2) berbeda nyata dengan perlakuan waktu aplikasi kompos azolla 14 hari sebelum tanam (W1) dan 14 hari setelah tanam (W5) Sedangkan perlakuan waktu aplikasi kompos azolla 14 hari sebelum tanam (W1) dengan 14 hari setelah tanam (W5) tidak saling berbeda nyata.

Perlakuan waktu aplikasi saat tanam (W3) memberikan rata-rata hasil terbaik terhadap variabel tinggi tanaman. Hal ini diduga karena tanaman jagung membutuhkan unsur nitrogen pada awal periode tumbuhnya yakni pada umur 6 – 10 hari setelah tanam. Tanaman yang mendapatkan asupan hara yang tepat akan mampu tumbuh dan berkembang dengan baik, sedangkan waktu aplikasi kompos saat tanam mampu menyediakan unsur nitrogen yang tepat pada awal pertumbuhan jagung. Menurut Syekhfani (2012) pada budidaya jagung pemupukan nitrogen dilakukan sebanyak 2 kali yakni pertama pada saat tanam (pupuk dasar) dan pada umur 4 - 5 MST sebagai pupuk lanjutan. Mahyudi (2006) dalam Hasbi (2006) menyatakan kompos azolla dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman terutama unsur N sehingga dapat berdampak pada tinggi tanaman. Azolla termasuk tumbuhan berkualitas tinggi, sebagai pupuk organik memiliki kandungan N tinggi. Bahan organik yang memiliki kandungan N > 2,5% dikatakan berkualitas tinggi (Hairiah, 2000 dalam Rahmatika, 2009). Sedangkan menurut hasil analisis kandungan N pada kompos azolla bahwa kompos azolla mempunyai kandungan N sebesar 4,5 %, lebih besar dari pada kandungan N pada pupuk kandang, sehingga pemberian kompos azolla akan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung.

Hasil penelitian Pasaribu (2009) menyatakan bahwa waktu aplikasi kompos memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan. Sedangkan menurut Indranada (1986) dalam Mukri (2008), berhasilnya pemupukan melibatkan persyaratan kuantitatif meliputi unsurnya, cara penempatan pupuk yang tepat, dan waktu aplikasi pupuk yang tepat. Sedangkan menurut Novizan (2002) dalam Firmansyah (2012), nitrogen merupakan unsur yang berpengaruh cepat terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman, dan bila kecukupan nitrogen maka tanaman akan tumbuh besar dan memperluas permukaan daunnya, sehingga waktu aplikasi kompos azolla saat tanam (W3) menunjukkan hasil terbaik terhadap variabel tinggi tanaman jagung.

Tabel 3. Hasil analisis jarak berganda duncan pemberian berbagai dosis kompos azolla terhadap tinggi tanaman jagung

Dosis Pemberian Kompos	Tinggi Tanaman (cm)			
	14 hst	28 hst	42 hst	56 hst
D3 (6 ton/ha atau 1200 g/plot)	25,87 a	70,25 a	165,64 a	231,49 a
D2 (4 ton/ha atau 800 g/plot)	24,65 ab	65,33 b	159,11 b	222,89 b
D1 (2 ton/ha atau 400 g/plot)	23,28 bc	60,63 c	154,84 c	218,57 c

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda duncan taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 3, pada pengamatan tinggi tanaman umur 14 hst menunjukkan perlakuan pemberian dosis kompos azolla 6 ton/ha atau 1200 g/plot (D3) tidak berbeda nyata dengan dosis kompos azolla 4 ton/ha atau 800 g/plot (D2) dan berbeda nyata dengan dosis kompos azolla 2 ton/ha atau 400 g/plot (D1). Sedangkan pada pengamatan tinggi tanaman umur 28, 42 dan 56 hst menunjukkan bahwa perlakuan pemberian dosis kompos azolla 6 ton/ha atau 1200 g/plot (D3), 4 ton/ha atau 800 g/plot

(D2) dan 2 ton/ha atau 400 g/plot (D1) saling berbeda nyata. Perlakuan dosis kompos azolla 6 ton/ha atau 1200 gram/plot (D3) memberikan hasil terbaik. Hal ini diduga karena dosis kompos azolla 6 ton/ha atau 1200 g/plot mampu memenuhi kebutuhan nitrogen bagi pertumbuhan tanaman jagung. Menurut hasil analisis Laboratorium Tanah Politeknik Negeri Jember (2014) bahwa kandungan N pada kompos azolla menunjukkan kompos azolla mempunyai kandungan N sebesar 4,5 %. Pada perlakuan dosis kompos azolla 6 ton/ha atau 1200 gram/plot (D3) didapatkan kandungan nitrogen sebesar 270 kg/ha dan pada perlakuan dosis kompos azolla 2 ton/ha atau 400 gram/plot (D1) didapatkan kandungan nitrogen sebesar 90 kg/ha. Sedangkan menurut Halliday dan Trenkel (1992) dalam Suwardi (2009) bahwa tanaman jagung pada fase awal pertumbuhan sampai masak fisiologis membutuhkan nitrogen sekitar 150 - 200 kg/ha dan nitrogen yang terangkut ke tanaman jagung hingga panen sekitar 129 - 165 kg/ha dengan tingkat hasil 9,5 t/ha.

Untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang baik, tanaman harus diimbangi dengan pemupukan karena bila tanaman kekurangan unsur hara maka tanaman tidak dapat melakukan fungsi fisiologisnya secara baik (Agustina, 2004 dalam Mukri, 2008). Novizan (2002) dalam Firmansyah (2012), nitrogen merupakan unsur yang berpengaruh cepat terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman, dan bila kecukupan N maka tanaman akan tumbuh besar dan memperluas permukaan daunnya. Menurut hasil penelitian Pasaribu (2009), bahwa pemberian berbagai dosis kompos azolla berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, luas daun, jumlah klorofil, berat basah dan berat kering brankasan serta produksi tanaman kailan. Dosis kompos azolla 6 ton/ha atau 1200 gram/plot (D3) menunjukkan hasil tertinggi dan perlakuan dosis kompos azolla 2 ton/ha atau 400 g/plot (D1) menunjukkan hasil terendah.

Jumlah Daun

Berdasarkan rangkuman hasil analisis ragam jumlah daun tanaman pada Tabel 1, menunjukkan bahwa hasil analisis jumlah daun tanaman jagung umur (14, 28, 42, dan 56) hst dengan perlakuan waktu aplikasi kompos azolla berbeda nyata. Sedangkan perlakuan pemberian berbagai dosis kompos azolla dan interaksi diantara keduanya tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap jumlah daun tanaman umur (14, 28, 42, dan 56) hst.

Tabel 4. Hasil analisis jarak berganda duncan waktu aplikasi kompos azolla terhadap jumlah daun tanaman jagung

Waktu Aplikasi	Tinggi Tanaman (cm)			
	14 hst	28 hst	42 hst	56 hst
W1 (14 hari sebelum tanam)	4,18 b	6,64 c	10,38 d	12,62 c
W2 (7 hari sebelum tanam)	4,24 b	7,36 b	12,29 c	13,73 b
W3 (saat tanam)	4,76 a	8,47 a	13,91 a	14,58 a
W4 (7 hari setelah tanam)	4,29 b	7,20 b	13,13 b	14,16 ab
W5 (14 hari setelah tanam)	3,78 c	6,13 d	10,20 d	12,96 c

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda duncan taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 4, pada pengamatan jumlah daun tanaman umur 14 hst perlakuan waktu aplikasi kompos azolla saat tanam (W3) berbeda nyata dengan waktu aplikasi 7 hari setelah tanam (W4), 7 hari sebelum tanam (W2), 14 hari sebelum tanam (W1) dan 14 hari setelah tanam (W5). Waktu aplikasi 7 hari setelah tanam (W4) tidak

berbeda nyata dengan waktu aplikasi 7 hari sebelum tanam (W2) dan 14 hari sebelum tanam (W1) tetapi berbeda nyata dengan waktu aplikasi 14 hari setelah tanam (W5).

Pada pengamatan jumlah daun tanaman umur 28 hst, perlakuan waktu aplikasi kompos azolla saat tanam (W3) berbeda nyata dengan waktu aplikasi 7 hari setelah tanam (W4), 7 hari sebelum tanam (W2), 14 hari sebelum tanam (W1) dan 14 hari setelah tanam (W5). Waktu aplikasi kompos azolla 7 hari sebelum tanam (W2) tidak berbeda nyata dengan waktu aplikasi 7 hari setelah tanam (W4) tetapi berbeda nyata dengan waktu aplikasi 14 hari sebelum tanam (W1) dan 14 hari setelah tanam (W5). Sedangkan waktu aplikasi kompos 14 hari sebelum tanam (W1) dan 14 hari setelah tanam (W5) saling berbeda nyata.

Pada pengamatan jumlah daun umur 42 hst, perlakuan waktu aplikasi kompos azolla saat tanam (W3) berbeda nyata dengan waktu aplikasi 7 hari setelah tanam (W4), 7 hari sebelum tanam (W2), 14 hari sebelum tanam (W1) dan 14 hari setelah tanam (W5). Waktu aplikasi kompos azolla 7 hari setelah tanam (W4) berbeda nyata dengan waktu aplikasi 7 hari sebelum tanam (W2), 14 hari sebelum tanam (W1) dan 14 hari setelah tanam (W5). Waktu aplikasi 7 hari sebelum tanam (W2) berbeda nyata dengan waktu aplikasi 14 hari sebelum tanam (W1) dan 14 hari setelah tanam (W5), sedangkan waktu aplikasi 14 hari sebelum tanam (W1) dan 14 hari setelah tanam (W5) tidak saling berbeda nyata.

Pada pengamatan jumlah daun umur 56 hst, perlakuan waktu aplikasi kompos azolla saat tanam (W3) tidak berbeda nyata dengan waktu aplikasi 7 hari setelah tanam (W4), tetapi berbeda nyata dengan waktu aplikasi 7 hari sebelum tanam (W2), 14 hari sebelum tanam (W1) dan 14 hari setelah tanam (W5). Waktu aplikasi kompos azolla 7 hari setelah tanam (W4) tidak berbeda nyata dengan waktu aplikasi 7 hari sebelum tanam (W2) tetapi berbeda nyata dengan waktu aplikasi 14 hari sebelum tanam (W1) dan 14 hari setelah tanam (W5). Waktu aplikasi kompos azolla 7 hari sebelum tanam (W2) berbeda nyata dengan waktu aplikasi 14 hari sebelum tanam (W1) dan 14 hari setelah tanam (W5), sedangkan waktu aplikasi 14 hari sebelum tanam (W1) dan 14 hari setelah tanam (W5) tidak saling berbeda nyata.

Perlakuan waktu aplikasi kompos azolla saat tanam (W3) memberikan rata-rata hasil terbaik terhadap variabel jumlah daun tanaman. Hal ini diduga karena waktu aplikasi kompos azolla saat tanam (W3) merupakan waktu aplikasi yang paling tepat dalam memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman. Tanaman jagung membutuhkan unsur nitrogen pada awal periode tumbuhnya yakni pada umur 6 – 10 hari setelah tanam. Tanaman yang mendapatkan asupan hara yang tepat akan mampu tumbuh dan berkembang dengan baik, sedangkan waktu aplikasi kompos saat tanam mampu menyediakan unsur nitrogen yang tepat pada awal pertumbuhan jagung. Menurut Syekhfani (2012) pada budidaya jagung pemupukan nitrogen dilakukan sebanyak 2 kali yakni pertama pada saat tanam (pupuk dasar) dan pada umur 4 - 5 MST sebagai pupuk lanjutan. Menurut Sutedjo (2008) dalam Hapsari (2013) bahwa nitrogen merupakan hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar. Hasil analisis kandungan N pada kompos azolla menunjukkan kompos azolla mempunyai kandungan N sebesar 4,5 %, lebih besar dari pada kandungan N pada pupuk kandang, sehingga waktu aplikasi kompos azolla yang tepat akan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung.

Hasil penelitian Pasaribu (2009) menyatakan bahwa waktu aplikasi kompos memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan.

Sedangkan menurut Indranada (1986) *dalam* Mukri (2008), berhasilnya pemupukan melibatkan persyaratan kuantitatif meliputi unsurnya, cara penempatan pupuk yang tepat, dan waktu aplikasi pupuk yang tepat. Sedangkan menurut Novizan (2002) *dalam* Firmansyah (2012), nitrogen merupakan unsur yang berpengaruh cepat terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman, dan bila kecukupan nitrogen maka tanaman akan tumbuh besar, sehingga waktu aplikasi kompos azolla saat tanam (W3) menunjukkan hasil terbaik terhadap variabel jumlah daun tanaman jagung.

Berat Basah Brangkas

Berdasarkan rangkuman hasil analisis ragam berat basah brangkas tanaman jagung pada Tabel 1, menunjukkan bahwa hasil analisis berat basah brangkas tanaman jagung dengan perlakuan waktu aplikasi kompos azolla berbeda sangat nyata dan perlakuan pemberian berbagai dosis kompos azolla juga menunjukkan perbedaan yang sangat nyata. Sedangkan interaksi antara keduanya perlakuan tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Tabel 5. Hasil analisis jarak berganda duncan waktu aplikasi kompos azolla terhadap berat basah brangkas

Waktu Aplikasi	Berat Basah Brangkas (g)
W3 (Saat tanam)	815,00 a
W2 (7 hari sebelum tanam)	688,89 b
W4 (7 hari setelah tanam)	672,22 bc
W1 (14 hari sebelum tanam)	641,11 cd
W5 (14 hari setelah tanam)	626,67 d

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda duncan taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 5, menunjukkan bahwa waktu aplikasi kompos azolla berpengaruh nyata terhadap berat basah brangkas. Pada uji jarak berganda duncan pada pengamatan berat basah brangkas menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi kompos azolla saat tanam (W3) berbeda nyata dengan perlakuan waktu aplikasi kompos azolla 14 hari sebelum tanam (W1), 7 hari sebelum tanam (W2), 7 hari setelah tanam (W4) dan 14 hari setelah tanam (W5). Perlakuan waktu aplikasi kompos azolla 7 hari sebelum tanam (W2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan waktu aplikasi kompos azolla 7 hari setelah tanam (W4) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan 14 hari sebelum tanam (W1) dan 14 hari setelah tanam (W5). Perlakuan waktu aplikasi kompos azolla 7 hari setelah tanam (W4) tidak berbeda nyata dengan waktu aplikasi 14 hari sebelum tanam (W1) dan berbeda nyata dengan waktu aplikasi 14 hari setelah tanam (W5), sedangkan waktu aplikasi 14 hari sebelum tanam (W1) dan waktu aplikasi 14 hari setelah tanam (W5) tidak saling berbeda nyata.

Waktu aplikasi kompos azolla saat tanam (W3) menunjukkan hasil terbaik terhadap variabel berat basah brangkas tanaman. Hal ini diduga karena tanaman jagung membutuhkan unsur nitrogen pada awal periode tumbuhnya yakni pada umur 6 – 10 hari setelah tanam. Tanaman yang mendapatkan asupan hara yang tepat akan mampu tumbuh dan berkembang dengan baik, sedangkan waktu aplikasi kompos saat tanam mampu menyediakan unsur nitrogen yang tepat pada awal pertumbuhan jagung. Substansi hara berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dengan meningkatkan tinggi tanaman, berat basah dan berat kering brangkas (akar, batang, daun dan jumlah akar lateral), disamping itu kompos dapat memperbaiki struktur tanah dan aerasi (Hastuti,

2010). Menurut hasil penelitian Pasaribu (2009), waktu aplikasi kompos memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan. Indranada (1986) dalam Mukri (2008), berhasilnya pemupukan melibatkan persyaratan kuantitatif meliputi unsurnya, cara penempatan pupuk yang tepat, dan waktu aplikasi pupuk yang tepat. Pada budidaya jagung pemupukan nitrogen dilakukan sebanyak 2 kali yakni pertama pada saat tanam (pupuk dasar) dan pada umur 4 - 5 MST sebagai pupuk lanjutan (Syekhfani, 2012).

Menurut Sutedjo (2008) dalam Hapsari (2013) bahwa nitrogen merupakan hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar. Nitrogen merupakan salah satu unsur hara utama yang diperlukan tanaman jagung dalam jumlah relatif besar. Apabila unsur N yang tersedia tinggi, klorofil yang terbentuk akan meningkat. Klorofil mempunyai fungsi esensial dalam proses fotosintesis yaitu berfungsi menyerap energi sinar matahari dan kemudian mentranslokasikan ke seluruh bagian tanaman. Peningkatan tinggi tanaman dan luas daun dapat menyebabkan pembentukan biomassa tanaman meningkat sehingga menghasilkan berat kering tanaman jagung yang tinggi (Handayunik, 2008 dalam Zakariah, 2012). Pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman yang baik akan berpengaruh terhadap penambahan biomassa tanaman, sehingga waktu aplikasi kompos saat tanam (W3) merupakan waktu aplikasi yang sangat tepat dan menunjukkan hasil berat basah brangkasan terbaik.

Tabel 6. Hasil analisis jarak berganda duncan pemberian berbagai dosis kompos azolla terhadap berat basah brangkasan

Dosis	Berat Basah Brangkasan (g)
D3 (6 ton/ha atau 1200 g/plot)	743,33 a
D2 (4 ton/ha atau 800 g/plot)	684,33 b
D1 (2 ton/ha atau 400 g/plot)	638,67 c

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda duncan taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 6, menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis kompos azolla berpengaruh nyata terhadap berat basah brangkasan. Pada uji jarak berganda duncan terhadap berat basah brangkasan menunjukkan perlakuan dosis kompos azolla 6 ton/ha atau setara dengan 1200 g/plot (D3) berbeda nyata dengan perlakuan dosis 4 ton/ha atau 800 gram/plot (D2) dan dosis 2 ton/ha atau 400 g/plot (D1). Sedangkan perlakuan dosis 4 ton/ha atau 800 gram/plot (D2) berbeda nyata dengan perlakuan dosis 2 ton/ha atau 400 g/plot (D1). Perlakuan dosis kompos azolla 6 ton/ha atau 1200 gram/plot (D3) dan 4 ton/ha atau 800 gram/plot (D2) memberikan hasil terbaik. Hal ini diduga karena jumlah nitrogen yang tersedia dalam dosis 6 ton/ha atau 1200 gram/plot (D3) mampu mencukupi kebutuhan unsur nitrogen bagi tanaman. Substansi hara berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dengan meningkatkan tinggi tanaman, berat basah dan berat kering brangkasan (akar, batang, daun dan jumlah akar lateral), disamping itu kompos dapat memperbaiki struktur tanah dan aerasi (Hastuti, 2010). Menurut hasil penelitian Pasaribu (2009) menyatakan bahwa pemberian berbagai dosis kompos azolla berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, luas daun, jumlah klorofil, berat basah dan berat kering brangkasan serta produksi tanaman kailan.

Menurut hasil analisis Laboratorium Tanah Politeknik Negeri Jember (2014) bahwa kandungan nitrogen pada kompos azolla sebesar 4,5 %. Pada perlakuan dosis

kompos azolla 6 ton/ha atau 1200 gram/plot (D3) didapatkan kandungan nitrogen sebesar 270 kg/ha, perlakuan dosis kompos azolla 4 ton/ha atau 800 gram/plot (D2) didapatkan kandungan nitrogen sebesar 180 kg/ha dan pada perlakuan dosis kompos azolla 2 ton/ha atau 400 gram/plot (D1) didapatkan kandungan nitrogen sebesar 90 kg/ha. Sedangkan menurut Halliday dan Trenkel (1992) *dalam* Suwardi (2009) bahwa tanaman jagung pada fase awal pertumbuhan sampai masak fisiologis membutuhkan nitrogen sekitar 150 - 200 kg/ha dan nitrogen yang terangkut ke tanaman jagung hingga panen sekitar 129 - 165 kg/ha dengan tingkat hasil 9,5 t/ha. Menurut Sutedjo (2008) *dalam* Hapsari (2013) bahwa nitrogen merupakan hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar. Pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman yang baik akan berpengaruh terhadap penambahan biomassa tanaman. Perlakuan dosis kompos azolla 6 ton/ha atau 1200 gram/plot (D3) menunjukkan hasil berat basah brangkas tanaman yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan dosis kompos azolla 2 ton/ha atau 400 g/plot (D1).

Berat Kering Brangkas

Berdasarkan rangkuman hasil analisis ragam berat kering brangkas tanaman jagung pada Tabel 1, menunjukkan bahwa hasil analisis berat kering brangkas tanaman dengan perlakuan waktu aplikasi kompos azolla berbeda sangat nyata dan perlakuan pemberian berbagai dosis kompos azolla juga menunjukkan perbedaan yang sangat nyata. Sedangkan interaksi antara kedua perlakuan tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Tabel 7. Hasil analisis jarak berganda duncan waktu aplikasi kompos azolla terhadap berat kering brangkas

Waktu Aplikasi	Berat Kering Brangkas (g)
W3 (Saat tanam)	437,56 a
W2 (7 hari sebelum tanam)	361,11 b
W4 (7 hari setelah tanam)	358,11 b
W1 (14 hari sebelum tanam)	332,89 c
W5 (14 hari setelah tanam)	292,22 d

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda duncan taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 7, menunjukkan bahwa waktu aplikasi kompos azolla berpengaruh nyata terhadap berat kering brangkas. Pada uji jarak berganda duncan terhadap berat kering brangkas menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi kompos azolla saat tanam (W3) berbeda nyata dengan perlakuan waktu aplikasi kompos azolla 14 hari sebelum tanam (W1), 7 hari sebelum tanam (W2), 7 hari setelah tanam (W4) dan 14 hari setelah tanam (W5). Perlakuan waktu aplikasi kompos azolla 7 hari sebelum tanam (W2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan waktu aplikasi kompos azolla 7 hari setelah tanam (W4) dan berbeda nyata dengan perlakuan 14 hari sebelum tanam (W1) serta 14 hari setelah tanam (W5). Perlakuan waktu aplikasi kompos azolla 7 hari setelah tanam (W4) berbeda nyata dengan perlakuan 14 hari sebelum tanam (W1) dan berbeda nyata dengan 14 hari setelah tanam (W5). Sedangkan perlakuan 14 hari sebelum tanam (W1) dan 14 hari setelah tanam (W5) saling berbeda nyata.

Perlakuan waktu aplikasi saat tanam (W3) memberikan hasil terbaik terhadap variabel berat kering brangkas tanaman. Hal ini diduga karena waktu aplikasi kompos

azolla saat tanam merupakan waktu aplikasi yang paling tepat dalam menyediakan unsur nitrogen yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman. Menurut Indranada (1986) dalam Mukri (2008) bahwa berhasilnya pemupukan melibatkan persyaratan kuantitatif meliputi unsur, cara penempatan pupuk yang tepat, dan waktu aplikasi pupuk yang tepat. Sedangkan menurut hasil penelitian Pasaribu (2009), bahwa waktu aplikasi kompos memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan. Tanaman jagung membutuhkan unsur nitrogen pada awal periode tumbuhnya yakni pada umur 6 – 10 hari setelah tanam. Menurut Syekhfani (2012) pada budidaya jagung pemupukan nitrogen dilakukan sebanyak 2 kali yakni pertama pada saat tanam (pupuk dasar) dan pada umur 4 - 5 MST sebagai pupuk lanjutan.

Menurut Sutedjo (2008) dalam Hapsari (2013) bahwa nitrogen merupakan hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar. Fungsi nitrogen bagi tanaman adalah untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, menyehatkan pertumbuhan daun, daun tanaman menjadi luas dengan warna yang hijau (Hapsari, 2013). Peningkatan tinggi tanaman dan luas daun dapat menyebabkan pembentukan biomassa tanaman meningkat sehingga menghasilkan berat kering tanaman yang tinggi (Handayunik, 2008 dalam Zakariah, 2012). Waktu aplikasi kompos saat tanam (W3) merupakan waktu aplikasi yang sangat tepat dan menunjukkan hasil berat kering brangkasian terbaik.

Tabel 8. Hasil analisis jarak berganda duncan pemberian berbagai dosis kompos azolla terhadap berat kering brangkasian

Dosis	Berat Kering Brangkasian (g)
D3 (6 ton/ha atau 1200 g/plot)	392,13 a
D2 (4 ton/ha atau 800 g/plot)	352,07 b
D1 (2 ton/ha atau 400 g/plot)	324,93 c

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda duncan taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 8, menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis kompos azolla berpengaruh nyata terhadap berat kering brangkasian. Pada uji jarak berganda duncan terhadap berat kering brangkasian menunjukkan bahwa perlakuan dosis kompos azolla 6 ton/ha atau setara dengan 1200 g/plot (D3) berbeda nyata dengan perlakuan dosis 4 ton/ha atau 800 gram/plot (D2) dan dosis 2 ton/ha atau 400 g/plot (D1). Sedangkan perlakuan dosis 4 ton/ha atau 800 gram/plot (D2) berbeda nyata dengan perlakuan dosis 2 ton/ha atau 400 g/plot (D3). Perlakuan dosis kompos azolla 6 ton/ha atau 1200 gram/plot (D3) memberikan hasil terbaik. Hal ini diduga karena jumlah nitrogen yang tersedia dalam dosis 6 ton/ha atau 1200 gram/plot (D3) mampu mencukupi kebutuhan unsur nitrogen bagi pertumbuhan tanaman. Menurut hasil penelitian Pasaribu (2009) bahwa pemberian berbagai dosis kompos azolla berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, luas daun, jumlah klorofil, berat basah dan berat kering brangkasian tanaman dan produksi tanaman kailan. Substansi hara berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dengan meningkatkan tinggi tanaman, berat basah dan berat kering brangkasian (akar, batang, daun dan jumlah akar lateral), disamping itu kompos dapat memperbaiki struktur tanah dan aerasi (Hastuti, 2010).

Menurut hasil analisis Laboratorium Tanah Politeknik Negeri Jember (2014) bahwa kandungan nitrogen pada kompos azolla sebesar 4,5 %. Pada perlakuan dosis kompos azolla 6 ton/ha atau 1200 gram/plot (D3) didapatkan kandungan nitrogen

sebesar 270 kg/ha, perlakuan dosis kompos azolla 4 ton/ha atau 800 gram/plot (D2) didapatkan kandungan nitrogen sebesar 180 kg/ha dan pada perlakuan dosis kompos azolla 2 ton/ha atau 400 gram/plot (D1) didapatkan kandungan nitrogen sebesar 90 kg/ha. Menurut Halliday dan Trenkel (1992) *dalam* Suwardi (2009) bahwa tanaman jagung pada fase awal pertumbuhan sampai masak fisiologis membutuhkan nitrogen sekitar 150 - 200 kg/ha dan nitrogen yang terangkut ke tanaman jagung hingga panen sekitar 129-165 kg/ha dengan tingkat hasil 9,5 t/ha. Nitrogen merupakan unsur yang berpengaruh cepat terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman, dan bila kecukupan nitrogen maka tanaman akan tumbuh besar dan memperluas permukaan daunnya (Novizan, 2002 *dalam* Firmansyah, 2012). Sedangkan menurut Sutedjo (2008) *dalam* Hapsari (2013) bahwa nitrogen merupakan hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar. Peningkatan pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman akan berpengaruh terhadap penambahan biomassa tanaman. Sehingga perlakuan dosis kompos azolla 6 ton/ha atau 1200 gram/plot (D3) menunjukkan hasil berat kering brangkas tanaman yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan dosis kompos azolla 2 ton/ha atau 400 g/plot (D1).

Berat Basah Tongkol

Berdasarkan rangkuman hasil analisis ragam berat basah tongkol per-tanaman jagung pada Tabel 1, menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi kompos memberikan pengaruh sangat nyata terhadap berat basah tongkol per-tanaman, dan perlakuan pemberian berbagai dosis kompos azolla juga memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap berat basah tongkol per-tanaman. Sedangkan interaksi antara kedua perlakuan tersebut tidak memberikan pengaruh nyata terhadap berat kering tongkol per-tanaman.

Tabel 9. Hasil analisis jarak berganda duncan waktu aplikasi kompos azolla terhadap berat basah tongkol

Waktu Aplikasi	Berat Basah Tongkol (g)
W3 (Saat tanam)	327,67 a
W2 (7 hari sebelum tanam)	298,56 b
W4 (7 hari setelah tanam)	297,67 b
W1 (14 hari sebelum tanam)	278,78 c
W5 (14 hari setelah tanam)	235,11 d

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda duncan taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 9, menunjukkan bahwa waktu aplikasi kompos azolla berpengaruh nyata terhadap berat basah tongkol. Pada uji jarak berganda duncan terhadap berat basah tongkol per-tanaman menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi kompos azolla saat tanam (W3) berbeda nyata dengan perlakuan waktu aplikasi kompos azolla 14 hari sebelum tanam (W1), 7 hari sebelum tanam (W2), 7 hari setelah tanam (W4) dan 14 hari setelah tanam (W5). Perlakuan waktu aplikasi kompos azolla 7 hari sebelum tanam (W2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan waktu aplikasi kompos azolla 7 hari setelah tanam (W4) dan berbeda nyata dengan perlakuan 14 hari sebelum tanam (W1) serta 14 hari setelah tanam (W5). Perlakuan waktu aplikasi kompos azolla 7 hari setelah tanam (W4), 14 hari sebelum tanam (W1) dan berbeda nyata dengan 14 hari setelah tanam (W5) saling berbeda nyata.

Perlakuan waktu aplikasi saat tanam (W3) memberikan hasil terbaik terhadap variabel berat basah tongkol per-tanaman. Hal ini diduga karena waktu aplikasi kompos azolla saat tanam merupakan waktu aplikasi yang paling tepat dalam menyediakan unsur nitrogen yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Pasaribu (2009) menyatakan bahwa waktu aplikasi kompos memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan. Waktu aplikasi pupuk nitrogen yang tepat mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (Suryati *dkk*, 2009). Menurut penelitian Purba (2009), bahwa waktu aplikasi pupuk hijau berpengaruh nyata dalam meningkatkan berat 100 biji pada tanaman jagung.

Tanaman jagung membutuhkan unsur nitrogen pada awal periode tumbuhnya yakni pada umur 6 – 10 hari setelah tanam. Menurut Syekhfani (2012) pada budidaya jagung pemupukan nitrogen dilakukan sebanyak 2 kali yakni pertama pada saat tanam (pupuk dasar) dan pada umur 4 - 5 MST sebagai pupuk lanjutan. Nitrogen diserap tanaman selama masa pertumbuhan sampai pematangan biji, sehingga tanaman ini menghendaki tersedianya N secara terus menerus pada semua stadia pertumbuhan sampai pembentukan biji. Sedangkan pemberian pupuk yang tepat selama pertumbuhan tanaman jagung dapat meningkatkan hasil jagung (Saragih *dkk*, 2013). Waktu aplikasi saat tanam (W3) menunjukkan hasil berat basah tongkol terbaik.

Tabel 10. Hasil analisis jarak berganda duncan pemberian berbagai dosis kompos azolla terhadap berat basah tongkol

Dosis	Berat Basah Tongkol (g)
D3 (6 ton/ha atau 1200 g/plot)	300,87 a
D2 (4 ton/ha atau 800 g/plot)	292,27 b
D1 (2 ton/ha atau 400 g/plot)	269,53 c

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda duncan taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 10, menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis kompos azolla berpengaruh nyata terhadap berat basah tongkol per-tanaman. Pada uji jarak berganda duncan terhadap berat basah tongkol menunjukkan bahwa perlakuan dosis kompos azolla 6 ton/ha atau setara dengan 1200 g/plot (D3) berbeda nyata dengan perlakuan dosis 4 ton/ha atau 800 gram/plot (D2) dan 2 ton/ha atau 400 g/plot (D1). Sedangkan perlakuan dosis 4 ton/ha atau 800 gram/plot (D2) berbeda nyata dengan perlakuan dosis 2 ton/ha atau 400 g/plot (D3). Perlakuan dosis kompos azolla 6 ton/ha atau 1200 gram/plot (D3) memberikan hasil terbaik. Hal ini diduga karena jumlah nitrogen yang tersedia dalam dosis 6 ton/ha atau 1200 gram/plot (D3) mampu mencukupi kebutuhan unsur nitrogen dalam mendukung proses fisiologis tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Menurut hasil penelitian Pasaribu (2009), bahwa pemberian berbagai dosis kompos azolla berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, luas daun, jumlah klorofil, berat basah dan berat kering brangkas tanaman dan produksi tanaman kailan.

Menurut hasil analisis Laboratorium Tanah Politeknik Negeri Jember (2014) bahwa kandungan N pada kompos azolla menunjukkan kompos azolla mempunyai kandungan N sebesar 4,5 %. Pada perlakuan dosis kompos azolla 6 ton/ha atau 1200 gram/plot (D3) didapatkan kandungan nitrogen sebesar 270 kg/ha, perlakuan dosis kompos azolla 4 ton/ha atau 800 gram/plot (D2) didapatkan kandungan nitrogen sebesar 180 kg/ha dan pada perlakuan dosis kompos azolla 2 ton/ha atau 400 gram/plot (D1)

didapatkan kandungan nitrogen sebesar 90 kg/ha. Menurut Halliday dan Trenkel (1992) dalam Suwardi (2009) bahwa tanaman jagung pada fase awal pertumbuhan sampai masak fisiologis membutuhkan nitrogen sekitar 150-200 kg/ha dan nitrogen yang terangkut ke tanaman jagung hingga panen sekitar 129-165 kg/ha dengan tingkat hasil 9,5 t/ha. Nitrogen diserap tanaman selama masa pertumbuhan sampai pematangan biji, sehingga tanaman ini menghendaki tersedianya N secara terus menerus pada semua stadia pertumbuhan sampai pembentukan biji. Pemberian pupuk yang tepat selama pertumbuhan tanaman jagung dapat meningkatkan hasil jagung (Saragih *dkk*, 2013). Perlakuan dosis kompos azolla 6 ton/ha atau 1200 gram/plot (D3) menunjukkan hasil berat basah tongkol jagung yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan dosis kompos azolla 2 ton/ha atau 400 g/plot (D1).

Berat Kering Tongkol Per-Tanaman

Berdasarkan rangkuman hasil analisis ragam berat basah tongkol per-tanaman jagung pada Tabel 1, menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi kompos memberikan pengaruh sangat nyata terhadap berat kering tongkol, dan perlakuan pemberian berbagai dosis kompos azolla juga memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap berat kering tongkol. Sedangkan interaksi antara kedua perlakuan tersebut tidak memberikan pengaruh yang nyata.

Tabel 11. Hasil analisis jarak berganda duncan waktu aplikasi kompos azolla terhadap berat kering tongkol

Waktu Aplikasi	Berat Kering Tongkol (g)
W3 (Saat tanam)	220,00 a
W2 (7 hari sebelum tanam)	188,78 b
W4 (7 hari setelah tanam)	182,33 bc
W1 (14 hari sebelum tanam)	175,00 c
W5 (14 hari setelah tanam)	161,78 d

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda duncan taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 12, bahwa waktu aplikasi kompos azolla berpengaruh nyata terhadap berat kering tongkol. Pada uji jarak berganda duncan terhadap berat kering tongkol per-tanaman menunjukkan bahwa perlakuan waktu aplikasi kompos azolla saat tanam (W3) berbeda nyata dengan perlakuan waktu aplikasi kompos azolla 14 hari sebelum tanam (W1), 7 hari sebelum tanam (W2), 7 hari setelah tanam (W4) dan 14 hari setelah tanam (W5). Perlakuan waktu aplikasi kompos azolla 7 hari sebelum tanam (W2) tidak berbeda nyata dengan perlakuan waktu aplikasi kompos azolla 7 hari setelah tanam (W4) dan berbeda nyata dengan perlakuan 14 hari sebelum tanam (W1) dan 14 hari setelah tanam (W5). Perlakuan waktu aplikasi kompos azolla 7 hari setelah tanam (W4) tidak berbeda nyata dengan perlakuan 14 hari sebelum tanam (W1) dan berbeda nyata dengan 14 hari setelah tanam (W5). Sedangkan perlakuan 14 hari sebelum tanam (W1) dan 14 hari setelah tanam (W5) saling berbeda nyata.

Perlakuan waktu aplikasi saat tanam (W3) memberikan hasil terbaik terhadap variabel berat kering tongkol jagung per-tanaman. Hal ini diduga karena waktu aplikasi kompos azolla saat tanam merupakan waktu aplikasi yang paling tepat dalam menyediakan unsur nitrogen yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman. Tanaman jagung membutuhkan unsur nitrogen pada awal periode tumbuhnya yakni pada umur 6 – 10 hari setelah tanam. Menurut Syekhfani (2012) pada budidaya jagung pemupukan

nitrogen dilakukan sebanyak 2 kali yakni pertama pada saat tanam (pupuk dasar) dan pada umur 4 - 5 MST sebagai pupuk lanjutan. Nitrogen diserap tanaman selama masa pertumbuhan sampai pematangan biji, sehingga tanaman ini menghendaki tersedianya N secara terus menerus pada semua stadia pertumbuhan sampai pembentukan biji.

Menurut hasil Penelitian Pasaribu (2009), bahwa waktu aplikasi kompos memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan. Indranada (1986) dalam Mukri (2008), bahwa berhasilnya pemupukan melibatkan persyaratan kuantitatif meliputi unsurnya, cara penempatan pupuk yang tepat, dan waktu aplikasi pupuk yang tepat. Waktu aplikasi pupuk hijau mampu meningkatkan berat 100 biji pada tanaman jagung (Purba, 2009). Sedangkan pemberian pupuk yang tepat selama pertumbuhan tanaman jagung dapat meningkatkan hasil jagung (Saragih *dkk*, 2013). Menurut Hidayat (1991) dalam Hasbi (2008), bahwa dengan ketersediaan N yang banyak untuk pembentukan klorofil dan senyawa-senyawa lain, maka fotosintesis akan lebih baik sehingga akan menghasilkan karbohidrat yang lebih banyak. Dampak morfologis akibat dari permasalahan tersebut adalah terjadinya perbedaan yang jelas terhadap peningkatan berat kering tongkol per-tanaman. Sehingga waktu aplikasi saat tanam (W3) merupakan waktu aplikasi kompos yang paling tepat dan menunjukkan hasil berat kering tongkol terbaik.

Tabel 12. Hasil analisis jarak berganda duncan pemberian berbagai dosis kompos azolla terhadap berat kering tongkol

Dosis	Berat Kering Tongkol (g)
D3 (6 ton/ha atau 1200 g/plot)	203,87 a
D2 (4 ton/ha atau 800 g/plot)	185,80 b
D1 (2 ton/ha atau 400 g/plot)	167,07 c

Keterangan : Angka-angka yang disertai dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda duncan taraf 5 %.

Berdasarkan Tabel 12, menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis kompos azolla berpengaruh nyata terhadap berat kering tongkol per-tanaman. Pada uji jarak berganda duncan terhadap berat kering tongkol menunjukkan bahwa perlakuan dosis kompos azolla 6 ton/ha atau setara dengan 1200 g/plot (D3) berbeda nyata dengan perlakuan dosis 4 ton/ha atau 800 gram/plot (D2) dan berbeda nyata dengan perlakuan dosis 2 ton/ha atau 400 g/plot (D1). Sedangkan perlakuan dosis 4 ton/ha atau 800 gram/plot (D2) berbeda nyata dengan perlakuan dosis 2 ton/ha atau 400 g/plot (D1). Perlakuan dosis kompos azolla 6 ton/ha atau 1200 gram/plot (D3) memberikan hasil terbaik. Hal ini diduga karena jumlah nitrogen yang tersedia dalam dosis 6 ton/ha atau 1200 gram/plot (D3) mampu mencukupi kebutuhan unsur nitrogen dalam mendukung proses fisiologis tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Menurut hasil penelitian Pasaribu (2009), bahwa pemberian berbagai dosis kompos azolla berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, luas daun, jumlah klorofil, berat basah dan berat kering brangkas serta produksi tanaman kailan.

Menurut hasil analisis Laboratorium Tanah Politeknik Negeri Jember (2014), bahwa kandungan N pada kompos azolla menunjukkan kompos azolla mempunyai kandungan N sebesar 4,5 %. Pada perlakuan dosis kompos azolla 6 ton/ha atau 1200 gram/plot (D3) didapatkan kandungan nitrogen sebesar 270 kg/ha, perlakuan dosis kompos azolla 4 ton/ha atau 800 gram/plot (D2) didapatkan kandungan nitrogen sebesar 180 kg/ha dan pada perlakuan dosis kompos azolla 2 ton/ha atau 400 gram/plot (D1) didapatkan kandungan nitrogen sebesar 90 kg/ha. Menurut Halliday dan Trenkel (1992)

dalam Suwardi (2009), bahwa tanaman jagung pada fase awal pertumbuhan sampai masak fisiologis membutuhkan nitrogen sekitar 150-200 kg/ha dan nitrogen yang terangkut ke tanaman jagung hingga panen sekitar 129-165 kg/ha dengan tingkat hasil 9,5 ton/ha. Nitrogen diserap tanaman selama masa pertumbuhan sampai pematangan biji, sehingga tanaman ini menghendaki tersedianya N secara terus menerus pada semua stadia pertumbuhan sampai pembentukan biji. Pemberian pupuk yang tepat selama pertumbuhan tanaman jagung dapat meningkatkan hasil jagung (Saragih *dkk*, 2013). Perlakuan dosis kompos azolla 6 ton/ha atau 1200 gram/plot (D3) menunjukkan hasil berat kering tongkol jagung yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan dosis kompos azolla 2 ton/ha atau 400 g/plot (D1).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan analisis data efektivitas waktu aplikasi dan pemberian berbagai dosis kompos azolla (*Azolla pinnata*) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays L.*), dapat disimpulkan bahwa :

1. Perlakuan efektivitas waktu aplikasi kompos azolla berpengaruh nyata terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung . Waktu aplikasi saat tanam (W3) memberikan hasil terbaik pada variabel pengamatan baik pertumbuhan maupun produksi tanaman jagung.
2. Perlakuan pemberian berbagai dosis kompos azolla berpengaruh nyata terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Dosis kompos azolla 6 ton/ha (D2) memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung.
3. Kombinasi antara perlakuan waktu aplikasi dan pemberian dosis kompos azolla tidak memberikan pengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan.

Saran

Dalam budidaya tanaman jagung dapat dipertimbangkan untuk menggunakan waktu aplikasi kompos azolla saat tanam dengan dosis 6 ton/ha atau 1200 gram/plot karena mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Namun masih perlu penelitian lebih lanjut karena masih memungkinkan adanya dosis yang lebih tinggi yang diduga dapat memberikan hasil yang lebih optimal terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, S. 2006. *Hortikultura, Aspek dan Budidaya*. Universitas Indonesia Pers. Jakarta.
- Djuardani, N. Kristian, dan Budi. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Firmansyah, Dwi P., Soenaryo, dan Setyono Yudo. 2012. *Pengaruh Pemberian Berbagai Bentuk Azolla dan Pupuk N Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (Zea mays var. Saccharata)*. Jurnal Produksi Tanaman

Vol. 1 No. 4. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

- Hairiah, K. S.R Utami. 2000. *Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi*. ICRAF. Bogor. 184pp.
- Handayanto, E . S. Ismunandar 1999. *Seleksi Bahan Organik Untuk Peningkatan Sinkronisasi Nitrogen Pada Ultisol Jawa*. Habitat 11(109): 37-47.
- Hapsari, Oki N. 2013. *Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Azolla sp Terhadap Serapan Nitrogen, Phospor, Biomassa Kering dan Percepatan Pembungaan Tanaman Mentimun (Cucumis Sativus L.)*. Penelitian Skripsi. Semarang : Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IKIP PGRI Semarang.
- Hardman and Gunsolus. 1998. *Corn growth and development*. Extension Service. University of Minesota. p.5.
- Hasbi, Hudaini. 2005. *Identifikasi dan Aplikasi Strain Azolla Asal Bondowoso Dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (Oryza sativa l)*. Penelitian Dasar Dosen Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember.
- Hasbi, Hudaini. 2006. *Pengaruh Perbedaan Bahan Stimulator Terhadap Kecepatan Dekomposisi Kompos Azolla, Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi (Brassica juncea l)*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember.
- Hasbi, Hudaini. 2008. *Imbangan Pemberian Pupuk N dan Kompos Azolla Terhadap Produksi Jagung Hibrida (Zea mays L.)*. Jurnal Agritop. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember.
- Hasbi, Hudaini. 2012. *Azolla : Potensi, Manfaat, dan Peluang dalam Pertanian Berkelanjutan*. Edisi Pertama. Universitas Muhammadiyah Jember : Jember. Jember : EF-PE Pers. p.89.
- Hasbi, Hudaini. 2012. *Azolla : Potensi, manfaat dan peluang dalam pertanian berkelanjutan*.
- Hastuti, Endah D. 2010. *Aplikasi Kompos Sampah Organik Berstimulator Em4 untuk Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (Zea Mays, L.) pada Lahan Kering*. Jurnal Penelitian. Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Diponegoro.
- Insidewinme, 2007. *Corn growth and development*. Extension Service. University of Minesota. p.5.

- Istiqomah, Buddhisetyani. 2013. *Kajian Preparasi dan Kondisi Optimum Ekstraksi Bionutrien Berbasis Tanaman SO-23*. Penelitian Skripsi .Universitas Pendidikan Indonesia.
- Marsuni, Zubir, St Subaidah, dan Fauziah Koes. 2013. *Keragaman Pertumbuhan Jagung Dengan Pemberian Pupuk Hijau Disertai Pemupukan N dan P*. Prosiding Seminar Nasional Serealia. Balai Penelitian Tanaman Serealia Maros Universitas Muslim Indonesia.
- Mukri, Dhaniel. 2008. *Pemberian Limbah Kelapa Sawit (Sludge) dan NPK Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (Zea mays saccharata Sturt)*. Penelitian Skripsi. Riau : Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Murbandono, 2000. *Teknik Pembuatan Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nugrahapraja, H. 2008. *Pertumbuhan Tanaman Air Azolla spp. pada Medium Pertumbuhan Berbeda*. Penelitian Skripsi. Biologi SITH ITB. 63 hal.
- Paliwal. R.L. 2000. *Tropical maize morphology. In: tropical maize : improvement and production*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. p 13-20.
- Pasaribu, Andi E. 2009. *Pengaruh Waktu Aplikasi dan Pemberian Berbagai Dosis Kompos Azolla Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan*. Penelitian Skripsi. Fakultas Agronomi. Universitas Sumatra Utara.
- Purba, Jonaha. 2009. *Uji Efektivitas Beberapa Waktu Aplikasi Pupuk Hijau Kirinyuh (Chromolaenaodorata L.) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung (Zea Mays L.)*. Penelitian Skripsi. Sumatra : Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara.
- Purwono dan R. Hartono, 2005. *Bertanam Jagung Unggul*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Rahmatika, Widyana. 2009. *Pertumbuhan Tanaman Padi (Oryza sativa.L) Akibat Pengaruh Persentase N (Azolla dan Urea)*. Primordia Vol. 6 No. 2. Agriculture Faculty of Kediri Islamic University.
- Saragih, Diana, Herawati Hamim, dan Niar Nurmauli. 2013. *Pengaruh Dosis dan Waktu Aplikasi Pupuk Urea Dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Jagung (Zea mays, l.) Pioneer 27*. Jurnal Agrotek Tropika Vol. 1 No. 1: 50-54. Lampung : Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Sitorus, Hasudungan. 2008. *Uji Efektivitas Pupuk Organik Padat dan NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (Zea mays L.)*. Penelitian Skripsi. Sumatra : Fakultas Agronomi Universitas Sumatra Utara.
- Sundari, Elmi, Ellyta Sari, dan Riko Rinaldo. 2012. *Pembuatan Pupuk Organik Cair Menggunakan Bioaktivator EM4*. Prosiding STNK TOPI. Pekanbaru Riau.

- Suryati, Dotti, N. Susanti, dan Hasanudin. 2009. *Waktu Aplikasi Pupuk Nitrogen Terbaik Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Varietas Kipas Putih dan Galur 13 ED*. Akta Agrosia Vol. 12 No. 2. Jurusan Budidaya Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.
- Suwardi dan Roy Efendi. 2009. *Efisiensi Penggunaan Pupuk N Pada Jagung Komposit Menggunakan Bagan Warna Daun*. Prosiding Seminar Nasional Serealia. Balai Penelitian Tanaman Sereal.
- Syekhfani. 2012. *Rekomendasi Pemupukan Berimbang Untuk Budidaya Tanaman Jagung (Zea mays L.)*. Jurnal Produksi Tanaman. Malang : Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Zakariah, M. Askari. 2012. *Pengaruh Dosis Pemupukan Urea Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Serta Kecernaan Hijauan Jagung*. Penelitian Disertasi. Program Pascasarjana Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.