

Pengujian Lima Pupuk Organik Cair Komersial dan Pupuk NPK pada Jagung (*Zea mays* L.)

Examination of Five Commercial Liquid Organic Fertilizers and NPK Fertilizer on Maize (*Zea mays* L.)

Arif Meftah Hidayat¹⁾, Erlina Ambarwati^{2*)}, Sri Wedhastri³⁾, Panjisakti Basunanda²⁾

¹⁾ Program Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

²⁾ Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

³⁾ Departemen Mikrobiologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada

^{*)} Penulis untuk korespondensi E-mail: erlinaugm@yahoo.com

ABSTRACT

Various marketed organic liquid fertilizer products have different composition that needs to be tested for their empirical effects on plants. The objectives of this research are to examine the effects of liquid organic fertilizer and to determine the effectiveness of combination of liquid organic fertilizer and NPK on growth and yield of maize. This research conducted in May to September 2014 at the Agricultural Station for Education, Research, and Development, Universitas Gadjah Mada. Five commercial liquid organic fertilizers are examined i.e. BMN, BMF, NS, BN, BST and the dosage of inorganic fertilizers i.e. 0%, 35%, 75% and 100% recommendation as control (urea 300 kg/ha, SP-36 100 kg/ha, and KCl 75 kg/ha), which were arranged in randomized completely block design with three blocks as replications. Data of growth and yield were collected and analyzed using anova and HSD at $\alpha = 5\%$. The results showed that different product of liquid organic fertilizer had same effects with recommend inorganic fertilizer on the growth and yield of maize and can not increase the growth and yield of maize. Inorganic fertilizer rate of 75% and 100% increased 25% growth and increased 50% productivity of maize. Liquid organic fertilizer may reduce the use of inorganic fertilizer about 25% on maize growth and yield for the same effect with total inorganic compound.

Keywords: efficiency fertilization, maize, organic liquid fertilizer.

INTISARI

Berbagai produk pupuk organik cair yang dipasarkan memiliki kandungan bahan yang berbeda yang perlu diuji efektivitasnya. Uji efektivitas dilakukan untuk mendapatkan macam pupuk organik cair yang sesuai untuk jagung serta mendapatkan kombinasi takaran pupuk anorganik yang paling sesuai dengan berbagai produk pupuk organik cair untuk mendukung pertumbuhan dan hasil jagung. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-September 2014 di Kebun Pendidikan, Penelitian, dan Pengembangan Pertanian (KP4) UGM. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok lengkap untuk menguji macam pupuk organik cair yaitu BMN, BMF, NS, BN, dan BST serta takaran pupuk anorganik yang terdiri atas 0%, 35%, dan 75% dari rekomendasi dinas pertanian. Kontrol merupakan takaran pupuk anorganik 100%, yaitu urea 300 kg/ha, SP-36 100 kg/ha, dan KCl 75 kg/ha. Data pertumbuhan dan komponen hasil dianalisis varian menurut kaidah rancangan acak kelompok lengkap dilanjutkan dengan uji HSD

dengan taraf kepercayaan masing-masing 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa macam pupuk organik cair memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan dan hasil jagung tetapi tidak dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung. Takaran pupuk anorganik 75% dan 100% rekomendasi nyata meningkatkan pertumbuhan tanaman sebesar 25% dan meningkatkan produktivitas sebesar 50% jika dibandingkan tanpa pupuk anorganik. Pupuk organik cair dapat menghemat penggunaan pupuk anorganik sebesar 25% terhadap pertumbuhan dan hasil jagung (*Zea mays* L.).

Kata kunci: pupuk organik cair, jagung, efisiensi pemupukan

PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki peran strategis dalam penyediaan pangan dan peningkatan perekonomian nasional. Salah satu kendala dalam pengembangan komoditas jagung adalah rendahnya produktivitas di tingkat petani (Zubachtirodin *et al.*, 2011). Rendahnya produktivitas diikuti oleh rendahnya produksi yang berimplikasi pada kegiatan impor untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (2014), total impor jagung Indonesia pada tahun 2010 hingga 2013 mencapai 10.242.662 ton.

Rendahnya produktivitas salah satunya disebabkan oleh pemupukan yang kurang tepat. Jagung merupakan tanaman yang membutuhkan banyak hara untuk dapat tumbuh dan memberikan hasil yang baik. Halliday dan Trenkel (1992) menyatakan bahwa jagung membutuhkan nitrogen sekitar 120-180 kg/ha selama pertumbuhan awal sampai dengan masak fisiologis.

Pupuk anorganik dapat meningkatkan produktivitas jagung. Namun disisi lain penggunaannya yang berlebih dan terus menerus dapat mengganggu keberlanjutan sistem pertanian. Lestari (2009) menyebutkan bahwa Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dan dalam takaran tinggi akan merusak tanaman dan lingkungan. Menurut Widyarti (2009), bahan organik yang ditambahkan pada pupuk organik akan menyehatkan tanah, menurunkan tingkat polusi, dan limbah berbahaya sehingga tanah terlindung dari proses degradasi.

Sistem pertanian organik menjadi salah satu solusi permasalahan kerusakan lingkungan akibat penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan. Pupuk organik merupakan salah satu komponen terpenting dalam sistem pertanian organik.

Salah satu implikasi dari perkembangan sistem pertanian organik adalah munculnya beragam produk pupuk organik cair. Pupuk organik cair lebih banyak beredar karena lebih efektif daripada pupuk organik berbentuk padat. Musnamar (2006) menyebutkan bahwa pupuk organik cair mempunyai kelebihan dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara dan tidak bermasalah dalam pencucian hara juga

mampu menyediakan hara secara cepat.

Pupuk organik cair yang banyak beredar di masyarakat memiliki beragam komposisi. Terdapat pupuk organik cair dengan komposisi yang lengkap (unsur hara makro, mikro, mikrobia hayati, dan zat pengatur tumbuh). Ada yang hanya terdiri atas unsur hara mikro dan mikrobia hayati, dan ada juga yang hanya terdiri atas mikrobia hayati dan zat pengatur tumbuh tanaman. Namun demikian, terdapat kesamaan keunggulan pupuk organik komersial yang tercantum pada masing-masing kemasan pupuk organik cair komersial. Beberapa keunggulan yang tercantum pada kemasan pupuk organik cair komersial diantaranya meningkatkan hasil tanaman, baik secara kualitas ataupun kuantitas, memperbaiki sifat-sifat tanah, dan mengefisienkan serapan hara oleh tanaman.

Menurut Ananty (2008), mikroba yang ditambahkan ke dalam pupuk organik hayati selain mampu meningkatkan ketersediaan hara, juga mampu meningkatkan efisiensi pengambilan hara (*uptake*) oleh tanaman sehingga efisiensi pemupukan meningkat. Menurut Hanafiah (2009), unsur-unsur mikro berperan dalam reaksi enzimatik sehingga metabolisme tanaman dapat berlangsung lebih optimal. Menurut Gardner (1991), zat pengatur tumbuh seperti auksin, giberelin, dan sitokinin dapat memacu pertumbuhan tanaman.

Berkaitan dengan keberadaan beragam macam pupuk organik cair di masyarakat, diperlukan suatu pengujian untuk mendapatkan macam pupuk organik cair yang sesuai untuk jagung serta mendapatkan kombinasi takaran pupuk anorganik yang paling sesuai dengan berbagai produk pupuk organik cair untuk mendukung pertumbuhan dan hasil jagung.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Pendidikan, Penelitian, dan Pengembangan Pertanian (KP4) Universitas Gadjah Mada pada bulan Mei sampai dengan September 2014. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah pupuk organik cair BMN, BST, NS, BMF, BN, urea, SP-36, KCl, dan jagung hibrida varietas P-21.

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok lengkap dua faktor. Faktor pertama adalah macam pupuk organik cair yang terdiri dari pupuk organik cair BMN, BST, NS, BMF dan BN. Faktor kedua adalah takaran pupuk anorganik yang terdiri dari tiga aras yaitu takaran 0%, 35%, dan 75% rekomendasi Dinas Pertanian. Terdapat satu kontrol yaitu takaran rekomendasi Dinas Pertanian (urea 300 kg/ha, SP- 36 100 kg/ha, dan KCl 75 kg/ha). Perlakuan takaran pupuk anorganik 0%, 35%, dan 75%

ditambah dengan pupuk organik cair sedangkan kontrol hanya terdiri dari pupuk anorganik. Perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Jagung ditanam dengan jarak tanam 20 cm \times 75 cm. Penanaman dilakukan pada unit percobaan yang berupa petak penelitian. Setiap petak penelitian berukuran 4 m \times 3,5 m.

Takaran per hektare pupuk organik cair BN adalah 10 liter, BMF 10 liter, BST 15 liter, NS 26 liter, dan BMN 3 liter. Pupuk organik BN dan BST diaplikasikan pada hari ke-1,3,5,7, 9, dan 11 mst. BMF pada 1, 5, dan 11 mst. NS pada saat sebelum tanam, 3, 5, 7, dan 9 mst. Dan BMN diberikan pada saat pengolahan tanah. Pupuk organik cair diaplikasikan dengan cara mengencerkan kemudian menyiramkannya ke pangkal batang tanaman jagung. Urea diaplikasikan pada saat tanaman berumur 1 dan 4 mst. SP-36 diberikan pada 1 mst dan KCl diberikan pada 1 dan 4mst.

Data hasil pengamatan (tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot kering akar, bobot kering tajuk, luas daun, diameter tongkol, panjang tongkol, bobot 100 biji, dan produktivitas) dianalisis varians dengan taraf nyata 5%. Apabila perlakuan antar jenis pupuk menunjukkan perbedaan yang nyata (F tabel lebih kecil daripada F hitung) dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (*Honestly Significant Difference*, HSD) dengan taraf nyata yang sama. Jika terdapat interaksi antara jenis pupuk organik cair dengan takaran pupuk anorganik, dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (HSD) dengan taraf nyata 5 % terhadap setiap jenis pupuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan terhadap iklim mikro lokasi penelitian dilakukan untuk mengetahui kesesuaian lokasi penelitian untuk pertumbuhan tanaman jagung. Selama penelitian berlangsung (Mei-September 2014), suhu udara berkisar antara 30-32,47 °C, kelembaban udara 68,33-73,65 %, dan intensitas cahaya 37.790-47.010 lux. Berdasarkan hasil pengamatan iklim mikro, lokasi penelitian sesuai untuk pertumbuhan tanaman jagung. Harniati (2002) menyebutkan bahwa suhu ideal untuk tanaman jagung adalah 23-27 °C. Namun, jagung masih dapat tumbuh dengan baik pada daerah dengan kisaran suhu 21-34 °C. Jagung merupakan tanaman yang relatif toleran terhadap kekeringan dan dapat tumbuh dengan baik pada lingkungan dengan kelembaban udara 42-80%. Menurut Bannister (1980) tanaman C-4 seperti jagung memiliki nilai kompensasi terhadap intensitas cahaya matahari antara 1.000-3.000 lux. Jagung, akan jenuh cahaya pada intensitas hingga 80.000 lux.

Tabel 1. Hasil analisis tanah lahan penelitian sebelum penelitian.

No	Parameter	Nilai	Harkat
1	pH H ₂ O	6.63	netral
2	C Organik (%)	0.77	sangat rendah
3	Bahan Organik (%)	1.33	rendah
4	C/N	46.00	sangat tinggi
5	N total (%)	0.032	sangat rendah
6	P total (%)	0.03	sedang
7	K total (%)	0.11	tinggi

Sumber: Kebun Pendidikan, Penelitian, dan Pengembangan Pertanian UGM (2009)

Sebelum penelitian berlangsung, tanah memiliki kandungan nitrogen, fosfat, dan kalium berturut-turut 0,032 %; 0,03 %; dan 0,11 % (tabel 1). Menurut Tabri (2010), tanaman jagung harus dipupuk ketika tanah yang digunakan memiliki kadar nitrogen di bawah 0,4%, fosfat di bawah 87,32 mg/kg, dan kalium di bawah 0,43 cmol/kg. Berdasarkan hal tersebut, pemupukan akan memberikan respon terhadap pertumbuhan dan hasil jagung.

Terdapat perbedaan kandungan bahan penyusun pupuk organik cair (Tabel 2). Terdapat pupuk yang memiliki kadar nitrogen yang tinggi tetapi tanpa mikrobia hayati, terdapat pupuk dengan mikrobia hayati tanpa adanya nitrogen, dan terdapat pupuk yang memiliki mikrobia hayati sekaligus unsur hara makro lengkap (NPK). Berdasar beberapa parameter, secara umum pupuk organik cair komersial yang beredar tidak memenuhi standar baku pupuk organik cair yang ditetapkan pemerintah melalui permentan nomor 70/Permentan/SR140/10/2010. Baik unsur hara makro ataupun berbagai mikroorganisme hayati tidak memenuhi standar minimal yang ditetapkan. Dari kandungan nitrogen, hanya pupuk organik cair BN yang memenuhi standar yang ditetapkan.

Tabel 2. Kandungan bahan penyusun pupuk organik cair menurut klaim kemasan masing-masing.

Kandungan Bahan	Konsentrasi pada Pupuk-					
	BST	BMF	BN	BMN	NS	SNI
Nitrogen (%)	1.8×10^{-4}	-	4.8	-	0.06	3-6
Fosfor (%)	7.5×10^{-5}	1.8	0.23	2.8	0.01	3-6
Kalium (%)	3.8×10^{-5}	-	0.58	-	0.11	3-6
Magnesium (%)	0.129	-	0.012	-	0.0014	-
Sulfur (%)	0.215	8.9	0.001	-	0.10	-
Kalsium (%)	0.971	7	0.104	0.04	0.0061	-
Besi (ppm)	236	1.1×10^4	301.8	1100	0.43	90-900
Seng (ppm)	149	-	11.54	-	37.08	250-5000
Tembaga (ppm)	2.11	15000	9.65	300	6.45	250-5000
Boron (ppm)	-	-	20.27	-	42.49	125-2500
Mangan (ppm)	15.8	-	178.35	-	2.38	250-5000
Molibdenum (ppm)	2.08	79×10^4	45.01	9.6×10^4	0.2	2-10
Karbon (ppm)	-	-	-	-	45200	-
Cobalt (ppm)	-	-	0.36	-	2.13	5-20
Auksin	104 ppm	-	positif	-	positif	-
Sitokinin	-	-	positif	-	positif	-
Giberelin	-	-	positif	-	positif	-
<i>Azotobacter</i>	Positif	6.8×10^6	-	1.67×10^6	-	$\geq 10^7$
<i>Azospirillum</i>	Positif	3.20×10^5	-	5.84×10^5	-	$\geq 10^7$
<i>Aspergillus</i>	Positif	5.00×10^5	-	2.3×10^5	-	$\geq 10^4$
<i>Bacillus</i>	-	5.5×10^5	-	3.53×10^4	-	$\geq 10^7$
<i>Streptomyces</i>	-	1.61×10^5	-	3.83×10^8	-	-
<i>Pseudomonas</i>	-	1.3×10^8	-	6.76×10^8	-	$\geq 10^7$
<i>Trichoderma</i>	-	4.8×10^5	-	2×10^5	-	$\geq 10^4$
Pelarut fosfat	-	8.60×10^8	-	9.31×10^5	-	positif

Sumber : Label kemasan pupuk organik cair komersial

Keterangan : SNI mengacu pada permentan no 70/Permentan/SR.140/ 10/2010

Macam pupuk organik cair komersial tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap variabel jumlah daun, luas daun, tinggi tanaman, dan diameter batang (Tabel 3). Takaran pupuk anorganik 75% dan 100% rekomendasi dinas pertanian nyata meningkatkan luas daun, tinggi tanaman, dan diameter batang jagung. Takaran pupuk anorganik 75% dan 100% menyediakan nitrogen yang lebih banyak daripada takaran 0% dan 35%.

Tabel 3. Peubah pertumbuhan jagung pada berbagai perlakuan.

Perlakuan	Peubah Pertumbuhan Tanaman			
	Jumlah Daun	Luas Daun (cm ²)	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter Batang (cm)
Macam pupuk organik cair				
BN	9.80 a	2875.60 a	197.57 a	1.613 a
BMF	9.51 a	2861.20 a	195.64 a	1.648 a
BST	9.51 a	2745.10 a	193.97 a	1.636 a
NS	9.88 a	2782.20 a	193.73 a	1.658 a
BMN	9.93 a	2627.60 a	190.71 a	1.514 a
Takaran rekomendasi pupuk anorganik				
0 %	9.14 p	2.329.10 r	183.52 r	1.430 r
35 %	10.00 p	2.721.30 q	194.54 q	1.677 p
75 %	10.00 p	3.285.10 p	204.97 p	1.734 p
100 %	10.06 p	3.487.30 p	210.06 p	1.836 p
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)
CV (%)	5.46	6.11	4.26	8.1

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda signifikan berdasarkan uji jarak *HSD* dengan $\alpha = 5\%$. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antara macam pupuk organik cair dan takaran pupuk anorganik.

Menurut Paliwal (2000) daun jagung berkisar antara 10-18 helai. Hasil penelitian yang menunjukkan jumlah daun kurang dari 10 karena sebagian daun telah mengalami perontokan. Syarief (1986) menjelaskan bahwa nitrogen merupakan penyusun protein dan asam. Semakin luas ukuran daun, fotosintesis akan semakin optimal dan pada akhirnya berpengaruh terhadap pertumbuhan organ selain daun seperti tinggi tanaman dan diameter batang. Dalam kaitannya dengan ketersediaan hara, penambahan tinggi tanaman dan diameter batang dipengaruhi oleh ketersediaan N selama pertumbuhan tanaman. Menurut Saragih *et al.* (2013), semakin tinggi dosis nitrogen yang diberikan, semakin berpengaruh terhadap tinggi tanaman pada fase V9 (42 hst). Nitrogen merupakan penyusun biomassa tanaman, termasuk juga diameter batang tanaman. Semakin banyak N yang diberikan maka semakin tinggi biomassa yang dihasilkan, semakin besar diameter batang tanaman. Menurut Mamonto (2005), pupuk NPK sangat dibutuhkan untuk merangsang pembesaran diameter batang.

Tabel 4. Bobot kering akar jagung pada berbagai perlakuan.

Perlakuan	Bobot Kering Akar (gram)			Bobot Kering Tajuk (gram)		
	7 mst	11 mst	14 mst	7 mst	11 mst	14 mst
Macam pupuk organik						
BN	8.23 a	18.80 a	21.18 a	27.36 a	126.69 a	216.63 a
BMF	9.68 a	17.60 a	21.94 a	26.32 a	130.67 a	226.67 a
BST	7.90 a	18.16 a	20.42 a	24.93 a	136.86 a	211.21 a
NS	9.66 a	15.71 a	20.13 a	27.00 a	129.62 a	212.31 a
BMN	11.84 a	14.72 a	19.45 a	24.89 a	120.67 a	209.49 a
Takaran rekomendasi pupuk anorganik						
0 %	5.28 r	12.74 q	15.92 r	15.93 s	96.55 r	173.65 r
35 %	8.76 p	16.22 q	21.01 q	26.33 r	129.28 q	221.05 q
75 %	11.46 p	22.03 p	24.94 p	31.32 q	160.87 p	251.09 p
100 %	14.35 p	26.71 p	25.97 p	36.05 p	171.21 p	252.87 p
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
CV (%)	46.8	28.9	16.82	16.16	21.44	12.2

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda signifikan berdasarkan uji jarak *HSD* dengan $\alpha = 5\%$. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antara macam pupuk organik cair dan takaran pupuk anorganik.

Macam pupuk organik cair tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap variabel bobot kering jagung. Takaran pupuk anorganik 75% dan 100% rekomendasi nyata menghasilkan bobot kering akar dan tajuk jagung yang lebih berat daripada takaran 0% dan 35% rekomendasi (Tabel 4). Bobot kering tanaman umumnya berkorelasi positif dengan luas daun. Semakin luas ukuran daun, semakin banyak fotosintat yang dihasilkan untuk penambahan bobot kering tanaman. Tanaman dengan perlakuan takaran pupuk anorganik 75% dan 100% nyata memiliki daun yang lebih luas sehingga juga memiliki bobot kering yang lebih berat. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan takaran 75% dengan 100%. Diduga, kandungan penyusun pupuk organik cair yang ditambahkan pada perlakuan 75% dapat mensubstitusi selisih NPK dari takaran 100%.

Menurut Rao (1994), *Azotobacter* yang mampu menambat nitrogen dari udara dan dapat meningkatkan bobot kering akar. Indrasari dan Syukur (2006) menyatakan bahwa unsur hara mikro (Fe, Mn, Zn, dan Cu) dengan takaran 14 kg/ha dapat meningkatkan bobot segar dan bobot kering tajuk jagung.

Tabel 5. Komponen hasil jagung pada berbagai perlakuan.

Perlakuan	Komponen Hasil			
	Panjang Tongkol (cm)	Diameter Tongkol (cm)	Bobot 100 biji (gram)	Produktivitas (ton/ha)
Macam pupuk organik cair				
BN	16.76 a	5.14 a	29.31 a	8.17 a
BMF	16.86 a	5.19 a	29.4 a	8.62 a
BST	16.64 a	5.12 a	28.26 a	7.72 b
NS	16.69 a	5.08 a	28.18 a	8.16 a
BMN	16.78 a	5.08 a	29.11 a	7.93 b
Takaran rekomendasi pupuk anorganik				
0 %	15.52 q	4.91 q	27.24 r	6.53 q
35 %	17.04 p	5.16 p	28.84 q	8.25 p
75 %	17.67 p	5.30 p	30.47 p	9.58 p
100 %	17.70 p	5.28 p	31.77 p	9.54 p
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)
CV (%)	6.11	3.64	4.65	15.01

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda signifikan berdasarkan uji jarak *HSD* dengan $\alpha = 5\%$. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi antara macam pupuk organik cair dan takaran pupuk anorganik.

Macam pupuk organik cair memberikan pengaruh yang sama terhadap semua variabel komponen hasil jagung yang diamati (Tabel 5). Takaran pupuk anorganik 35%, 75% dan 100% nyata meningkatkan panjang tongkol, diameter tongkol, dan produktivitas jagung. Namun, pada variabel bobot 100 biji, takaran pupuk 35% tidak memberikan hasil yang sama dengan takaran 75% dan 100%. Takaran pupuk anorganik 35% menghasilkan bobot 100 biji yang lebih ringan daripada takaran 75% dan 100%.

Secara umum, tanaman yang memiliki pertumbuhan vegetatif yang baik akan memiliki komponen hasil yang baik. Tanaman dengan daun yang lebih luas memiliki peluang untuk memberikan hasil yang lebih tinggi. Semakin luas ukuran daun, fotosintesis akan semakin optimal sehingga fotosintat yang ditranslokasikan ke bagian generatif semakin banyak.

Terdapat kaitan antara luas daun dan bobot 100 biji. Semakin luas daun, maka bobot 100 biji akan semakin tinggi. Hal ini berbeda dengan variabel panjang tongkol, diameter tongkol, dan produktivitas. Terdapat perbedaan ukuran luas daun antara perlakuan takaran 35% dengan 75% dan 100%. Namun, perbedaan luas daun tersebut tidak diikuti oleh perbedaan panjang tongkol, diameter tongkol dan produktivitas (Tabel 5).

Diduga, kandungan K yang sudah tinggi pada tanah (Tabel 1) turut berpengaruh terhadap panjang tongkol, diameter tongkol, dan produktivitas. K merupakan unsur yang salah satunya dibutuhkan untuk translokasi fotosintat ke bagian generatif tanaman. Menurut Lingga (2003), unsur K dapat berfungsi menguatkan vigor tanaman dan akan berpengaruh terhadap panjang dan besar tongkol serta diameter tongkol jagung. Berdasarkan peubah yang diamati pada komponen hasil, produktivitas jagung lebih dipengaruhi oleh panjang dan diameter tongkol daripada bobot 100 biji. Walaupun secara statistik tidak terdapat perbedaan antara takaran 35% dengan 75% dan 100% pada variabel produktivitas, tetapi terdapat kecenderungan bahwa takaran pupuk anorganik 75% dan 100% memberikan produktivitas yang lebih tinggi.

Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa macam pupuk organik cair tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap semua peubah indikator pertumbuhan dan komponen hasil tanaman (Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5). Berdasarkan hasil uji mutu terhadap pupuk organik cair (Tabel 2), hanya pupuk BST, BN, dan NS yang mengandung nitrogen. Namun berdasarkan analisis varian, pupuk BMF dan BMN memberikan pengaruh yang sama dengan pupuk BST, BN, dan NS. Diduga, terdapat kandungan di dalam pupuk BMF dan BMN yang dapat menggantikan peran nitrogen. Terdapat kemungkinan bahwa *Azospirillum* dan *Azotobacter* yang terkandung dalam pupuk BMN dan BMF dapat menyediakan hara untuk tanaman jagung.

Azotobacter yang ditambahkan pada pupuk organik dapat memfiksasi N sebesar 28,8 kg/ha atau setara 45,46 kg dari ammonium sulfat. Rao (1994) melaporkan bahwa *Azotobacter* mampu menambat nitrogen dalam jumlah yang cukup yaitu 2-15 mg nitrogen/gram sumber karbon. Premono (1994), menjelaskan bahwa *Bacillus substilis* mampu melarutkan FePO_4 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, gliserofosfat, lesitin, dan tepung tulang berturut-turut 4, 6, 9, 15, dan 14%.

Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara takaran pupuk anorganik 75% dengan 100% pada semua variabel yang diamati. %. Diduga, kandungan pupuk organik cair yang ditambahkan pada takaran pupuk anorganik 75% dapat mensubstitusi selisih hara antara 75% dengan 100%. Keberadaan hara mikro, hara makro, mikroba hayati, ataupun zat pengatur tumbuh kemungkinan dapat menggantikan selisih N, P, dan K.

Menurut Gardner (1991), giberelin dapat merangsang pertumbuhan antar buku pada tanaman. Ananty (2008) melaporkan bahwa mikroba hayati yang ditambahkan pada pupuk organik dapat meningkatkan ketersediaan hara dan efisiensi pengambilan

hara. *Azotobacter* yang ditambahkan pada pupuk organik dapat memfiksasi N sebesar 28,8 kg/ha atau setara 45,46 kg dari ammonium. Menurut Amilia (2011), pupuk organik cair yang mengandung hara mikro Fe, B, Mn, Zn, Mo, Cu, Hg, Cd berpotensi mengurangi penggunaan pupuk anorganik sebesar 25%.

Produktivitas aktual dengan berbagai perlakuan masih lebih rendah daripada produktivitas potensial yang dapat mencapai 13,3 ton/ha. Dengan kadar N, P, dan K pada pupuk urea, SP-36, dan KCl masing-masing 46%, 36%, dan 60%, maka perlakuan takaran pupuk anorganik 100% baru menyediakan N, P, dan K sebesar 138 kg, 36 kg, dan 45 kg. Menurut Cooke (1985), untuk menghasilkan satu ton biji jagung, diperlukan N sebesar 27,4 kg, P sebanyak 4,8 kg, dan K sebanyak 18,4 kg. Untuk menghasilkan 13 ton biji berarti diperlukan N, P, dan K masing-masing sebanyak 356,2 kg; 62,4 kg; dan 239 kg. Berkaitan dengan hal tersebut, takaran rekomendasi dari Dinas Pertanian tidak memberikan hara yang cukup kepada jagung untuk dapat berproduksi optimal. Namun demikian, diperlukan penelitian yang lebih aktual terkait kebutuhan hara jagung mengingat saat ini telah banyak varietas jagung hibrida yang lebih responsif dan efisien terhadap pemupukan.

KESIMPULAN

1. Pemberian pupuk organik cair tanpa penambahan pupuk anorganik memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan dan hasil jagung tetapi tidak dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung.
2. Takaran pupuk anorganik 75% dan 100% meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung sebesar 25%.
3. Takaran pupuk anorganik 75% dan 100% meningkatkan produktivitas jagung sebesar 50%.
4. Pemberian pupuk organik cair dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik sebesar 25% untuk variabel pertumbuhan dan hasil jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananty, A. D. 2008. *Uji efektivitas pupuk organik hayati dalam mensubstitusi kebutuhan pupuk pada tanaman caisin (Brassica chinensis)*. Skripsi. IPB. Bogor.
- Bannister, P. 1980. *Introduction to physiological plant ecology*. Black Well Scientific Publications. Melbourne.
- Badan Pusat Statistik . 2014. Statistik ekspor impor komoditas pertanian 2001-2013. *Jurnal Statistik Ekspor Impor Komoditas Pertanian*.
- Cooke, G.W. 1985. *Fertilizing for maximum yield*. Granada Publishing Lmt. London.

- Gardner, F.P., R.B. Pearce, dan R.L. Mitchell. 1985. *Physiology of crop plant*. The Iowa State University Press. Ames. Terjemahan D.H. Goenadi. 2008. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Halliday, D. J., dan M. E. Trenkel. 1992. *If a world fertilizer use manual*. International Fertilizer Industry Association. Paris.
- Hanafiah, K. A. 2009. *Dasar-dasar ilmu tanah*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Harniati, U. 2002. Keunggulan dan kelemahan sistem alley cropping serta peluang dan kendala adopsinya di lahan kering das bagian hulu. <http://216.239.33.100/search?q:rudyct.tripod.com/sem1023/umi_haryti.htm+laha+n+kering&hl>. Diakses 25 Agustus 2014.
- Indrasari, A dan A. Syukur. 2006. Pengaruh pemberian pupuk kandang dan unsur hara mikro terhadap pertumbuhan jagung pada tanah ultisol yang dikapur. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 6: 116-123.
- Lestari, P. A. 2009. Pengembangan pertanian berkelanjutan melalui substitusi pupuk anorganik dengan pupuk organik. *Jurnal Agronomi*, 13: 38-44.
- Lingga, P. 2003. *Petunjuk penggunaan pupuk*. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mamonto, R. 2005. *Pengaruh penggunaan dosis pupuk majemuk npk phonska terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis (Zea mays Saccharata slurt)*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Icshan. Gorontalo.
- Musnamar. 2006. *Pupuk Organik (Cair dan Padat, Pembuatan, Aplikasi)*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Paliwal, R. L. 2000. *Tropical maize morphology*. In: *tropical maize: improvement and production*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- Premono, E. M. 1994. *Jasad renik pelarut fosfat, pengaruhnya terhadap p tanah dan efisiensi pemupukan p tanaman tebu*. Disertasi. IPB. Bogor.
- Rao, S. 1994. *Mikroorganisme tanah dan pertumbuhan tanaman*. Edisi Kedua. Terjemahan Herawati Susilo. UI Press.
- Saragih, D., H. Hamim dan N. Nurmauli. 2013. Pengaruh dosis dan waktu aplikasi pupuk urea dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung pioneer 27. *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(1): 50-54
- Syarief, E.S. 1986. *Kesuburan tanah dan pemupukan tanah pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Tabri, F. 2010. Pengaruh pupuk n, p, k terhadap pertumbuhan dan hasil jagung hibrida dan komposit pada tanah inceptisol endoaquepts kabupaten Barru Sulawesi Selatan. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*.
- Widyarti, B. 2009. *Hidup organik, panduan ringkas berperilaku selaras alam*. Aliansi Organisme Indonesia. Bogor.
- Zubachtirodin, B., Sugiharto, Mulyono, dan D. Himawan. 2011. *Teknologi budidaya jagung*. Direktorat Jendral Tanaman Pangan. Jakarta.