

PENGARUH PUPUK ORGANIK DAN ANORGANIK TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI SAWAH
(*Oryza sativa* L.)

The Effect of Inorganic and Organic Fertilizers on The Growth of Paddy (Oryza sativa L.) and The Yield

Hidayati Fatchur Rochmah¹, Sugiyanta²

¹ Mahasiswa Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB

² Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB

Abstract

The increase paddy can use with fertilizer. The aim of this study is to determine the influence of a combination of organic manure, inorganic fertilizer and liquid organic fertilizer to the growth of paddy and the yield. This research had been done in Ipb's experimental station in Sawah Baru, Laboratory soil and Breeding and seed technology laboratory, agricultural faculties, IPB. This research has been conducted on September 2008 until March 2009. This research using split plot design with 2 factors and 3 replications. The first factor is dose of combination of organic manure and inorganic, whereas the second factor, namely liquid fertilizer. Manure and inorganic treatment as the main plot and liquid fertilizer as the sub plot. The combination treatment of manure and inorganic, consist of : 200 kg/ha urea + 100 kg/ha SP36 + 100 kg/ha KCl, 10 ton/ha organic manure, 5 ton/ha organic manure and 200 kg/ha + 100 kg/ha SP36+100 kg/ha KCl, 7.5 ton/ha organic manure and 200 kg/ha + 100 kg/ha SP36 + 100 kg/ha KCl, 10 ton/ha of organic manure and 200 kg/ha urea + 100 kg/ha SP36 + 100 kg/ha KCl, 10 ton/ha of organic manure and 100 kg/ha urea+50 kg/ha SP36 + 50 kg/ha KCl, 10 ton/ha organic manure and 150 kg /ha urea + 75 kg/ha SP36 + 75 kg/ha KCl. In general, application 10 ton/ha organic manure can not only increase the growth of paddy and yield. This is shown in the variabel higher plants, leaf color chart, feature biomass per family, unhulled rice straw, the unhulled rice / family, and the results unhulled rice / plot a low weight and high unhulled rice empty. Treatment combination of organic and inorganic fertilizer can increase the growth of paddy and yield. Treatment 10 ton/ha of manure organic and 200 kg/ha urea + 100 kg/ha SP36 + 100 kg/ha KCl can increase plant level , BWD, harvest / alleged plot and the yield / ha. While treatment 5 ton/ha and 200 kg/ha urea + 100kg/ha SP36 + 100kg/ha KCl can increase the number of unhulled rice / tassel, tassel length, and dry straw. The addition of 1 dose of liquid fertilizer may not increase the growth of paddy and yield.

Keyword : organic manure, inorganic fertilizer, liquid fertilizer, paddy

Pendahuluan

Beras merupakan makanan sumber karbohidrat yang utama di Indonesia. Permintaan pangan terhadap beras cenderung meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk.

Revolusi hijau melahirkan varietas berdaya hasil tinggi yang responsif terhadap pemupukan. Selanjutnya pupuk terutama urea menjadi komponen utama sarana produksi untuk mencapai produktivitas yang tinggi. Petani mulai tergantung pada pupuk anorganik dan mempunyai kecenderungan memberikan pupuk dengan dosis yang melebihi rekomendasi.

Penggunaan pupuk anorganik terus menerus tanpa disertai aplikasi pupuk organik dapat menyebabkan ketidakberimbangan unsur hara dalam tanah, rendahnya efisiensi pemupukan, rusaknya struktur tanah, dan rendahnya mikrobiologi tanah. Selain itu, penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat merusak tanah sehingga perlu diimbangi dengan pemberian pupuk kandang. Penggunaan pupuk cair dapat digunakan untuk mengatasi ketidakberimbangan unsur hara tanah sehingga tanah memperoleh hara yang cukup dan berimbang.

Selama ini petani belum mengaplikasikan dosis pemupukan yang tepat disebabkan karena kurang tauhan petani akan jenis pupuk dan kegunaan pupuk, kesalahan dosis atau salah menghitung kebutuhan pupuk serta kesalahan prosedur penggunaan (Marsono dan Sigit, 2001).

Penggunaan pupuk organik ini dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Hal ini karena pupuk organik

di samping dapat meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah juga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan. Dengan demikian penggunaan pupuk organik pada produksi padi sawah dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik yang dosisnya cenderung meningkat.

Penggunaan kombinasi pupuk organik dan anorganik akan memberikan beberapa keuntungan salah satunya dapat mengurangi biaya produksi. Menurut Sutanto (2002) kelebihan pupuk organik dan anorganik yaitu menambah kandungan hara tanah, menyediakan semua unsur hara dalam jumlah yang seimbang. Pupuk organik dapat meningkatkan KTK tanah dan dapat meningkatkan unsur hara sehingga kehilangan hara dapat dicegah.

Pupuk organik yang diaplikasikan melalui daun, diduga lebih efektif karena langsung diserap oleh tanaman dengan sedikit kehilangan dibandingkan aplikasi melalui tanah. Aplikasi pupuk cair organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik maka diduga dapat memberikan kecukupan hara yang lebih baik. Oleh karena itu diperlukan penelitian untuk mengetahui pengaruh kombinasi aplikasi pupuk organik dengan pupuk anorganik baik padat maupun cair.

Pada penelitian ini diteliti pengaruh kombinasi pemberian pupuk anorganik dengan pupuk organik yang berupa pupuk kandang kambing yang menggunakan berbagai kombinasi dosis pupuk anorganik dan organik serta pemberian pupuk organik cair.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh kombinasi pupuk kandang dan anorganik serta

pupuk organic cair terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah.

Hipotesis

Kombinasi pupuk organik dan anorganik akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil padi sawah yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan pupuk tersebut secara tunggal. Penambahan pupuk organik akan dapat mengurangi dosis pupuk anorganik. Penambahan pupuk organik cair akan meningkatkan hasil padi sawah.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan IPB Babakan Sawah Baru Dramaga, Bogor. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Tanah, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Penelitian dilakukan pada bulan September 2008 – Maret 2009.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu benih padi varietas Menthik Wangi. Pupuk yang digunakan yaitu pupuk anorganik (Urea, SP 36 dan KCl), pupuk organik padat (pupuk kandang) dan pupuk organik cair. Bahan lain yang digunakan yaitu pestisida. Alat-alat yang digunakan yaitu alat-alat budidaya, bor tanah, oven, blower, Knapsack sprayer, dan timbangan digital.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan split plot dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama yaitu kombinasi dosis pupuk organik (pupuk kandang) dan anorganik sedangkan faktor kedua yaitu pupuk cair. Perlakuan pupuk organik (pupuk kandang) dan anorganik sebagai petak utama, sedangkan pupuk cair sebagai anak petak. Perlakuan kombinasi pupuk organik (pupuk kandang) dan anorganik terdiri dari:

- P0 = 1 dosis pupuk anorganik
 - P1 = 1 dosis pupuk kandang
 - P2 = ½ dosis pupuk kandang + 1 dosis pupuk anorganik
 - P3 = ¾ dosis pupuk kandang + 1 dosis pupuk anorganik
 - P4 = 1 dosis pupuk kandang + 1 dosis pupuk anorganik
 - P5 = 1 dosis pupuk kandang + ½ dosis pupuk anorganik
 - P6 = 1 dosis pupuk kandang + ¼ dosis pupuk anorganik
- Satu dosis pupuk organik : 10 ton/ha
Satu dosis pupuk anorganik : 200 kg/ha urea + 100 kg/ha SP-36 + 100 kg/ha KCl

Anak petak yaitu pupuk organik cair dengan perlakuan yaitu:
C 0 = tanpa pupuk cair
C1 = 1 liter / 500 liter air/ha

Pada percobaan ini terdapat 14 kombinasi perlakuan dan 3 ulangan sehingga terdapat 42 satuan percobaan. Luas petakan percobaan yaitu 3 m x 5m.

Model linier aditif yang akan digunakan dalam percobaan ini adalah :

Yijk = μ + αi + βj + εik + γk + (αγ)ij + εijk

dimana :

- Yijk = pengaruh perlakuan pupuk kandang dan pupuk anorganik ke-i , faktor pupuk cair ke- j dan ulangan ke-k
- μ = rataaan umum
- αi = pengaruh perlakuan pupuk kandang dan pupuk anorganik ke – i
- βj = pengaruh pupuk cair ke- j
- εik = pengaruh galat percobaan perlakuan pupuk kandang dan pupuk anorganik ke-i dan ulangan ke-k
- γk = pengaruh ulangan ke-k
- (αγ)jk = pengaruh interaksi perlakuan pupuk kandang dan pupuk anorganik ke-i dengan pupuk cair ke-j
- εijk = pengaruh galat percobaan perlakuan pupuk kandang dan pupuk anorganik ke-i, pupuk cair ke-j, dan ulangan ke-k

Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan yang diuji, dilakukan analisis ragam (Uji F), jika hasil uji f menunjukkan pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan percobaan ini meliputi pengolahan tanah, persemaian, penanaman, pemupukan, penyiangan, pengendalian hama penyakit, pengamatan dan panen.

Pupuk kandang diberikan satu minggu sebelum tanam. Urea diberikan tiga kali, sepertiga dosis pada saat tanam, sepertiga dosis pada saat empat minggu setelah tanam dan sepertiga dosis saat enam minggu setelah tanam. Pupuk SP-36 dan KCl diberikan seluruhnya pada saat tanam. Aplikasi pemupukan dilakukan secara sebar langsung. Pupuk cair diberikan setiap dua minggu sekali dengan cara disemprotkan ke tanaman dengan menggunakan Knapsack sprayer.

Pengamatan

Analisis tanah dilakukan terhadap pH, N total, P tersedia, dan K tersedia sebelum dan sesudah percobaan. Tanah sampel diambil secara komposit dari masing-masing perlakuan.

Pengamatan vegetatif dilakukan setiap minggu mulai 3 MST sampai malai keluar bunga, kecuali pengamatan bobot kering akar dan tajuk yang dilakukan pada 4 MST, 6 MST dan 8 MST, serta volume akar yang dilakukan pada 6 MST dan 8 MST. Peubah - peubah vegetative yang diamati meliputi : jumlah anakan/ rumpun, tinggi tanaman, diagram warna daun, pengamatan bobot kering akar dan tajuk dan volume akar. Peubah vegetatif diamati dari 5 tanaman contoh setiap petak kecuali pada peubah biomas tajuk dan akar serta volume akar.

Pengamatan komponen hasil dan hasil dilakukan saat panen pada 5 tanaman contoh yaitu : jumlah anakan produktif/rumpun, tinggi tanaman, jumlah gabah/malai, jumlah gabah isi/malai (butir), hasil gabah/rumpun (g), bobot 1000 butir gabah (g), hasil gabah/ubinan, persen gabah hampa, dugaan hasil/ha, dan efektivitas agronomi.

Kondisi Umum

Secara umum tanaman dapat tumbuh dalam kondisi normal. Beberapa serangan hama dan penyakit seperti keong mas dan kresek dapat dikendalikan sescara manual dan menggunakan pestisida. Kondisi iklim meliputi curah hujan dan suhu rata-rata saat penelitian sesuai untuk tanaman padi yaitu masing-masing 348.2 mm/bulan dan 30.58 0C.

Rekapitulasi Sidik Ragam

Berdasarkan hasil uji F menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik (pupuk kandang) dan anorganik pada berbagai perlakuan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada 5, 6, 7, 9, 10 MST dan pengamatan saat panen, jumlah anakan pada 4, 6, dan 7 MST, bobot tajuk saat 8 MST, biomassa akar saat 6 MST, volume akar saat 6 MST, jumlah gabah per malai, hasil gabah / rumpun, hasil panen ubinan dan dugaan hasil panen/ha. Sedangkan aplikasi pupuk cair secara umum tidak berpengaruh nyata kecuali tinggi tanaman saat panen, julah anakan pada 9 dan 10 MST, volume akar saat 6 MST. Interaksi antara aplikasi pupuk organik (pupuk kandang) dan anorganik dengan pupuk cair menunjukkan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman saat panen, jumlah anakan saat 8 dan 9 MST, jumlah anakan produktif, dan jumlah gabah/malai (Tabel 1).

Tabel 1. Rekapitulasi Sidik Ragam				
Peubah	POA	PCA	POA *PCA	KK (%)
Tinggi tanaman				
3 MST	**	tn	tn	6.19
4 MST	tn	tn	tn	8.15
5 MST	*	tn	tn	7.18
6 MST	**	tn	tn	6.83
7 MST	**	tn	tn	5.28
8 MST	tn	tn	tn	5.92
9 MST	**	tn	tn	4.46
10 MST	**	tn	tn	5.68
Panen	**	*	**	2.33
Jumlah anakan				
3 MST	tn	tn	tn	18.63
4 MST	**	tn	tn	14.85 ^a
5 MST	tn	tn	tn	24.74
6 MST	**	tn	tn	19.26
7 MST	*	tn	tn	10.22
8 MST	tn	**	*	8.59
9 MST	tn	**	**	8.30
10 MST	tn	*	tn	12.06
Bobot tajuk				
4 MST	tn	tn	tn	26.09 ^a
6 MST	tn	tn	tn	21.98 ^a
8 MST	tn	tn	tn	17.56 ^a
Bobot akar				
4 MST	tn	tn	tn	23.93 ^a
6 MST	tn	tn	tn	29.14 ^a
8 MST	tn	tn	tn	28.43 ^a
Volume akar				
6 MST	tn	tn	tn	16.49 ^a
8 MST	tn	tn	tn	21.13 ^a
Komponen hasil dan hasil				
Anakan produktif	tn	tn	*	10.52
Jumlah	**	tn	**	7.19
gabah/malai				
Bobot 1000 butir	tn	tn	tn	8.47
Panjang malai	tn	tn	tn	3.41
% Bobot hampa	*	tn	tn	29.73 ^b
Bobot jerami	tn	tn	tn	15.68 ^a
kering				
Hasil	**	tn	tn	22.91
gabah/rumpun				
Hasil panen ubinan	*	tn	tn	26.49
Dugaan hasil/ha	**	tn	tn	25.32
** : nyata pada taraf 1% * : nyata pada taraf 5% # : transformasi ((1/(x) ^{0.5}) # # : transformasi (1/(x+0.5) ^{0.5}) ### : transformasi (x+0.5) ^{0.5}				

Analisis Kandungan Hara Tanah

Analisis tanah dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan pupuk terhadap pH H2O, kandungan N-total, P (ppm) dan K (me/100 g). Hasil analisis tanah pada awal dan akhir penelitian secara rinci dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2. Hasil Analisis Tanah pada Awal dan Akhir Penelitian				
Perlk	pH H2O	N-total(%)	P (ppm)	K (me/100 g)
Awal	5.64a	0.13d	4.53h	0.83a
Akhir				
1D pupuk anorganik	4.90e	0.17a	4.70g	0.39h
1D pupuk kandang	5.00d	0.15b	5.20f	0.41g
1/2D pupuk kandang+1D Pupuk anorganik	5.00d	0.14c	5.70e	0.42f
3/4D pupuk kandang+1D Pupuk anorganik	5.10c	0.13d	6.40c	0.48e
1D pupuk kandang+1D Pupuk anorganik	5.10c	0.14c	6.10d	0.50c
1D pupuk kandang+1/2D Pupuk anorganik	5.20b	0.12e	6.60b	0.53b
1D pupuk kandang+3/4 D pupuk anorganik	5.10c	0.12e	6.80a	0.49d

Sumber : Hasil analisis dari Laboratorium Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, IPB, Bogor

Dari hasil analisis tanah akhir menunjukkan bahwa nilai pH H2O dan K pada semua perlakuan terlihat menurun.

Kandungan P (ppm) pada akhir analisis terlihat mengalami peningkatan pada seluruh perlakuan, sedangkan untuk kandungan N-total (%) terlihat meningkat pada perlakuan 1 dosis pupuk anorganik saja, 1 dosis pupuk kandang saja, ½ dosis pupuk kandang dan 1 dosis pupuk anorganik serta 1 dosis pupuk kandang dan 1 dosis pupuk anorganik. Kandungan N total mengalami penurunan pada perlakuan 1 dosis pupuk kandang dan ½ dosis pupuk anorganik serta 1 dosis pupuk kandang dan ¾ dosis pupuk anorganik. Kandungan N-total tetap pada perlakuan ¾ dosis pupuk kandang dan 1 dosis pupuk anorganik.

Pertumbuhan Tanaman

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman dipengaruhi secara nyata oleh aplikasi pupuk kandang dan pupuk anorganik. Aplikasi pupuk kandang dan pupuk anorganik berpengaruh secara nyata meningkatkan tinggi tanaman. Aplikasi pupuk organik dan pupuk anorganik berpengaruh secara nyata terhadap tinggi tanaman saat panen. Perlakuan ¾ dosis pupuk kandang dan 1 dosis pupuk anorganik yang ditambah dengan pupuk cair menghasilkan tinggi tanaman yang paling tinggi. Sedangkan perlakuan 1 dosis pupuk kandang saja memiliki tinggi tanaman yang paling rendah. Secara rinci pengaruh aplikasi pupuk organik dan pupuk anorganik terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan produktif saat panen disajikan pada tabel 3 berikut

Tabel 3. Pengaruh Interaksi Pupuk Organik dan Anorganik dengan pupuk cair terhadap Tinggi Tanaman pada saat Panen							
Pupuk cair	Perlakuan						
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
C0	117.3 abc	95. 5e	116.6 abc	113. 4bc	119. 3ab	113. 4bc	114.1 bc
C1	111.7 dc	107 .5d	118.9 ab	121. 5a	116. 7abc	114. 4bc	114.3 bc

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5 %.
P0 :1D pupuk anorganik
P2 : ½ D pupuk kandang + 1 D pupuk anorganik
P3 : ¾ D pupuk kandang + 1 D pupuk anorganik
P4 : 1 D pupuk kandang + 1 D pupuk anorganik
P5 : 1 D pupuk kandang + ½ D pupuk anorganik
P6 : 1 D pupuk kandang+ 3/4D pupuk anorganik
P1 : 1 D pupuk kandang
C0 : tanpa pupuk cair
C1: + pupuk cair

Jumlah Anakan

Perlakuan pupuk organik dan anorganik berpengaruh secara nyata terhadap jumlah anakan pada 9 MST. Perlakuan 1 dosis pupuk kandang saja tanpa penambahan pupuk cair mempunyai jumlah anakan yang paling rendah dibandingkan perlakuan yang lain. Sedangkan perlakuan 1 dosis pupuk kandang dan 3/4 dosis pupuk anorganik yang ditambah dengan pupuk cair mempunyai jumlah anakan yang paling banyak jika dibandingkan perlakuan yang lain. Secara rinci pengaruh pupuk organik dan anorganik terhadap jumlah anakan saat 9 MST disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan Pupuk organic dan Pupuk Anorganik terhadap Jumlah Anakan pada Pengamatan 9 MST

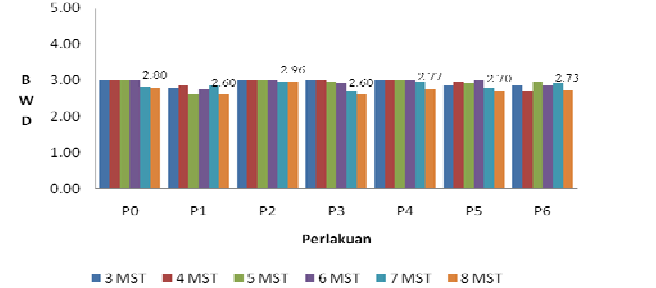
Pu	Perlakuan						
pupuk cair	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
C0	16.87 abcd	13.47 d	16.60 abcd	16.4 0bcd	18.6 7abc	19.5 3ab	15.3 3cd
C1	16.53 abcd	16.73 abcd	17.60 abc	18.9 3abc	17.7 3abc	19.6 7ab	20.1 3a

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5 %.
P0 :1D pupuk anorganik
P2 : ½ D pupuk kandang + 1 D pupuk anorganik
P3 : ¾ D pupuk kandang + 1 D pupuk anorganik
P4 : 1 D pupuk kandang + 1 D pupuk anorganik
P5 : 1 D pupuk kandang + ½ D pupuk anorganik
P6 : 1 D pupuk kandang+ 3/4D pupuk anorganik
P1 : 1 D pupuk kandang
C0 : tanpa pupuk cair
C1: + pupuk cair

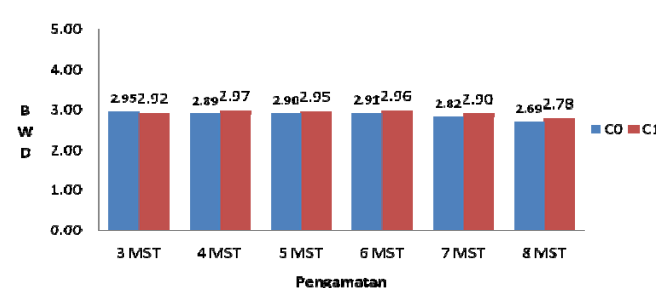
Bagan Warna Daun

Bagan Warna Daun digunakan untuk mengetahui status kecukupan unsur N pada tanaman padi. Secara umum perlakuan pupuk organik dan anorganik menunjukkan nilai BWD yang kurang dari 4. Pada pengamatan 8 MST terlihat bahwa perlakuan kombinasi pupuk organik dan anorganik menunjukkan nilai BWD yang lebih tinggi jika dibandingkan 1 dosis pupuk kandang saja. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 1.

Perlakuan pupuk cair juga menunjukkan hasil yang sama dimana seluruh pengamatan menunjukkan nilai BWD yang kurang dari 4. Penambahan pupuk cair terlihat mempunyai nilai BWD yang lebih tinggi jika dibandingkan tanpa penambahan pupuk cair. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Pengaruh Perlakuan Pupuk Kandang dan Pupuk anorganik terhadap BWD



Gambar 2. Pengaruh Perlakuan Pupuk Kandang dan Pupuk anorganik terhadap BWD

Keterangan : P0 :1D pupuk anorganik P1 : 1 D pupuk kandang
P2 : ½ D pupuk kandang + 1 D pupuk anorganik
P3 : ¾ D pupuk kandang + 1 D pupuk anorganik
P4 : 1 D pupuk kandang + 1 D pupuk anorganik
P5 : 1 D pupuk kandang + ½ D pupuk anorganik C0 : tanpa pupuk cair
P6 : 1 D pupuk kandang+ 3/4D pupuk anorganik C1: + pupuk cair

Biomassa Tajuk per Rumpun dan Biomassa akar

Bobot biomassa tajuk menunjukkan tingkat pertumbuhan tanaman yang ditentukan oleh kecukupan unsur hara. Perlakuan 1 dosis pupuk anorganik saja menghasilkan bobot tajuk yang paling tinggi. Sedangkan perlakuan 1 dosis pupuk kandang dan ¾ dosis pupuk anorganik memiliki bobot tajuk yang paling kecil saat 8 MST. Secara rinci pengaruh aplikasi pupuk organic dan pupuk anorganik terhadap biomassa tajuk disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Biomassa Tajuk Tanaman dan Biomassa Akar saat 4 MST, 6 MST dan 8 MST

Perla kuan	Biomassa tajuk			Biomassa akar		
	4	6	8	4	6	8
	gram					
P0	1.45a	4.58a	26.93a	1.31ab	7.41b	17.93a
P1	1.15a	9.08a	21.38a	0.95b	14.23ab	11.34a
P2	2.36a	8.70a	22.12a	2.64a	12.22ab	12.42a
P3	1.93a	8.73a	26.46a	2.22ab	17.86ab	12.22a
P4	1.77a	6.90a	22.68a	1.47ab	11.53ab	11.31a
P5	1.76a	8.83a	19.70a	1.61ab	19.42 a	12.82a
P6	1.31a	7.17a	16.92a	1.45ab	12.22 ab	12.89a
Pupuk Cair						
C0	1.74a	6.58a	23.54a	2.25a	11.53a	12.51a
C1	1.61a	8.84a	21.09a	2.75a	15.58a	13.46a

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5 %.
P0 :1D pupuk anorganik P1 : 1 D pupuk kandang
P2 : ½ D pupuk kandang + 1 D pupuk anorganik
P3 : ¾ D pupuk kandang + 1 D pupuk anorganik
P4 : 1 D pupuk kandang + 1 D pupuk anorganik

P5 : 1 D pupuk kandang + ½ D pupuk anorganik C0 : tanpa pupuk cair
P6 : 1 D pupuk kandang+ 3/4D pupuk anorganik C1: + pupuk cair

Aplikasi pupuk organik dan pupuk anorganik berpengaruh secara nyata meningkatkan biomassa akar saat 6 MST. Perlakuan 1 dosis pupuk anorganik saja mempunyai biomassa akar yang paling rendah jika dibandingkan perlakuan yang lain. Sedangkan perlakuan 1 dosis pupuk kandang yang diberi 0.5 dosis pupuk anorganik mempunyai biomassa akar yang paling tinggi jika dibandingkan perlakuan yang lain pada 6 MST.

Volume Akar

Aplikasi pupuk organik dan pupuk anorganik, berpengaruh secara nyata saat 6 MST. Perlakuan 1 dosis pupuk anorganik saja mempunyai volume akar yang paling rendah, sedangkan perlakuan 1 dosis pupuk kandang dan ½ dosis pupuk anorganik menunjukkan volume akar yang paling tinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Secara rinci pengaruh aplikasi pupuk organic dan pupuk anorganik terhadap volume akar disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Volume Akar saat 6 MST dan 8 MST

Perlakuan	Minggu Setelah Tanam (MST)	
	6	8
	ml.....	
1D pupuk anorganik	32.50c	45.83a
1D pupuk kandang	45.83abc	47.50a
1/2D pupuk kandang+1D Pupuk anorganik	47.50abc	41.67a
3/4D pupuk kandang+1D Pupuk anorganik	62.50ab	53.33a
1D pupuk kandang+1D Pupuk anorganik	36.67bc	34.17a
1D pupuk kandang+1/2D Pupuk anorganik	65.00 a	42.50a
1D pupuk kandang+3/4D Pupuk anorganik	37.50abc	47.50a
Pupuk Cair		
Tanpa pupuk cair	40.71a	45.47a
+pupuk cair	52.86a	43.81a

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5 %.

Hasil dan Komponen Hasil

Komponen Hasil

Pengamatan terhadap komponen hasil dilakukan terhadap jumlah anakan produktif, bobot 1000 butir, panjang malai, persentase gabah hampa dan jumlah gabah/malai. Secara rinci pengaruh pupuk organik dan pupuk anorganik terhadap jumlah anakan produktif, bobot 1000 butir, panjang malai dan % gabah hampa disajikan pada Tabel 7.

Table 7. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Bobot 1000 butir, Panjang Malai dan % Gabah Hampa

Perlakuan	Bobot 1000 butir (gram)	Panjang malai (cm)	% Gabah hampa
1D pupuk anorganik	24.18a	26.20a	15.18ab
1D pupuk kandang	24.55a	25.28a	20.55 a
1/2D pupuk kandang+1D Pupuk anorganik	26.03a	26.42a	12.98ab
3/4D pupuk kandang+1D Pupuk anorganik	26.53a	26.12a	8.33ab
1D pupuk kandang+1D Pupuk anorganik	25.95a	26.36a	6.07b
1D pupuk kandang+1/2D Pupuk anorganik	26.33a	25.93a	11.47ab
1D pupuk kandang+3/4D Pupuk anorganik	26.50a	26.12a	5.98b
Pupuk Cair			
Tanpa pupuk cair	26.04a	26.17a	10.27a
+pupuk cair	25.41a	25.95a	12.75a

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5 %.

Aplikasi 1 dosis pupuk anorganik saja menghasilkan bobot 1000 butir yang paling rendah jika dibandingkan perlakuan yang lain, sedangkan perlakuan ¾ dosis pupuk kandang dan 1 dosis pupuk anorganik menghasilkan bobot

1000 butir yang paling tinggi meskipun tidak berbeda nyata. Demikian pula dengan perlakuan penambahan pupuk cair menunjukkan bahwa meskipun tidak berbeda nyata, penambahan pupuk cair mempunyai bobot 1000 butir yang lebih rendah jika dibandingkan tanpa penambahan pupuk cair.

Perlakuan ½ dosis pupuk kandang dan 1 dosis pupuk anorganik menghasilkan panjang malai yang paling tinggi dibandingkan perlakuan yang lainnya. Sedangkan perlakuan 1 dosis pupuk kandang saja menghasilkan panjang malai yang paling rendah meskipun tidak berbeda nyata. Pada perlakuan yang tidak ditambah dengan pupuk cair memiliki panjang malai yang lebih rendah jika dibandingkan perlakuan yang ditambah pupuk cair meskipun tidak berbeda nyata pula.

Perlakuan 1 dosis pupuk kandang saja mempunyai persentase gabah hampa yang paling tinggi dibandingkan perlakuan yang lain sedangkan perlakuan 1 dosis pupuk kandang dan ¾ dosis pupuk anoganik menghasilkan persentase gabah hampa yang paling rendah Namun, penambahan pupuk cair menghasilkan persentase gabah hampa yang lebih rendah jika dibandingkan tanpa penambahan pupuk cair. Secara rinci pengaruh perlakuan pupuk organik dan anorganik terhadap jumlah anakan produktif disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Jumlah Anakan Produktif

Pupuk cair	Perlakuan						
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
C0	18.33ab	14.4b	15.53a	17.67a	19.67	20.00a	17.27
			b	b	ab	b	ab
C1	18.06ab	15.53a	21.00a	19.4ab	17.13	17.53a	19.6a
		b			ab	b	b
Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5 %.							
P0 :1D pupuk anorganik				P1 : 1 D pupuk kandang			
P2 : ½ D pupuk kandang + 1 D pupuk anorganik							
P3 : ¼ D pupuk kandang + 1 D pupuk anorganik							
P4 : 1 D pupuk kandang + 1 D pupuk anorganik							
P5 : 1 D pupuk kandang + ½ D pupuk anorganik						C0 : tanpa pupuk cair	
P6 : 1 D pupuk kandang+ 3/4D pupuk anorganik						C1: + pupuk cair	

Perlakuan 1 dosis pupuk kandang dan 1/2 dosis pupuk anorganik tanpa ditambah dengan pupuk cair menghasilkan jumlah anakan produktif yang paling banyak dibandingkan perlakuan yang lain. Perlakuan 1 dosis pupuk kandang saja dan tanpa ditambah pupuk cair menghasilkan jumlah anakan produktif yang paling sedikit. Secara rinci pengaruh perlakuan pupuk organik dan pupuk anorganik terhadap jumlah gabah per malai disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik terhadap Jumlah Gabah/Malai

Pupu k cair	Perlakuan						
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
C0	128.4	94.40	144.47a	123.07	127.73	119.33	125.73
	0bcd	e	bc	bcd	bcd	cde	bcd
C1	106.5	96.13	160.00a	148.73	127.40	123.00	115.33
	7de	e		ab	bcd	bcd	de

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5 %.

P0 :1D pupuk anorganik

P1 : 1 D pupuk kandang

P2 : ½ D pupuk kandang + 1 D pupuk anorganik

P3 : ¼ D pupuk kandang + 1 D pupuk anorganik

P4 : 1 D pupuk kandang + 1 D pupuk anorganik

P5 : 1 D pupuk kandang + ½ D pupuk anorganik

P6 : 1 D pupuk kandang+ 3/4D pupuk anorganik

C0 : tanpa pupuk cair

C1: + pupuk cair

Perlakuan ½ dosis pupuk kandang dan 1 dosis pupuk anorganik yang ditambah dengan perlakuan pupuk cair mempunyai jumlah gabah per malai yang paling banyak dibandingkan perlakuan yang lain. Sedangkan perlakuan 1 dosis pupuk kandang saja tanpa ditambah pupuk cair menghasilkan jumlah gabah per malai yang paling sedikit.

Pengamatan Biomassa Panen

Pengaruh aplikasi pupuk organik dan pupuk anorganik terlihat tidak berbeda nyata pada pengamatan bobot jerami kering. Sedangkan pada pengamatan bobot gabah kering aplikasi pupuk kandang dan pupuk anorganik terlihat berpengaruh nyata, sedangkan aplikasi pupuk cair tidak berpengaruh nyata. Perlakuan 1 dosis pupuk kandang dan 1

dosis pupuk anorganik menghasilkan bobot gabah kering yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Secara rinci pengaruh aplikasi pupuk organik dan pupuk anorganik terhadap bobot jerami kering dan gabah kering disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Jerami Kering dan Gabah per Rumpun

Perlakuan	Jerami kering	Hasil gabah/rumpun
	 gram.....	
1D pupuk anorganik	62.00a	27.96bc
1D pupuk kandang	49.33a	18.15c
1/2D pupuk kandang+1D Pupuk anorganik	68.00a	28.99bc
3/4D pupuk kandang+1D Pupuk anorganik	62.00a	36.15ab
1D pupuk kandang+1D Pupuk anorganik	68.67a	43.25a
1D pupuk kandang+1/2D Pupuk anorganik	64.00a	27.43bc
1D pupuk kandang+3/4D Pupuk anorganik	61.33a	42.78a
Pupuk Cair		
Tanpa pupuk cair	57.33a	22.94a
+pupuk cair	67.05a	23.68a

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5 %.

Hasil Panen

Aplikasi pupuk kandang dan pupuk anorganik terlihat berpengaruh nyata terhadap perlakuan hasil gabah/ubinan dan dugaan hasil//ha. Secara rinci pengaruh aplikasi pupuk organik dan anorganik terhadap hasil gabah/ubinan dan dugaan hasil/ha disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Hasil Gabah/Ubinan dan Dugaan Hasil/ha

Perlakuan	Hasil gabah/ubi nan (kg)	Dugaan hasil/ha (ton)
1D pupuk anorganik	1.21cd	2.51cd
1D pupuk kandang	1.04d	2.16d
1/2D pupuk kandang+1D Pupuk anorganik	1.69abc	3.53abc
3/4D pupuk kandang+1D Pupuk anorganik	1.92ab	3.93ab
1D pupuk kandang+1D Pupuk anorganik	2.14a	4.45a
1D pupuk kandang+1/2D Pupuk anorganik	1.44bcd	2.96bcd
1D pupuk kandang+3/4D Pupuk anorganik	1.93ab	3.97ab
Pupuk Cair		
Tanpa pupuk cair	1.66a	3.41a
+pupuk cair	1.59a	3.30a

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5 %.

Efektivitas Agronomi

Aplikasi pupuk kandang dan pupuk anorganik terlihat dapat meningkatkan efektivitas agronomi pada seluruh perlakuan. Efektivitas agronomi paling tinggi yaitu pada perlakuan 1 dosis pupuk kandang dan 1 dosis pupuk anorganik (P4), sedangkan aplikasi 1 dosis pupuk anorganik saja dan penambahan pupuk cair terlihat mempunyai nilai efektivitas agronomi yang negative. Secara rinci efisiensi agronomi yang dihasilkan disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Efektifitas Agronomi

Perlakuan	Efektivitas Agronomi (%)
1D pupuk anorganik	0
1 D pupuk kandang	-13.82
½ D pupuk kandang + 1D pupuk anorganik	40.60
¾ D pupuk kandang + 1D pupuk anorganik	56.66
1 D pupuk kandang + 1D pupuk anorganik	77.62
1 D pupuk kandang + ½D pupuk anorganik	18.15
1 D pupuk kandang+ 3/4D pupuk anorganik	58.33
Pupuk cair	
tanpa pupuk cair	0
Pupuk cair	-3.41

Pembahasan

Perlakuan 1 dosis pupuk anorganik saja mengalami penurunan pH tanah yang paling tinggi. Hal ini diduga karena perlakuan tersebut mengandung sedikit bahan organik. Menurut Sugito dkk (1995) Bahan organik dapat meningkatkan pH tanah. Peningkatan pH tanah terjadi dimana kandungan aluminium (Al dapat dipertukarkan tinggi) tanah tinggi, karena bahan organik dapat mengikat Al sebagai senyawa kompleks sehingga Aluminium tidak terhidrolisis lagi.

Kandungan N-Total terlihat bervariasi. Perlakuan 1 dosis pupuk kandang dan 1/2 dosis pupuk anorganik serta 1 dosis pupuk kandang dan 3/4 dosis pupuk anorganik mengalami penurunan kandungan N-total yang paling tinggi. Hal ini diduga disebabkan karena terjadinya defisiensi unsur hara. Unsur hara N dapat hilang karena adanya volatilisasi dan pencucian (Dobermann dan Fairhurst, 2000).

Perlakuan 1 dosis pupuk anorganik saja mengalami peningkatan unsur P yang lebih sedikit dibandingkan perlakuan yang lain disebabkan kandungan bahan organiknya rendah. Bahan organik sangat besar pengaruhnya terhadap peningkatan ketersediaan fosfat bagi tanaman, karena terbentuk senyawa fosfohumik yang lebih mudah dipakai oleh tanaman, reaksi pertukaran dengan ion-ion humat, terbungkusnya partikel-partikel R_2O_3 oleh humus sehingga mengurangi kapasitas fiksasi tanah, dan membentuk senyawa kompleks yang stabil (khelat) dengan besi dan aluminium (Leiwakabessy, 2003). P-Organik lebih mobil dan dapat bergerak 4-6 kali lebih dalam daripada P-Anorganik. Penggunaan bahan organik membantu pergerakan P ke lapisan yang lebih dalam.

Penurunan K yang paling tinggi pada perlakuan 1 dosis pupuk anorganik saja disebabkan kandungan bahan organik yang rendah sehingga K menjadi tidak terikat dan terjadi penurunan unsur K dalam jumlah yang tinggi. Hal ini erat kaitannya dengan peranan bahan organik yang dapat digunakan untuk meningkatkan KTK tanah dan mengikat K^+ . Menurut Forth (1988) bahwa bahan organik merupakan komponen dengan kapasitas tukar kation paling besar.

Tinggi Tanaman, jumlah anakan dan bagan warna daun digunakan sebagai peubah untuk melihat pertumbuhan tanaman yang dipengaruhi oleh pemberian pupuk. Pemberian pupuk organik dan anorganik dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan dan bagan warna daun. Pada perlakuan 1 dosis pupuk kandang saja memiliki tinggi tanaman dan jumlah anakan yang paling rendah dibandingkan perlakuan yang lain. Hal ini diduga karena terjadi defisiensi unsure N karena unsure ini lambat tersedia. Unsur N ini berperan penting pada fase pertumbuhan vegetative tanaman. Menurut Henry D. Foth (1988) bahwa nitrogen yang terdapat di dalam pupuk kandang tersedia perlahan-lahan bagi tanaman. Adanya penambahan pupuk organik cair yang diharapkan dapat mengatasi kekurangan dari pupuk kandang, ternyata tidak berpengaruh nyata terhadap tanaman tetapi dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Kehilangan unsur N pada pupuk cair lebih disebabkan karena adanya penguapan. Aplikasi pupuk cair yang diberikan lewat daun diduga cepat menguap karena cahaya matahari.

Pemupukan unsur hara nitrogen berkaitan erat dengan penambahan berat tajuk. Pemupukan dengan 1 dosis pupuk anorganik saja mempunyai bobot tajuk yang paling tinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Pemupukan nitrogen akan menambah hijau daun karena banyak klorofilnya sehingga proses fotosintesis akan meningkat. Penyerapan unsur hara ini akan meningkatkan tinggi tanaman, dan jumlah anakan yang merupakan komponen dari tajuk tanaman. Menurut Siregar (1981) Nitrogen berperan untuk menghijaukan daun dan merangsang pertumbuhan serta pembentukn anakan pada tanaman padi.

Perlakuan 1 dosis pupuk anorganik saja memiliki biomassa akar saat 6 MST dan volume akar saat 6 MST yang

paling kecil. Hal ini disebabkan pada perlakuan tersebut memiliki bahan organik yang rendah. Peranan bahan organik akan dapat memperbaiki struktur tanah sehingga akar padi akan berkembang dengan baik (Wang Keun Oh, 1979).

Aplikasi pupuk kandang dan pupuk anorganik terlihat dapat meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah anakan produktif tanaman dibandingkan perlakuan 1 dosis pupuk anorganik saja dan 1 dosis pupuk kandang saja. Pemupukan nitrogen akan merangsang pertumbuhan vegetatif dari tanaman sedangkan penambahan unsur hara P akan menguatkan sistem perakaran tanaman sehingga dapat dihasilkan anakan produktif yang banyak. Perlakuan 1 dosis pupuk kandang saja mempunyai jumlah anakan produktif dan tinggi tanaman yang paling rendah karena tanaman mengalami defisiensi unsur hara N. Unsur N ini berperan penting pada fase pertumbuhan vegetative tanaman. Menurut Henry D. Foth (1988) bahwa nitrogen yang terdapat di dalam pupuk kandang tersedia perlahan-lahan bagi tanaman.

Perlakuan 1 dosis pupuk kandang saja terlihat menghasilkan jumlah gabah/malai, panjang malai, bobot 1000 butir dan bobot jerami kering yang paling rendah dibandingkan perlakuan yang lain. Pada peubah persentase bobot hampa juga menghasilkan hasil yang sama dimana perlakuan pupuk kandang juga menghasilkan persentase bobot hampa yang paling tinggi.

Penyebab dari rendahnya jumlah gabah/malai, panjang malai, bobot 1000 butir dan bobot jerami kering adalah terjadinya defisiensi unsur hara. Pemberian unsur hara Nitrogen akan meningkatkan jumlah anakan produktif tanaman yang selanjutnya akan dapat menaikkan jumlah gabah/malainya. Unsur hara N berperan penting sebagai penyusun protein yang akan digunakan oleh tanaman untuk meningkatkan jumlah malai/rumpun (Siregar, 1987). Tetapi karena jumlah anakan produktif perlakuan 1 dosis pupuk kandang saja rendah maka hasil jumlah gabah/malai, bobot jerami kering dan panjang malainya juga rendah.

Perlakuan 1 dosis pupuk kandang saja mengalami defisiensi unsur hara dimana bobot 1000 butir, persentase bobot hampa, dan bobot gabah kering dipengaruhi oleh unsur hara P dan K. Unsur P berperan dalam suplai dan transfer energi seluruh proses biokimia tanaman padi, salah satunya yaitu mempercepat proses pemasakan dan mendorong perkembangan gabah sehingga memberi nilai yang tinggi terhadap kualitas dan bobot gabah (De Datta, 1981). Unsur K diperlukan oleh tanaman padi untuk pembentukan gula, zat tepung, dan zat tepung serta mengaktifkan berbagai macam enzim (Djasmara, 2007).

Aplikasi 1 dosis pupuk kandang saja terlihat menghasilkan hasil gabah/petak dan dugaan hasil/ha yang paling rendah. Hasil tersebut terjadi karena terjadinya defisiensi unsur hara. Hasil gabah dipengaruhi oleh fotosintesis tanaman dimana proses ini dipengaruhi oleh unsur hara N, P, dan K. Unsur hara N akan meningkatkan kandungan klorofil sehingga dapat meningkatkan proses fotosintesis. Unsur P berperan dalam suplai dan transfer energi seluruh proses biokimia tanaman padi, salah satunya yaitu mempercepat proses pemasakan dan mendorong perkembangan gabah sehingga memberi nilai yang tinggi terhadap kualitas dan bobot gabah (De Datta, 1981). Unsur K ini diperlukan oleh tanaman padi untuk pembentukan gula, zat tepung, dan zat tepung serta mengaktifkan berbagai macam enzim (Djasmara, 2007).

Efektivitas agronomi merupakan indikator untuk menentukan efisiensi pupuk. Jumlah pupuk yang paling sedikit yang diperlukan tanaman untuk memproduksi maksimal dianggap sebagai dosis yang paling efisien. Efektivitas agronomi pada aplikasi penambahan pupuk cair menunjukkan bahwa aplikasi pupuk cair kurang efektif dalam meningkatkan hasil tanaman. Sedangkan aplikasi pupuk kandang dan pupuk anorganik menunjukkan hasil yang positif menunjukkan efektivitas pupuk dalam meningkatkan hasil tanaman. Perlakuan 1 dosis pupuk kandang dan 1 dosis pupuk anorganik meningkatkan

efektivitas agronomi tanaman sebesar 77.62%. Perlakuan 1 dosis pupuk kandang saja memiliki efektivitas agronomi yang rendah. Penambahan 1 dosis pupuk organik dapat menurunkan dosis pupuk anorganik hingga 0.25 dosis.

KESIMPULAN

Secara umum Aplikasi 1 dosis pupuk kandang saja menghasilkan pertumbuhan dan hasil padi sawah yang rendah. Hal ini terlihat pada peubah tinggi tanaman, jumlah anakan, bagan warna daun, biomassa tajuk per rumpun, jerami gabah, hasil gabah/rumpun dan hasil gabah/ubinan yang rendah serta bobot gabah hampa yang tinggi. Perlakuan 1 dosis pupuk kandang dan 1 dosis pupuk anorganik dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan, BWD, hasil panen/petak dan dugaan hasil/ha. Penambahan 1 dosis pupuk cair tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan hasil padi. Perlakuan 1 dosis pupuk kandang dan 1 dosis pupuk anorganik meningkatkan efektivitas agronomi sebesar 77.62% jika dibandingkan perlakuan 1 dosis pupuk anorganik saja. Penambahan 1 dosis pupuk organik dapat menurunkan dosis pupuk anorganik hingga 0.25 dosis.

SARAN

Pemberian pupuk anorganik perlu ditambah dengan pemberian pupuk organik untuk meningkatkan hasil padi sawah. Berdasarkan kesimpulan di atas, dosis yang sebaiknya diberikan yaitu satu dosis pupuk organik dan satu dosis pupuk anorganik. Aplikasi pupuk cair pada 1 dosis pupuk yang direkomendasikan terlihat belum dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman padi sehingga jika dilakukan penelitian lebih lanjut maka perlu digunakan beberapa dosis sehingga dapat diketahui dosis pupuk yang tepat untuk meningkatkan hasil padi.

DAFTAR PUSTAKA

Ali, M Jamil, M. Yusuf Nyak PA, Sayamaun A. Ali, dan Syarifuddin. 1984. Pengaruh Pemupukan Kalium terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi IR-32. Laporan Hasil Penelitian. Perguruan Tinggi Universitas Syiah Kuala, Darussalam Banda Aceh. Aceh. 25 hal.

Andoko, A. 2007. Budidaya padi secara organik. Penebar Swadaya. Jakarta. 96 hal.

Arafah. 2004. Efektivitas Pemupukan P dan K pada Lahan Bekas Pemberian Jerami Selama 3 Musim Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil padi Sawah. Jurnal Sains dan Tehnology Vol 4 [2]. Hal 65-71.

BPS. 2008. BPS: Produksi Padi 2007 Naik 4,77%, NTP 108,63. http://www.bps.go.id/releases/The_Farmer_Terms_Of_Trade/ [20 Maret 2008].

Chairani. 2006. Pengaruh fosfor dan pupuk kandang kotoran sapi terhadap sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman padi (*Oryza sativa*) pada lahan sawah tadah hujan di Kabupaten Langkat, Sumatera Utara. Jurnal Penelitian Pertanian 25(1): 8-17 hal.

De Datta, S. 1975. Lingkungan Iklim dan Peranannya di Daerah Produksi Padi Asia Tropika dalam Fisiologi Tanaman Padi. Fakultas Pertanian, IPB, Bogor. Hal 2-1.

De Datta, S. 1981. Principle and Practices of Rice Production. John Wiley & Sons. New York. USA.

Deptan. 2005. Data Base Pemasaran Internasional Beras. Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Tanaman Pangan Departemen Pertanian. Jakarta. Hal 1.

Djasmara, M. 2007. Peningkatan Produktivitas Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) Varietas Situ Bagendit yang Dipupuk dengan N, P, dan K dan Pupuk Hayati pada

Inceptisols di Jelesong, Bale Endah, Bandung dalam Prosiding Simposium Peran agronomi dalam Peningkatan Produksi Beras dalam Program Ketahanan Pangan, Tinjauan Masa Lalu dan perspektif Masa Depan. Peragi. Bandung. Hal 101-104.

Dobermann, Achim dan Fairhurst, Thomas. 2000. Rice : Nutrient Disorders & Nutrient Management. Potash & Phosphate Institute/ Potash & Phosphate Institute of Canada and International Rice Research Institute (IRRI). 192 p.

Forth, H.D. 1988. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Gajah Mada University Press. 782 hal

Hadisuwito, S. 2007. Membuat Pupuk Kompos cair. Agromedia Pustaka. Jakarta. 50 hlm.

Handoko. 1995. Klimatologi dasar. PT Dunia Pustaka jaya. Jakarta. 192 hal.

Hanafiah, KA. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 358 hlm.

Harjadi, S. 1979. Pengantar Agronomi. PT Gramedia. Jakarta. 197 hal.

Marsono dan P. Sigit. 2001. Pupuk Akar Jenis dan Aplikasinya. Penebar Swadaya. Jakarta. 96 hal.

Siregar, H. 1981. Budidaya Tanaman Padi. Sastra Hudaya. Bogor. 320 hal.

Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius. Yogyakarta. 219 hal.

Wang Keuh Oh. 1979. Effect of Incorporation of Organic Materials on Paddy Soils. International Rice Research Institute. Los Banos, Laguna, Philippines. 436-449 p.