

PENGARUH PUPUK BELERANG DENGAN BOKASHI ECENG GONDOK (*Eichornia crassipes* Mart. Solm) TERHADAP pH, S TERSEDIA, Fe TERSEDIA, DAN HASIL TANAMAN PADI SAWAH (*Oryza sativa* L.) PADA VERTISOLS

(Effect Interaction Between Sulfur Fertilizer and Water Hyacinth Bokashi on Soil pH, Available-S, Available-Fe, and Yield of Paddy Rice Grown on Vertisols)

Emma Trinurani Sofyan

Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran
(e-mail : emma_trinurani@yahoo.com)

ABSTRACT

The objective of this experiment was to study the influence of sulfur fertilizer and water hyacinth bokashi on soil pH, available-S, available-Fe, and yield of paddy rice grown on Chromic Hapluderts. The experiment was conducted from November 2010 to February 2011 at Green House of Balai Pelatihan Pertanian Cihea Cianjur, elevated at 298 metres above sea level. The experiment was arranged in a Randomized Completely Block Design of Factorial Pattern. The first factor was sulfur fertilizer comprises of : without sulfur (s0), 20 kg ha⁻¹ S (s1), 40 kg ha⁻¹ S (s2), and 60 kg ha⁻¹ S (s4). The second factor was water hyacinth bokashi comprises of : without bokashi (b0), 15 t ha⁻¹ bokashi (b1), 30 t ha⁻¹ bokashi (b2), and 45 t ha⁻¹ bokashi (b3). The result of experiment showed that there was an interaction effect between sulfur fertilizer and water hyacinth bokashi on available-S, and available-Fe, but not on pH and yield of paddy rice. Water hyacinth bokashi give an independent effect on yield of paddy rice. The maximum dry seed weight (111.37 g pot⁻¹ or 17.8 t ha⁻¹) were achieve by 15.26 kg ha⁻¹ S and 41.08 t ha⁻¹ water hyacinth bokashi.

Key words : *Water Hyacinth Bokashi, Sulfur Fertilizer, Rice and Vertisols*

PENDAHULUAN

Vertisols daerah penyebaran di pulau Jawa diantaranya di Jawa Barat, yaitu salah satunya kabupaten Cianjur. Dicitrakan dengan kandungan liat montmorillonit tipe 2:1 yang tinggi menyebabkan permeabilitas lambat, sehingga baik untuk digunakan sebagai areal persawahan di musim hujan (Hardjowigeno, 1993). Menurut Darmawijaya (1992), umumnya tanah ini jenuh akan basa terutama Ca dan Mg, pada lahan kering pH sekitar 6.0 sampai 8.2 makin ke dalam makin alkalis sedangkan pada lahan basah pH mendekati netral. Selanjutnya menurut Sarief (1985), kandungan bahan organiknya rendah, dan nilai produktivitas tanahnya dari rendah sampai sedang. Selain itu tanah ini juga

mempunyai kandungan sulfat yang rendah dan Fe yang tinggi

Kasus defisiensi S merupakan salah satu penyebab menurunnya produktivitas tanah. Hal ini diduga karena kecenderungan dalam penggunaan sumber N dan P yang tidak mengandung S, serta S yang diangkut tanaman dari tanah dalam jumlah besar akibat panen semakin tinggi dan tidak dikembalikan lagi ke tanah sebagai pupuk atau bahan organik, mengakibatkan meningkatnya defisiensi S. Hasil survey Ismunadji (1982), di pulau Jawa, dari 254 contoh tanaman padi yang diambil dari berbagai macam tanah, 31% kekurangan belerang, 42% kadar belerangnya pada tingkat marjinal, dan hanya 27% berkadar belerang cukup. Penilaian tersebut berdasarkan hasil analisis kimia pada

tanaman padi. Menurut Landon (1984) defisiensi S pada kisaran $<200 \text{ mg kg}^{-1}$. Gejala kekurangan belerang pada tanaman umumnya mengakibatkan tanaman tumbuh terhambat, kerdil, berbatang pendek dan kurus serta akan terjadi klorosis pada daun.

Pemberian pupuk anorganik yang berlebihan akan mempengaruhi ketersediaan unsur-unsur hara yang ada di lahan sawah, seperti N, P, dan K akan menekan unsur Zn, dan S, oleh karena itu sebaiknya digunakan pupuk organik, seperti dalam bentuk bokashi. Bokashi adalah hasil fermentasi bahan organik dengan *organic decomposer* sebagai inokulannya. *Orgadec* mengandung dua jenis mikroba, yaitu *Trichoderma pseudokoningii* dan *Cytophaga sp.*

Bahan yang digunakan sebagai pupuk organik yaitu eceng gondok (*Eichornia crassipes* (Mart.) Solm), merupakan salah satu gulma air, pertumbuhannya sangat cepat dan mudah didapat. Selain banyak menimbulkan masalah pencemaran pada sungai atau waduk, gulma tersebut mempunyai manfaat antara lain, yaitu dapat digunakan sebagai sumber S yang dapat diperoleh dengan cara fermentasi. Eceng gondok sebagai bahan baku pupuk organik mengandung unsur N, P, dan K yang merupakan tiga unsur utama yang dibutuhkan tanaman.

Pendayagunaan eceng gondok sebagai mulsa dilaporkan oleh Rahayu (1980), Damiri (1981), dan Suprihati (1991), mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung, ketela rambat, padi dan kedelai pada Inceptisols. Menurut Soepardi (1983), umumnya dosis pupuk organik yang diberikan mencapai $20\text{-}30 \text{ t ha}^{-1}$, hal ini dikarenakan pupuk organik mengandung hara yang lebih rendah dibandingkan pupuk anorganik.

Tanaman padi merupakan komoditas pangan utama, yang berpengaruh terhadap perekonomian nasional. Rata-rata hasil beras Indonesia tahun 2002 sekitar 4.4 t ha^{-1} sedangkan di China 6.3 t ha^{-1} (IRRI, 2003). Rendahnya hasil di Indonesia antara lain

karena varietas yang dipakai potensi hasilnya rendah, pengelolaannya kurang baik dan adanya pemupukan yang intensif sehingga produktivitas lahan menurun.

Berdasarkan uraian pada latar belakang tersebut, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut (1) Apakah pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok berinteraksi mempengaruhi pH, S tersedia, Fe tersedia, dan hasil gabah kering giling padi sawah pada Chromic Hapluderts ?, dan (2) Berapakah kombinasi dosis pupuk belerang dan bokashi eceng gondok yang memaksimalkan hasil gabah kering giling padi sawah pada Chromic Hapluderts ?

Tujuan dari percobaan adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi penggunaan pupuk belerang dan bokashi eceng gondok terhadap pH, S-tersedia, Fe-tersedia, dan hasil tanaman padi sawah pada Chromic Hapluderts.

METODE PENELITIAN

Percobaan dilaksanakan di Rumah Kaca Balai Pelatihan Pertanian (BLPP) Cihea Desa Neglasari Kecamatan Bojongpicung, Ciranjang, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat, dengan ketinggian tempat sekitar 298 m di atas permukaan laut.

Rancangan percobaan menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial yang diulang tiga kali dengan arah cahaya matahari sebagai faktor kelompok, Percobaan terdiri dari dua unit, unit percobaan pertama sampai fase vegetatif akhir, unit percobaan kedua sampai fase generatif. Keseluruhan pot pada kedua unit percobaan adalah $2 \text{ unit} \times 48 \text{ pot} = 96 \text{ pot}$.

Faktor perlakuan pertama adalah dosis pupuk belerang (S) dalam bentuk ZA terdiri atas 4 taraf, yaitu : tanpa pupuk belerang (s0), $20 \text{ kg ha}^{-1} \text{ S}$ atau $0.08 \text{ g pot}^{-1} \text{ S} = 0.33 \text{ g pot}^{-1} \text{ ZA}$ (s1), $40 \text{ kg ha}^{-1} \text{ S}$ atau $0.16 \text{ g pot}^{-1} \text{ S} = 0.66 \text{ g pot}^{-1} \text{ ZA}$ (s2), dan $60 \text{ kg ha}^{-1} \text{ S}$ atau $0.24 \text{ g pot}^{-1} \text{ S} = 1 \text{ g pot}^{-1} \text{ ZA}$ (s3). Faktor perlakuan kedua adalah dosis bokashi eceng gondok (B) terdiri atas 4 taraf, yaitu : tanpa

bokashi eceng gondok (b_0), 15 t ha^{-1} atau 60 g pot^{-1} (b_1), 30 t ha^{-1} atau 120 g pot^{-1} (b_2) dan 45 t ha^{-1} atau 180 g pot^{-1} (b_3).

Data utama yang dikumpulkan yaitu : pH tanah (1:2.5), pengukuran S tersedia, dan Fe tersedia dengan menggunakan metode Morgan Venema (NH_4OAc 1N pH 4.8), bobot gabah kering giling dengan kadar air 12.6%, diamati setelah tanaman berumur 100 hari.

Model linier Rancangan Acak Kelompok dengan pola faktorial adalah :

$Y_{ijk} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$, dimana $i = 1,2,3$; $j = 1,2,3,4$; $k = 1,2,3,4$

Model respon tersebut diduga oleh persamaan berikut :

$$Y_i = b_0 + b_1S_i + b_2B_i + b_3S_i^2 + b_4B_i^2 + b_5S_iB_i$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Eceng Gondok Segar dan Bokashi Eceng Gondok

Hasil analisis tanah awal dan hasil analisis eceng gondok segar dan bokashi eceng gondok disajikan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa bokashi eceng gondok yang dipergunakan mempunyai kandungan C-organik, N-total, S-total, Fe menjadi lebih tinggi daripada eceng gondok dalam bentuk segar. Nilai C/N yang menurun dari 22.12 menjadi 14.28, menunjukkan bahwa telah terjadi proses dekomposisi sehingga bokashi eceng gondok telah termineralisasi dan dapat digunakan sebagai sumber bahan organik. Menurut Tisdale *et al.*, (1993) bahwa C/N di bawah 20 telah mengalami proses dekomposisi. Kemasaman (pH) eceng gondok segar dan bokashi eceng gondok mengalami kenaikan dari 6.12 menjadi 7.20.

Tabel 1. Hasil Analisis Eceng Gongok Segar dan Bokashi Eceng Gondok

Jenis Analisis	Hasil	
	Eceng Gondok Segar	Bokashi Eceng Gondok
pH	6.12	7,20
C-org (%)	38.05	44.,84
N-total (%)	1.72	3,14
C/N	22.12	14,28
P ₂ O ₅ (%)	0.37	0,86
K ₂ O (%)	13.12	12,12
CaO (%)	1.24	0,98
MgO (%)	0.84	0,72
Cu (ppm)	3.21	3,24
Zn (ppm)	4.79	5,22
S (ppm)	68	1,24
Fe (ppm)	3.97	4,25

Sumber : Laboratorium Ilmu Tanah & UPP SDA Hayati Fakultas Pertanian UNPAD (2010)

Nilai pH Tanah

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak terjadi interaksi antara pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok terhadap nilai

pH tanah. Tabel 2 terlihat bahwa pupuk belerang dan bokashi eceng gondok tidak berpengaruh nyata terhadap pH tanah.

Tabel 2. Pengaruh Pupuk Belerang dan Bokashi Eceng Gondok terhadap Nilai pH Tanah

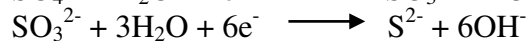
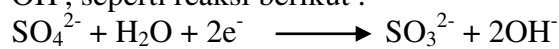
Pupuk Belerang(S) (kg ha ⁻¹)	Bokashi Eceng Gondok (B) (t ha ⁻¹)				Rata-rata
	b0	b1	b2	b3	
s0	6.63	6.37	6.83	6.53	6.60 a
s1	6.50	6.87	6.90	6.70	6.74 a
s2	6.70	6.67	6.80	6.90	6.76 a
s3	6.73	6.93	6.50	6.77	6.73 a
	6.64	6.71	6.76	6.72	
	a	a	a	a	

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%

Hal ini diduga karena tingginya kapasitas penyangga Chromic Hapluderts yaitu liat yang tinggi (55%). Pada tanah ini juga mengandung Ca²⁺ dan Mg²⁺ yang tinggi sehingga kation tersebut dapat menetralkan pH tanah dan pH meningkat (Soepardi, 1983). Selain itu penggenangan juga berpengaruh terhadap sanggaan pH tanah, menurut Patrik *et al.*, (1985) pH kesetimbangan untuk tanah tergenang biasanya adalah 6.5 sampai 7.2. Ketersediaan Fe yang tinggi dari tanah percobaan (Lampiran 1) memungkinkan terbentuknya ion-ion hidroksil sebagai akibat reduksi Fe³⁺ pada tanah tergenang. Menurut Foth (1994) bahwa pada umumnya Fe merupakan penerima elektron terbanyak pada lahan sawah dan reaksi reduksinya dapat meningkatkan pH. Reaksi reduksi Fe³⁺ sebagai berikut :



Pupuk belerang dapat menurunkan pH, tetapi analisis ragam menunjukkan tidak ada pengaruh nyata. Kenyataan terjadi karena sulfat pada tanah tergenang akan tereduksi menjadi sulfida yang akan melepaskan ion OH⁻, seperti reaksi berikut :



Hal ini mungkin juga terjadi akibat pengaruh bokashi eceng gondok dengan pH 7.2 dapat menyumbang gugus karboksil

(COOH⁻) dan senyawa fenol (OH⁻) yang dapat menetralkan konsentrasi ion H⁺ dalam larutan tanah sehingga pH tanah relatif konstan atau meningkat (Stevenson, 1994).

Menurut Tisdale *et al.*, (1993), pemberian pupuk organik ke dalam tanah dapat meningkatkan pH tanah, karena Fe²⁺ yang merupakan salah satu sumber kemasaman tanah dapat dikhelat oleh asam-asam organik seperti asam humat dan asam fulfat hasil dekomposisi pupuk organik.

S-tersedia (mg kg⁻¹)

Hasil analisis statistik menunjukkan adanya interaksi yang signifikan antara pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok terhadap kandungan S-tersedia . Pada Tabel 3 terlihat bahwa kandungan S-tersedia tertinggi diperoleh pada perlakuan 40 kg ha⁻¹ pupuk belerang dengan 30 t ha⁻¹ bokashi eceng gondok sebesar 11.7720 mg kg⁻¹. Hal ini mungkin terjadi karena kombinasi perlakuan tersebut dapat memberikan keseimbangan hara dalam tanah sehingga S-tersedia ada dalam jumlah yang optimum karena tidak terganggu oleh ketersediaan ion lain. Pupuk belerang dan bokashi eceng gondok sama-sama menyumbang unsur S terhadap tanah. Bokashi eceng gondok yang dipakai pada percobaan ini menyumbang 124 mg kg⁻¹ S .

Tabel 3. Pengaruh Pupuk Belerang dan Bokashi Eceng Gondok terhadap S- tersedia (mg kg⁻¹)

Pupuk Belerang (S) (kg ha ⁻¹)	Bokashi Eceng Gondok (B) (t ha ⁻¹)			
	b0	b1	b2	b3
	-----mg kg ⁻¹ -----			
s0	7.7983 b B	10.2380 c C	8.1739 a B	5.6766 a A
s1	8.7410 c C	6.9226 a A	8.1727 a B	6.8363 b A
s2	5.9187 a A	7.6268 b B	11.7720 b C	8.0797 c B
s3	8.7380 c B	10.0312 c C	8.2656 a B	7.2734 b A

Keterangan ; Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%. Huruf kapital dibaca arah horizontal, huruf kecil dibaca arah vertikal

Perlakuan pupuk belerang pada taraf 40 kg ha⁻¹ dengan dosis bokashi yang berbeda sampai taraf 30 t ha⁻¹ meningkatkan S-tersedia, tetapi menurun kembali apabila bokashi diberikan pada dosis bokashi 45 t ha⁻¹. Dengan semakin banyaknya bokashi yang diberikan pada tanah yang digenangi proses dekomposisi bahan organik pengaruhnya lambat, karena dalam keadaan anaerob akan menghasilkan gas hidrogen sulfida sebagai hasil reduksi SO₄²⁻ yang berhubungan langsung dengan bahan organik (Dent, 1986; Konsten, 1990 dan Breeman, 1993 dalam Anwar, 2002), dengan reaksi sebagai berikut :

$$\text{SO}_4^{2-} + 2\text{CH}_2\text{O} + \text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{S} + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$

Perlakuan bokashi pada taraf 30 t ha⁻¹ dikombinasikan dengan pupuk belerang yang meningkatkan S-tersedia sampai taraf pupuk belerang 40 kg ha⁻¹, kemudian akan menurun kembali pada taraf pupuk belerang 60 kg ha⁻¹,

karena banyaknya sulfat yang tereduksi menjadi sulfida dan akan berikatan dengan Fe dalam kondisi tanah anaerob sehingga S menjadi tidak tersedia. Sebagian dari S juga diserap tanaman sehingga S-tersedia di dalam tanah menurun. Serapan S oleh tanaman hampir sama dengan P, yaitu 15-20%.

Fe-tersedia (mg kg⁻¹)

Hasil analisis statistik menunjukkan adanya interaksi yang signifikan antara pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok terhadap Fe-tersedia. Tabel 4 terlihat bahwa secara umum kandungan Fe-tersedia meningkat pada semua perlakuan dibandingkan kontrol, tetapi kandungan Fe-tersedia tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan 60 kg ha⁻¹ pupuk belerang dengan 15 t ha⁻¹ bokashi eceng gondok yaitu sebesar 10.9690 mg kg⁻¹.

Tabel 4. Pengaruh Pupuk Belerang dan Bokashi Eceng Gondok terhadap Fe-tersedia (mg kg^{-1})

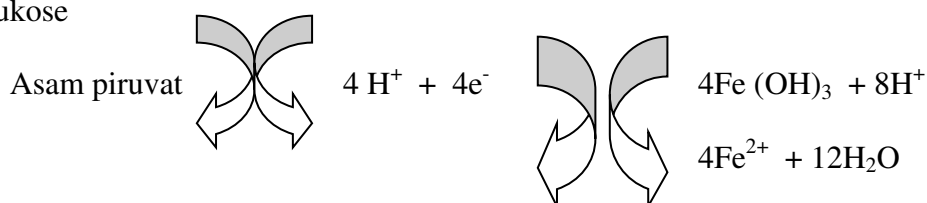
Pupuk Belerang (S) (kg ha^{-1})	Bokashi Eceng Gondok (B) (t ha^{-1})			
	b0	b1	b2	b3
	-----mg kg^{-1} -----			
s0	8.1752 a A	9.2507 a B	10.3572 c C	8.3297 a A
s1	9.7833 b B	8.9105 a A	9.8795 b B	10.5567 b C
s2	9.9758 b B	9.2507 a A	10.0683 bc B	10.6598 b C
s3	9.9722 b B	10.9690 b C	9.4260 a A	10.3572 b B

Keterangan ; Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%..
Huruf kapital dibaca arah horizontal, huruf kecil dibaca arah vertikal

Perlakuan pupuk belerang pada taraf 60 kg ha^{-1} dengan bokashi taraf 15 t ha^{-1} belum dapat menurunkan Fe-tersedia, karena bokashi belum mampu mengikat Fe sehingga Fe-tersedia di dalam tanah mengalami peningkatan dibandingkan perlakuan tanpa

bokashi. Perlakuan bokashi taraf 30 t ha^{-1} sudah dapat menurunkan Fe-tersedia karena menurut Hakim, dkk (1986) anion organik yang merupakan hasil dekomposisi bahan organik akan mengikat Fe, dan Ca dalam tanah sehingga Fe tidak tersedia.

Glukose



Gambar 1. Peningkatan Konsentrasi Fe^{2+} , Kaitannya dengan Pelapukan Bahan Organik (Sufiadi, 1990).

Perlakuan bokashi eceng gondok pada taraf 15 t ha^{-1} dapat meningkatkan Fe-tersedia pada semua taraf pupuk belerang, hal ini diduga karena tidak terjadinya reaksi antara sulfida dengan Fe, hal tersebut tergantung dari kemampuan bakteri pereduksi sulfat *Desulfovibrio* dan *Desulfotomaculum* mereduksi sulfat menjadi sulfida. Apabila sulfida bereaksi dengan Fe membentuk FeS_2 , Fe menjadi tidak tersedia (Anwar, 2002).

Bobot Gabah Kering Giling (g pot^{-1})

Hasil analisis menunjukkan tidak terjadi interaksi yang nyata antara pupuk belerang dan bokashi eceng gondok terhadap bobot gabah kering giling (BGKG), namun terdapat efek mandiri bokashi eceng gondok terhadap BGKG seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Pupuk Belerang dan Bokashi Eceng Gondok terhadap Bobot Gabah Kering Giling (g pot^{-1})

Pupuk Belerang (S) (kg ha^{-1})	Bokashi Eceng Gondok (B) (t ha^{-1})				Rata-rata
	b0	b1	b2	b3	
	-----g pot ⁻¹ -----				
s0	98.86	103.92	102.89	114.94	105.15 a
s1	93.89	113.27	102.37	112.52	105.51 a
s2	96.96	104.96	117.76	106.00	106.42 a
s3	92.49	112.29	93.35	106.42	101.14 a
	95.55	108.61	104.09	109.97	
	a	b	ab	b	

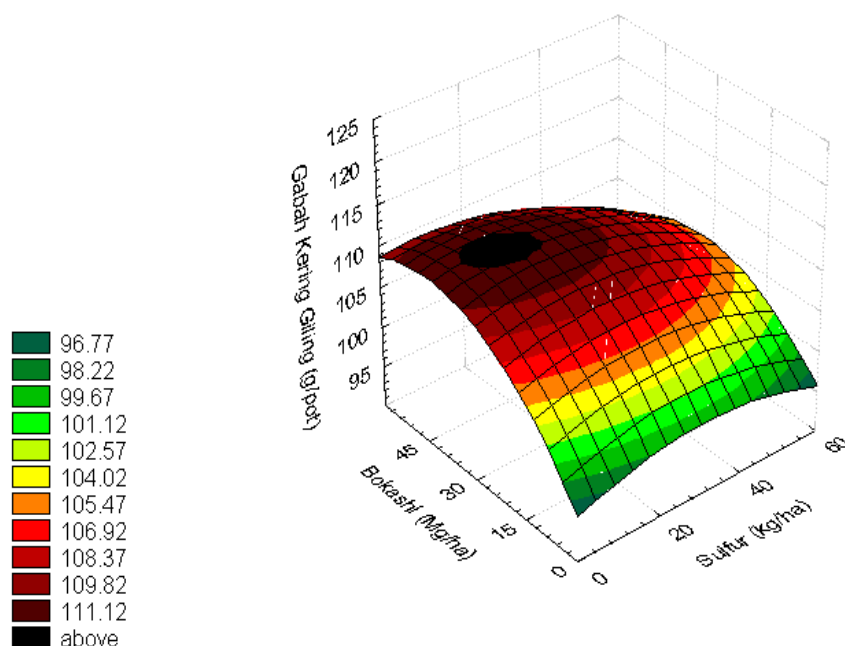
Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%

Hasil analisis respon hasil dengan menggunakan persamaan regresi didapat prediksi hasil tertinggi BGKG (Gambar 2) pada taraf pupuk belerang 15.26 kg ha^{-1} dan taraf bokashi 41.08 t ha^{-1} , yaitu $111.37 \text{ g pot}^{-1}$, berbeda jauh dengan yang diprediksikan pada hipotesis 2, yaitu 40 kg ha^{-1} pupuk belerang dan 30 t ha^{-1} bokashi.

Bokashi eceng gondok berpengaruh nyata terhadap BGKG. Hasil BGKG pada

taraf bokashi 15 t ha^{-1} berbeda nyata dengan kontrol, tetapi tidak berbeda nyata dengan taraf bokashi 30 dan 45 t ha^{-1} , sedangkan hasil tertinggi didapatkan pada taraf bokashi 45 t ha^{-1} sebesar $109.97 \text{ g pot}^{-1}$ (Tabel 4). Hal ini diduga tanaman padi sawah mendapatkan hara yang cukup dari bahan organik untuk pertumbuhannya dan tanaman mampu memanfaatkannya dengan optimum.

$$\text{GKG} = 95.4508 + 0.2147 S + 0.6955 B - 0.00353 S^2 - 0.00798 B^2 - 0.0026 SB$$



Gambar 2. Permukaan Respon Hasil Bobot Gabah kering Giling akibat Pupuk Belerang dan Bokashi Eceng Gondok

Menurut Rosmarkam dan Nasih (2002), bahan organik tanah sangat berperan dalam hal memperbaiki sifat tanah, meningkatkan aktivitas biologi tanah, serta meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman. Pupuk organik yang diberikan ke dalam tanah, segera akan didekomposisikan oleh mikroorganisme tanah dan menghasilkan humus. Humus yang terbentuk bersama-sama dengan liat membentuk agregat tanah yang stabil (Stevenson, 1994). Berdasarkan penelitian Rahmi (1997), eceng gondok sebagai mulsa dapat meningkatkan hasil gabah kering giling padi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Terjadi interaksi antara pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok terhadap kandungan S-tersedia dan Fe-tersedia, kecuali terhadap pH dan hasil gabah kering giling padi sawah.
2. Kombinasi dosis pupuk belerang 40 kg ha⁻¹ dan 30 Mg ha⁻¹ bokashi eceng gondok tidak memberikan hasil tertinggi pada gabah kering giling padi sawah. Hasil tertinggi dicapai pada kombinasi 15.26 kg ha⁻¹ pupuk S dan 41.08 Mg ha⁻¹ bokashi eceng gondok sebesar 111.37 g pot⁻¹ (17.8 t ha⁻¹).

Saran

1. Perlu adanya penelitian lanjutan untuk mengetahui aplikasi pupuk belerang dan bokashi eceng gondok di lapangan dengan menggunakan dosis yang memaksimalkan hasil gabah kering giling padi sawah pada tanah yang sama.
2. Perlu adanya penurunan dosis pupuk belerang dan bokashi eceng gondok untuk mencapai hasil gabah padi sawah yang maksimum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada Bapak Dekan

Fakultas Pertanian UNPAD, Ketua Jurusan Ilmu Tanah yang telah memberikan bantuan serta berbagai fasilitas demi terlaksananya penelitian ini. Demikian pula penulis sangat menghargai dan dengan tulus mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam penelitian dan penyusunan laporan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, K. 2002. *Pengelolaan Tanah Sulfat Masam Melalui Pengendalian Aktivitas Mikroorganisme*. [Http://ruduct.tripod.com/sem1_023/khairil_anwar htm](http://ruduct.tripod.com/sem1_023/khairil_anwar.htm).
- Engelstad, O. P. 1997. *Teknologi dan Penggunaan Pupuk..* Terjemahan : Goenadi, D. H. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Ismunadji, M. 1982. *Pengaruh Pemupukan Belerang Terhadap Susunan Kimia dan Produksi Padi Sawah*. Tesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Munir, M. 1996. *Tanah-tanah Utama Indonesia*. Pustaka Jaya, Jakarta.
- NAS. 1981. *Making Aquatic Weed Useful, Some Perspective for Developing Countries*, Washington.
- Patrik, Jr., Duane S. Mikkelsen, and B. R. Wells. 1985. *Fertilizer Technology and Use 3rd Edition*. Soil Science Society of America. USA. Terjemahan Didiek Hadjar Goenadi. 1995. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- PT Petrokimia Gresik. 2002. *Pupuk ZA*. [Http://www. Petrokimia-Gresik.com/ZA.asp](http://www.Petrokimia-Gresik.com/ZA.asp).
- Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 2000. *Sumber Daya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.

- Rahmi, A. 1997. *Kandungan N-tanah, Serapan N, dan Hasil Padi Gogo pada Ultisols Jatinangor Akibat Pemberian Eceng gondok dan Urea Tablet*. Tesis. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Rosmarkam, A dan Nasih, W. Y. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius, Yogyakarta.
- Sammi Reddy, K., Muneshwar Singh, Anand Swarup, Annangi Subba Rao, and Kamlesh Narain Singh. 2002. *Sulfur mineralization in two soils amended with organic manure, crop residues, and green manures*. Journal Plant Nutrition.
- Sanchez, P. A. 1993. *Properties and Management of Soil in the Tropics*. John Wiley and Sons Inc, New York.
- Stevenson, F. J. 1994. *Humus Chemistry, Genesis, Composition, Reaction*. Wiley and Sons, New York.
- Tisdale, S. L., W. L. Nelson, J. L. Havlin and J. D. Beaton. 1993. *Soil Fertility and Fertilizers*. Mac Millan Publishing Company, New York.