

LAPORAN PENELITIAN

**BEBERAPA SIFAT KIMIA TANAH SERTA HASIL TANAMAN
PADI SAWAH (*Oryza sativa* L.) AKIBAT PEMBERIAN PUPUK
BELERANG DENGAN BOKASHI ECENG GONDOK
(*Eichornia crassipes* Mart.)Solm) PADA VERTISOLS**

Oleh :

**Emma Trinurani Sofyan, Ir., MS
Ridha Hudaya, Ir., MS
Ade Setiawan, SP**

**Dibiayai oleh Dana DIK Universitas Padjadjaran
Tahun Anggaran 2004
Berdasarkan DIP No. 060/23/2004
Tanggal 28 Januari 2004**



**FAKULTAS PERTANIAN
NOVEMBER 2004**

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PENELITIAN SUMBER DANA "DIK"
TAHUN ANGGARAN 2004**

-
1. a. Judul Penelitian : Beberapa Sifat Kimia Tanah Serta Hasil Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Akibat Pemberian Pupuk Belerang Dengan Bokashi Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* Mart.) Solm) Pada Vertisols
- b. Macam Penelitian : Terapan Bidang Ilmu Pertanian
- c. Kategori : II
-
2. Ketua Peneliti :
- a. Nama : Emma Trinurani Sofyan, Ir., MS.
- b. Jenis Kelamin : Perempuan
- c. Pangkat/Golongan/NIP : Penata Ahli/IIIc/ 132149374
- d. Jabatan Fungsional : Lektor Madya
- e. Fakultas/Jurusan : Pertanian/Ilmu Tanah
- f. Bidang ilmu yang diteliti : Kimia Tanah
-
3. Jumlah Tim Peneliti : 3 (tiga) orang
-
4. Lokasi Penelitian : Rumah Kaca Cihea, Cianjur dan Lab. Kimia Tanah Jurusan Ilmu Tanah Faperta UNPAD
-
5. Penelitian ini merupakan peningkatan kerja sama kelembagaan :
- a. Nama Instansi : Balai Pelatihan Pertanian
- b. Alamat : Cihea Desa Neglasari Kecamatan Bojongpicung, Ciranjang, Kabupaten Cianjur
-
6. Jangka waktu penelitian : 8 (delapan) bulan mulai dari Februari sampai dengan September 2004
-
7. Biaya yang diperlukan : Rp. 5.000.000,- (lima juta rupiah)
-

Mengetahui :
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Padjadjaran

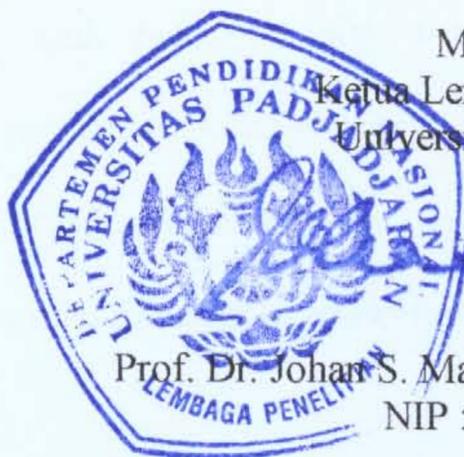


Prof. Dr. H. Sadeli Natasasmita, Ir
NIP: 130367244

Bandung, . November 2004
Ketua Peneliti

Emma Trinurani Sofyan, Ir., MS
NIP: 132149374

Menyetujui
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Padjadjaran



Prof. Dr. Johan S. Masjhur, dr., SpPD-KE., SpKN
NIP : 130256894

RINGKASAN

Percobaan dilakukan untuk mengetahui pengaruh pupuk belerang dan bokashi eceng gondok terhadap kemasaman tanah (pH), kandungan C-organik, S-total tanah dan hasil tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.) pada Vertisols. Percobaan ini dilaksanakan pada bulan Februari 2004 sampai September 2004 di Rumah Kaca Balai Pelatihan Pertanian (BPP) Cihea Desa Neglasari Kecamatan Bojongpicung Ciranjang, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat, dengan ketinggian tempat ± 298 m diatas permukaan laut.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan enam belas perlakuan dan tiga ulangan. Faktor pertama yaitu Pupuk $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (S) yang terdiri dari : (1) s_0 = Kontrol (tanpa pupuk ZA), (2) $s_1 = 20 \text{ kg S ha}^{-1}$ (0.08 g ZA) ember⁻¹, (3) $s_2 = 40 \text{ kg S}$ (0.16 g ZA) ember⁻¹, (4) $s_3 = 60 \text{ kg S ha}^{-1}$ (0.24 g ZA) ember⁻¹. Faktor kedua yaitu Bokashi eceng gondok (B) yang terdiri dari : (1) b_0 = Kontrol (tanpa bokashi eceng gondok), (2) $b_1 = 15 \text{ t ha}^{-1}$ (60 g bokashi eceng gondok) ember⁻¹, (3) $b_2 = 30 \text{ t ha}^{-1}$ (120 g bokashi eceng gondok) ember⁻¹, (4) $b_3 = 45 \text{ t ha}^{-1}$ (180 g bokashi eceng gondok) ember⁻¹.

Hasil penelitian menunjukkan pengaruh interaksi yang bermakna antara pupuk belerang dan bokashi eceng gondok terhadap kandungan C-organik dan S-total, kecuali terhadap kemasaman tanah (pH) dan hasil padi sawah. Secara mandiri perlakuan pupuk belerang tidak berpengaruh nyata terhadap hasil padi sawah, sedangkan perlakuan bokashi eceng gondok berpengaruh nyata terhadap hasil padi sawah. Pupuk belerang 40 kg S ha^{-1} dan 30 t ha^{-1} bokashi eceng gondok ternyata tidak memberikan nilai tertinggi terhadap hasil padi sawah.

SUMMARY

The aim of the experiment was to fine out the influence of sulphur fertilizer and water hyacinth bokashi on pH, organic-C contain, total-S, and yield of lowland rice (*Oryza Sativa* L.) grown on Vertisols. This experiment was conducted from November 2003 to Februari 2004 in a Greenhouse Experiment Farm at BLPP Cihea, Neglasari village, Subdistrict Bojongpicung Ciranjang, regency Cianjur, West Java Province, elevated at ± 280 m above sea level.

Design experiment used was Randomized Block Design arranged in factorial pattern with sixteen treatment and three replications. The first factor was sulphur fertilizer consisted of : (1) without sulphur fertilizer, (2) 20 kg S ha^{-1} sulphur fertilizer, (3) 40 kg S ha^{-1} sulphur fertilizer, (4) 60 kg S ha^{-1} sulphur fertilizer. The second factor was water hyacinth bokashi consisted of : (1) without water hyacinth bokashi, (2) 15 t ha^{-1} water hyacinth bokashi, (3) 30 t ha^{-1} water hyacinth bokashi, (4) 45 t ha^{-1} water hyacinth bokashi.

The results of experiment showed that there were interaction effect between sulphur fertilizer and water hyacinth bokashi on total-S and organic-C contain, except on pH and yield of lowland rice. Independently, sulphur fertilizer on yield of lowland rice was no significant, but water hyacinth bokashi on yield of lowland rice was significant. 40 kg S ha^{-1} dosage of sulphur fertilizer and 30 t ha^{-1} water hyacinth bokashi did not give the highest content of the yield of lowland rice.

KATA PENGANTAR

Tulisan ini merupakan hasil penelitian yang dibiayai oleh Dana DIK Universitas Padjadjaran Tahun Anggaran 2004 berdasarkan DIP No. 060/23/2004 tanggal 28 Januari 2004. penelitian berjudul : "**Beberapa Sifat Kimia Tanah Serta Hasil Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Akibat Pemberian Pupuk Belerang Dengan Bokashi Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* Mart.)Solm) Pada Vertisols**".

Dalam rangka penulisan laporan penelitian ini, telah dilaksanakan penelitian pada bulan Februari 2004 sampai dengan September 2004. Penelitian 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.

Dari hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai manfaat dari belerang dan bokashi eceng gondok pada tanah Vertisols yang dapat meningkatkan hasil gabah kering giling padi sawah.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada Bapak Rektor Universitas Padjadjaran yang telah memberikan bantuan dana dari Dana DIK Universitas Padjadjaran tahun anggaran 2004, Ketua Lembaga Penelitian UNPAD, 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 ini.

Akhirnya, mudah-mudahan tulisan ini ada manfaatnya bagi kita semua.

Jatinangor, November 2004

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| KATA PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI | ii |
| DAFTAR TABEL | iv |
| DAFTAR LAMPIRAN | v |
| I. PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Identifikasi Masalah | 3 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1. Sifat-sifat Umum Vertisols | 4 |
| 2.2. Pupuk Amonium Sulfat (ZA)..... | 4 |
| 2.3. Paranan Belerang pada Padi Sawah..... | 5 |
| 2.4. Bahan Organik Tanah..... | 5 |
| 2.5. Potensi Bokashi Eceng Gondok Sebagai Bahan Organik | 6 |
| 2.6. Tanaman Padi Sawah..... | 7 |
| III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN | 8 |
| 3.1. Tujuan Penelitian | 8 |
| 3.2. Manfaat Penelitian | 8 |
| IV. BAHAN DAN METODE PENELITIAN..... | 9 |
| 4.1. Waktu dan Tempat Penelitian | 9 |
| 4.2. Bahan dan Alat Penelitian | 9 |
| 4.3. Metode Penelitian | 10 |
| V. HASIL DAN PEMBAHASAN | 12 |
| 5.1. Pengamatan Penunjang | 12 |
| 5.1.1. Analisis Tanah Awal Sebelum Percobaan..... | 12 |
| 5.1.2. Analisis Bokashi Eceng Gondok Sebelum Percobaan | 12 |
| 5.1.3. Pengamatan Hama dan Penyakit Tanaman | 12 |
| 5.1.4. Analisis Air Irigasi Cihea | 13 |
| 5.2. Pengamatan Utama..... | 13 |
| 5.2.1. Kemasaman Tanah (pH)..... | 13 |
| 5.2.2. Pengaruh Pupuk Belerang dan Bokashi Eceng Gondok Terhadap Kandungan C-organik Tanah | 15 |
| 5.2.3. Pengaruh Pupuk Belerang dan Bokashi Eceng Gondok Terhadap S-total Tanah | 16 |
| 5.2.4. Pengaruh Pupuk Belerang dan Bokashi Eceng Gondok Terhadap Hasil Tanaman Padi Sawah (Gabah Kering Giling | 18 |

| | |
|-------------------------------|----|
| VI. KESIMPULAN DAN SARAN..... | 20 |
| 6.1. Kesimpulan..... | 20 |
| 6.2. Saran | 20 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 21 |
| LAMPIRAN | 23 |

DAFTAR TABEL

| Nomor | Judul | Halaman |
|-------|---|---------|
| 1. | Kombinasi perlakuan pupuk belerang (S) dan pupuk organik (B) | 10 |
| 2. | Pengaruh pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok terhadap pH tanah | 13 |
| 3. | Interaksi pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok terhadap C-organik (%) | 15 |
| 4. | Interaksi pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok terhadap S-total Tanah (mg kg^{-1}) | 16 |
| 5. | Pengaruh pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok terhadap Hasil Tanaman padi sawah (GKG) (g ember^{-1}) | 18 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Nomor | Judul | Halaman |
|-------|---|---------|
| 1. | Tata Letak Percobaan | 23 |
| 2. | Hasil Analisis Tanah Awal Vertisols Cihea | 24 |
| 3. | Hasil Analisis Bahan Organik Eceng Gondok Segar | 25 |
| 4. | Hasil Analisis Bokashi Eceng Gondok | 26 |
| 5. | Hasil Analisis Air Irigasi..... | 27 |
| 6. | Deskripsi Padi Sawah Varietas IR 64 | 28 |
| 7. | Daftar Analisis Ragam Untuk Padi Sawah..... | 29 |
| 8. | Susunan Personalia Tim Peneliti..... | 30 |

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peningkatan produksi pertanian bertujuan untuk menghasilkan produksi yang tinggi dan secara ekonomis menguntungkan. Telah banyak cara yang dilakukan untuk meningkatkan hasil produksi dari sektor pertanian, terutama yang berhubungan dengan penyediaan pangan yang cukup bagi penduduk. Salah satu komoditas yang banyak diusahakan oleh para petani adalah tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.) Menurut Badan Pusat Statistik (2004), pada tahun 1999 produksi padi Jawa Barat sebesar 8.190.114 t, dan tahun 2003 mencapai 8.880.887 t, atau meningkat sebesar 7.78%. Peningkatan produksi padi ini ternyata belum mampu memenuhi kebutuhan beras masyarakat Jawa Barat khususnya, dan kebutuhan pangan bangsa Indonesia umumnya.

Tanaman padi selain membutuhkan unsur-unsur hara makro seperti N, P, K, unsur S juga berperan penting di dalam usaha peningkatan produksi padi. Varietas padi berbatang pendek, berproduksi tinggi dan tanggap terhadap pupuk, serta menghasilkan gabah kering giling yang tinggi sangat diharapkan. Peranan penting lainnya dalam pertumbuhan tanaman dan metabolisme, yaitu untuk sintesis asam amino sistin, serta untuk sintesis klorofil (Tisdale *et al.*, 1993).

Belerang merupakan unsur makro esensial untuk pertumbuhan dan produksi tanaman, tidak terkecuali tanaman padi. Hasil survei Ismunadji dan Zulkamaini (1977 dalam Ismunadji 1982), di Pulau Jawa menunjukkan bahwa dari 254 contoh tanaman yang diambil di lapangan 31 persen kekurangan belerang, 42 persen kadar belerangnya pada tingkat sedang dan hanya 27 persen berkadar belerang cukup. Penilaian tersebut didasarkan atas analisis kimia pada tanaman padi. Meningkatnya defisiensi S terjadi

karena kehilangan oleh panen, erosi, pencucian dan penguapan, meningkatnya penggunaan pupuk berkadar belerang hara tinggi yang kurang atau bahkan bebas S, meningkatnya intensitas penanaman, menurunnya tingkat bahan organik tanah dan makin kurangnya ketergantungan terhadap bahan organik tanah sebagai sumber hara atau pupuk. Lokasi yang tanggap terhadap pemupukan belerang meliputi berbagai ordo tanah, yaitu Inceptisols, Entisols, Ultisols, dan Alfisols (Rakhman, 1984). Selain ordo-ordo tanah tersebut, tanaman padi juga respon pada Vertisols dan Ultisols. Informasi tersebut dapat menyimpulkan bahwa kekurangan belerang mencakup berbagai ordo tanah dari Entisols (tanah yang baru berkembang) sampai Vertisols (tanah dewasa).

Vertisols yang terdapat di Cihea, mengandung liat montmorilonit (2:1) dengan daya adsorpsi tinggi. Tanah ini jenuh akan basa terutama Ca dan Mg, yaitu sekitar $23.81 \text{ cmol kg}^{-1}$ (sangat tinggi), dan $7.03 \text{ cmol kg}^{-1}$ (tinggi) dan pH sekitar 6.6 (netral). Adanya kandungan liat yang mudah mengembang, dapat menyebabkan permeabilitas lambat, sehingga tanah ini baik untuk padi sawah pada musim hujan (Hardjowigeno, 1993). Selain itu, Vertisols asal Cihea mempunyai kandungan bahan organik sedang (3.9%), yang dapat menyebabkan kemampuan daya sangga pupuk anorganik tidak begitu tinggi, sehingga efisiensinya menurun karena sebagian pupuk akan hilang melalui pencucian seperti N, Ca, Mg, S, melalui fiksasi seperti N, P, K dan penguapan seperti N dan S. Oleh karena itu, untuk mencapai produktivitas yang optimum, perlu penambahan bahan organik ke dalam tanah.

Salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan bahan organik yang selama ini belum dioptimalkan adalah bahan organik yang berasal dari bokashi eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms). Tanaman ini dikenal sebagai gulma air,

pertumbuhannya cepat sekali, dan sering dijumpai menutupi kawasan perairan (Novizan, 2002). Penggunaan eceng gondok sebagai mulsa dilaporkan oleh Rahayu (1980, dalam Supriharti, 1991), secara nyata mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung pada Inceptisols. Pemberian eceng gondok ke dalam tanah cenderung meningkatkan produksi bobot kering tanaman dan pemakaian air yang efisien (Suwarno, 1985).

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka dapat diidentifikasi masalahnya sebagai berikut :

- (1) Apakah terjadi pengaruh interaksi antara pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok terhadap kemasaman tanah (pH), kandungan C-organik, S-total tanah, serta hasil tanaman padi sawah pada Vertisols asal Cihea?
- (2) Berapa dosis terbaik pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok yang memberikan hasil tanaman padi sawah tertinggi pada Vertisols asal Cihea?

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sifat-sifat Umum Vertisols

Vertisol merupakan tanah yang memiliki sifat khusus yakni mempunyai sifat vertik. Hal ini disebabkan mineral liat tipe 2 : 1 yang mempunyai sifat mengkerut (*shrinkking*) jika kering dan mengembang (*swelling*) jika jenuh air (Munir, 1996).

Darmawidjaja (1992) mengemukakan ciri-ciri Vertisols secara lengkap sebagai berikut : (1) tekstur liat, (tanpa horizon eluvial dan iluvial, (3) struktur lapisan atas granuler, (4) mengandung kapur, (5) koefisien pemuaian dan pengerutan tinggi jika diubah kadar airnya, (6) seringkali mikroreliefnya gilgai (peninggian-peninggian setempat yang teratur), (7) konsistensi luar biasa liat, (8) bahan induk berkapur dan berlempung sehingga kedap air, (9) tebal solum rata-rata 75 cm dan (10) warna kelam atau nilai khroma kecil.

2.2. Pupuk Amonium Sulfat (ZA)

Pupuk ZA $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ adalah sumber unsur hara belerang (S) dan nitrogen (N) untuk memenuhi kebutuhan unsur hara belerang, karena terdiri dari senyawa sulfur dalam bentuk sulfat yang mudah diserap dan nitrogen dalam bentuk ammonium yang mudah larut dan diserap tanaman. Pupuk ZA ini mengandung belerang dan nitrogen dengan kadar tinggi, yaitu 24% belerang dan 21% nitrogen, biasanya diperdagangkan dalam bentuk kristal berwarna putih, abu-abu, kebiru-biruan dan kuning (warna tergantung dari pembuatannya), tetapi kebanyakan berwarna putih seperti gula pasir. Bersifat tidak higroskopis, menyerap uap air bila kelembaban nisbi udara 80% pada suhu 30 °C. Reaksi fisiologis masam, serta mudah larut dalam air (Hardjowigeno, 1992).

2.3. Peranan Belerang pada Padi Sawah

Belerang merupakan salah satu unsur essential yang dibutuhkan oleh tanaman, diserap sebagai ion sulfat dan mengalami reduksi di dalam tanaman menjadi gugusan sulfhidril. Belerang dalam tanah secara umum terdiri dari dua bentuk yaitu belerang organik dan belerang inorganik. Belerang pada tanah lapisan atas, sebagian besar berasal dari bahan organik, kadarnya bervariasi dan dipengaruhi oleh tambahan belerang yang berasal dari air irigasi, udara, pupuk, insektisida, dan fungisida (Ismunadji, 1982). Sulfur organik merupakan cadangan terbesar untuk keperluan tanaman. Bahan organik termasuk gambut, mengandung S yang umumnya berasal dari S-protein. Apabila bahan organik mengalami dekomposisi atau mineralisasi, S akan dilepaskan dengan perbandingan C : N : S berbeda-beda tergantung pada jenis tanamannya. Bila tanaman padi kekurangan unsur hara belerang, maka produksi tanaman menurun, pertumbuhan sel tanaman kurang aktif, dapat mengakibatkan kerusakan fisiologis yang mengakibatkan tanaman padi menjadi mudah terserang hama dan penyakit, produksi butir hijau daun menurun, proses asimilasi dan sintesis karbohidrat terlambat, tanaman mengalami klorosis / kekuningan, dan hasil panen tanaman padi menjadi rendah.

2.4. Bahan Organik Tanah

Bahan organik merupakan suatu sistem zat yang kompleks dan dinamik. Bahan organik tersusun atas bahan-bahan berupa zat yang ada dalam jaringan tumbuhan dan hewan, sisa organik yang sedang mengalami perombakan, hasil metabolisme mikroorganisme yang menggunakan sisa organik sebagai sumber energi, hasil sintesis mikrobial berupa plasma sel dan zat-zat humus, sederet panjang derivat zat-zat tersebut yang merupakan hasil akhir kegiatan mikrobial (Notohadiprawiro, 1999). Peranan

bahan organik juga sangat ditentukan oleh sumber dan susunan bahan yang dapat menyebabkan kecepatan dekomposisinya.

Kecepatan dekomposisi bahan organik, pada dasarnya sangat ditentukan oleh kecepatan reaksi dekomposisinya. Menurut Soepardi (1983), bahan organik dapat dikelompokkan menjadi senyawa yang cepat dan lambat didekomposisi. Bahan organik yang cepat terdekomposisi antara lain (a) gula, zat pati, dan protein sederhana (b) protein kasar (c) hemiselulosa; sedangkan bahan organik yang lambat didekomposisi antara lain : (a) sebagian hemiselulosa, (b) selulosa, (c) lignin, lemak, lilin, dan lain-lain.

2.5. Potensi Bokashi Eceng Gondok sebagai bahan organik

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) merupakan tumbuhan air tawar menahun, yang mengapung di permukaan bila kedalaman air cukup, tetapi berakar didasar apabila air dangkal. Daun tersusun dengan pangkal tangkai daun bergelembung, dan ujungnya memanjang, serta panjang daun 7–25 cm. Akar rimpang keluar dari ketiak daun dari ujungnya tumbuh tunas baru yang dapat terlepas menjadi tumbuhan dewasa. Biasanya eceng gondok memiliki 10–35 bunga. Mahkota bunga yang terbesar mempunyai bercak kuning dengan lengkung. Berbunga sepanjang tahun, namun bila keadaan lingkungan berubah menjadi tidak baik, maka akan berbunga serentak (Talatala 1977, dalam Hadiana, 1986).

Eceng gondok ini termasuk kedalam herba air yang mengembang (*floating*) atau merayap (*creeping*). Daun *alternate* atau *rosulate* dan perakarannya berbentuk serat yang panjang dengan warna ungu kemerahan (*pinkish violet*), tumbuhan ini berkembang dengan pesat pada air yang mempunyai pH 7.0–8.0.

2.6. Padi Sawah

Tanaman padi termasuk famili graminieae (Poaceae) yang mudah menyesuaikan diri dengan keadaan air untuk pertumbuhannya. Padi dapat tumbuh pada tanah tegalan, genangan dangkal atau genangan dalam 0.5-6 m (Isnaini, 2001). Tanaman padi termasuk golongan tanaman semusim atau tanaman muda (tanaman berumur pendek), kurang dari satu tahun dan hanya satu kali berproduksi, setelah berproduksi akan mati.

De Datta (1981) telah menulis secara lengkap tentang morfologi tanaman padi. Organ tanaman padi secara keseluruhan terdiri dari dua bagian, yaitu organ vegetatif meliputi akar, batang, dan daun; organ generatif (reproduktif) terdiri atas malai, bunga, dan gabah. Tanaman padi dari sejak berkecambah sampai panen memerlukan waktu 3 sampai 6 bulan yang secara keseluruhannya terdiri atas dua stadia pertumbuhan, yaitu vegetatif dan generatif. Pertumbuhan tanaman padi terdiri dari empat fase sejak dari pembibitan hingga panen yaitu : fase vegetatif cepat, fase generatif lambat, fase reproduktif, dan fase pemasakan.

IV. METODE PENELITIAN

4.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Percobaan ini dilaksanakan pada bulan Februari 2004 sampai dengan September 2004, di Rumah Kaca Balai Pelatihan Pertanian (BLPP) Cihea Desa Neglasari Kecamatan Bojongpicung Ciranjang, Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat, dengan ketinggian tempat ± 298 m di atas permukaan laut. Analisis kimia dilaksanakan di Laboratorium Kesuburan Tanah Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UNPAD.

4.2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada percobaan ini meliputi : Vertisols asal Cihea (Analisis tanah awal disajikan pada Lampiran 2), sebanyak 8 kg untuk masing-masing ember. Benih padi varietas IR-64 yang berasal dari Balai Benih Cihea dengan daya kecambah 97% (deskripsi disajikan pada Lampiran 6). Bokashi eceng gondok, pupuk dasar dengan dosis 250 kg ha^{-1} Urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) 46% N atau setara dengan 1 g ember⁻¹. Pupuk dasar dengan dosis 100 kg ha^{-1} SP-36 (36% P_2O_5) atau setara dengan 0.25 g ember⁻¹ dan 100 kg ha^{-1} KCl (60% K_2O) setara dengan 0.25 g ember⁻¹ (Dinas Pertanian Tanaman Pangan Jawa Barat, 1994). Ammonium Sulfat (24% S, 21% N), serta air irigasi.

Alat-alat yang digunakan meliputi, saringan berdiameter 2 mm, peralatan laboratorium untuk analisis tanah dan tanaman seperti lumpang porselin, tabung reaksi, timbangan elektrik, oven, spektrofotometer, pH-meter, kertas saring, mesin pengocok, peralatan yang digunakan di rumah kaca seperti temperatur ruangan, ember plastik kapasitas delapan liter, timbangan, dan lain-lain.

4.3. Metode Penelitian

Penelitian dirancang dengan menguji dua faktor perlakuan. Faktor pertama pupuk belerang (S) dan faktor kedua bokashi eceng gondok (B) sebagai berikut :

Faktor I : Pupuk $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (S) yang terdiri atas 4 taraf :

s_0 = Kontrol (tanpa pupuk S)

$s_1 = 20 \text{ kg S ha}^{-1} = (0.08 \text{ g S}) \text{ ember}^{-1}$

$s_2 = 40 \text{ kg S ha}^{-1} = (0.16 \text{ g S}) \text{ ember}^{-1}$

$s_3 = 60 \text{ kg S ha}^{-1} = (0.24 \text{ g S}) \text{ ember}^{-1}$

Faktor II : Bokashi eceng gondok (B) yang terdiri atas 4 taraf :

b_0 = Kontrol (tanpa bokashi eceng gondok)

$b_1 = 15 \text{ t ha}^{-1} = (60 \text{ g bokashi eceng gondok}) \text{ ember}^{-1}$

$b_2 = 30 \text{ t ha}^{-1} = (120 \text{ g bokashi eceng gondok}) \text{ ember}^{-1}$

$b_3 = 45 \text{ t ha}^{-1} = (180 \text{ g bokashi eceng gondok}) \text{ ember}^{-1}$

Kombinasi perlakuan pupuk belerang (S) dan bokashi eceng gondok (B)

disajikan dalam Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Kombinasi perlakuan pupuk belerang (S) dan bokashi eceng gondok (B)

| Pupuk S (S) | Bokashi Eceng Gondok (B) | | | |
|----------------|--------------------------|----------|----------|----------|
| | b_0 | b_1 | b_2 | b_3 |
| s_0 | s_0b_0 | s_0b_1 | s_0b_2 | s_0b_3 |
| s_1 | s_1b_0 | s_1b_1 | s_1b_2 | s_1b_3 |
| s_2 | s_2b_0 | s_2b_1 | s_2b_2 | s_2b_3 |
| s_3 | s_3b_0 | s_3b_1 | s_3b_2 | s_3b_3 |

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial, dengan arah cahaya dijadikan sebagai kelompok dan percobaan diulang tiga kali. Total kombinasi perlakuan adalah $4 \times 4 \times 3 = 96$ ember percobaan (Tata letak percobaan disajikan pada Lampiran 1). Percobaan terdiri dari

dua set. Set percobaan pertama dipertahankan sampai fase vegetatif akhir dan set percobaan kedua dipertahankan sampai fase generatif.

Model linier rancangan percobaan adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} : Variabel respon pupuk belerang ke-i, bokashi eceng gondok ke-j, ulangan ke-k, dan interaksi antara pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok serta galatnya

ρ_i : Pengaruh replikasi ke-i

μ : Nilai rata-rata respon

α_j : Pengaruh perlakuan pupuk belerang taraf ke-j

β_k : Pengaruh perlakuan bokashi eceng gondok taraf ke-k

$(\alpha\beta)_{jk}$: Pengaruh interaksi pupuk belerang taraf ke-j dengan bokashi eceng gondok taraf ke-k

ε_{ijk} : Pengaruh galat

Pengujian hipotesis pertama menggunakan Uji F_{hitung} dengan taraf 5%, dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Pengamatan yang dilakukan terdiri dari pengamatan utama yang dianalisis statistik, dan pengamatan penunjang yang tidak dianalisis secara statistik.

1. Pengamatan Utama, yang terdiri dari : Kemasaman tanah (pH), C-organik, S-total hasil tanaman padi sawah pada 100 HST, yang terdiri dari Bobot Kering Panen (KA 26%) dan Bobot Kering Giling (KA 12-14%), diamati pada waktu panen.
2. Pengamatan Penunjang, yang terdiri dari : Analisis tanah awal Vertisol, Analisis bokashi eceng gondok (Lampiran 4). Pengamatan hama dan penyakit diamati dari awal pertumbuhan sampai dengan panen dan air irigasi Cihea (Lampiran 5).

V. HASIL PEMBAHASAN

5.1. Pengamatan Penunjang

5.1.1. Analisis Tanah Awal Sebelum Percobaan

Hasil analisis tanah awal (sebelum percobaan) menunjukkan bahwa tanah ini memiliki tingkat kemasaman netral (pH H₂O 6.6); kandungan P₂O₅ dan SO₄²⁻. Sangat rendah; C/N ratio, K₂O dan Zn rendah; C-organik, N-total, bahan organik, KTK, dan K-dd sedang; Mg-dd, Fe dan Mn tinggi; Na-dd, Ca-dd dan kejenuhan basa sangat tinggi. Sedangkan untuk tekstur terdiri dari pasir (8%), debu (37%), dan liat (55%), yang termasuk ke dalam tekstur liat (Lampiran 2).

5.1.2. Analisis Bokashi Eceng Gondok Sebelum Percobaan

Hasil analisis bokashi eceng gondok (Lampiran 4) menunjukkan bahwa bokashi eceng gondok memiliki kandungan unsur-unsur hara yang dapat disumbangkan ke dalam tanah. Unsur-unsur hara tersebut dapat dipergunakan oleh tanah dan tanaman untuk pertumbuhannya. Apabila kita melihat kandungan S yang terdapat dalam bokashi, dapat disimpulkan bahwa bokashi eceng gondok tersebut dapat memberikan sumbangan S yang cukup besar ke dalam tanah dan tanaman, yaitu sekitar (124 mg kg⁻¹), sehingga pemberian bokashi eceng gondok dapat menambah kandungan S-total di dalam tanah.

5.1.3. Pengamatan Hama dan Penyakit Tanaman

Serangan hama selama penelitian umumnya tidak menimbulkan kerusakan yang parah. Selama fase pertumbuhan tanaman padi tidak terlihat adanya gangguan atau serangan hama penyakit yang serius. Tanaman pernah terserang tikus sawah (*Rattus argentiventer*) pada umur 76 HST, dengan intensitas serangan rata-rata 0.07%

dari total seluruh tanaman, dengan ciri-ciri yaitu terdapatnya bekas gigitan pada bagian bawah batang tanaman padi sawah yang bunting. Untuk pengendalian serangan hama tersebut, digunakan klerat yang disebar di sekitar ruangan rumah kaca. Selain hama tikus, terdapat serangan walang sangit (*Leptocorixa acuta*) dengan intensitas serangan sebesar 0.16%.

5.1.4. Analisis Air Irigasi Cihea

Hasil analisis air irigasi Cihea (Lampiran 5) memperlihatkan kandungan unsur hara yang terdapat pada air irigasi tersebut. Kandungan unsur hara tersebut, sedikit mempengaruhi penambahan hara terhadap pertumbuhan tanaman padi, termasuk unsur hara S yang terdapat pada air irigasi tersebut hanyalah 2.84 mg kg^{-1} . Apabila dibandingkan dengan prosentasi S dari bokashi eceng gondok dengan pupuk yang diberikan, prosentasenya relatif kecil yaitu sebesar 2.29% dan 4.73 %.

5.2. Pengamatan Utama

5.2.1. Kemasaman Tanah (pH)

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak terjadinya interaksi antara bokashi eceng gondok dengan pupuk belerang terhadap nilai pH.

Tabel 2. Pengaruh pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok terhadap pH tanah

| Perlakuan | Rata-rata pH tanah |
|--|--------------------|
| Pupuk Belerang (S) | |
| 0 kg S ha ⁻¹ (s ₀) | 6.59 a |
| 20 kg S ha ⁻¹ (s ₁) | 6.74 a |
| 40 kg S ha ⁻¹ (s ₂) | 6.77 a |
| 60 kg S ha ⁻¹ (s ₃) | 6.73 a |
| Bokashi Eceng Gondok (B) | |
| 0 t ha ⁻¹ (b ₀) | 6.64 a |
| 15 t ha ⁻¹ (b ₁) | 6.71 a |
| 30 t ha ⁻¹ (b ₂) | 6.76 a |
| 45 t ha ⁻¹ (b ₃) | 6.73 a |

Keterangan : Angka-angka yang berhuruf sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa pada setiap perlakuan pupuk belerang dan bokashi eceng gondok yang diberikan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, namun pH tanah pada setiap perlakuan memperlihatkan kecenderungan peningkatan apabila dibandingkan dengan kontrol.

Kandungan Fe pada Vertisols Cihea ini termasuk tinggi, sehingga mempunyai peranan di dalam menyumbangkan ion OH^- akibat peristiwa reduksi. Tanah yang masam pH tanahnya akan naik karena dibebaskannya ion OH^- bila senyawa $\text{Fe}(\text{OH})_3$ direduksi menjadi $\text{Fe}(\text{OH})_2^-$ atau $\text{Fe}_3(\text{OH})_8$ (Sanchez, 1993), sedangkan pada tanah yang basa akan turun pH tanahnya akibat reaksi gas CO_2 (yang terbentuk dari penggenangan) dengan H_2O menurut reaksi :



Nilai pH tanah basa menurun karena naiknya penggunaan CO_2 , yang mengakibatkan pembebasan ion H. Kuatnya proses reduksi tergantung pada jumlah bahan organik yang mudah tereput substrat jasad renik. Makin tinggi kandungan bahan organiknya, makin besar kekuatan reduksinya. Pada tanah yang netral, perubahan pH kecil sekali karena kedua faktor tersebut cenderung untuk berimbang, sehingga mengakibatkan pH tanah stabil pada kondisi netral. Senyawa-senyawa yang paling mungkin terlibat dalam penyanggaan pH tanah-tanah tergenang adalah senyawa-senyawa Fe dan Mn dalam bentuk hidroksida dan karbonat, dan asam karbonat (Engelstad, 1997). Akibat dari penggenangan ini dapat menyebabkan tercapainya kisaran pH optimum yang memungkinkan tersedianya sebagian besar unsur hara.

5.2.2. Pengaruh Pupuk Belerang dan Bokashi Eceng Gondok Terhadap Kandungan C-organik Tanah

Hasil uji statistik menunjukkan terjadi pengaruh interaksi antara pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok terhadap kandungan C-organik tanah. Pengaruh interaksi antara pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok terhadap kandungan C-organik tanah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil tertinggi didapat dari interaksi antara pupuk belerang pada dosis 40 kg S ha⁻¹ dengan bokashi eceng gondok pada taraf 30 t ha⁻¹. Penambahan bokashi eceng gondok memperlihatkan kecenderungan peningkatan kandungan C-organik dibandingkan dengan kontrol. Meningkatnya kandungan C-organik tersebut dimungkinkan karena bokashi eceng gondok yang diberikan tersebut mengandung C-organik yang sangat tinggi, yaitu 44.84% (Lampiran 4).

Tabel 3. Interaksi pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok terhadap Kandungan C-organik (%)

| Pupuk Belerang | Bokasi Eceng Gondok | | | |
|---|---|--|--|--|
| | 0 t ha ⁻¹ (b ₀) | 15 t ha ⁻¹ (b ₁) | 30 t ha ⁻¹ (b ₂) | 45 t ha ⁻¹ (b ₃) |
| 0 kg S ha ⁻¹ (s ₀) | 2.09 a A | 2.98 a B | 3.53 a BC | 4.01 b C |
| 20 kg S ha ⁻¹ (s ₁) | 3.13 b A | 3.53 ab B | 4.11 b C | 4.02 b BC |
| 40 kg S ha ⁻¹ (s ₂) | 3.33 b A | 3.33 ab A | 4.72 c B | 3.77 a A |
| 60 kg S ha ⁻¹ (s ₃) | 3.13b A | 3.84 b B | 4.28 bc B | 3.79 b B |

Keterangan : Angka-angka yang berhuruf sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%. Huruf besar dibaca arah horizontal, dan huruf kecil dibaca arah vertikal

Sanchez (1993) berpendapat bahwa pupuk organik dapat meningkatkan kandungan C-organik tanah. Apabila ditinjau dari semakin bertambahnya dosis pupuk belerang yang diberikan, data memperlihatkan berfluktuasi (sebagian mengalami peningkatan dan sebagian lagi mengalami penurunan). Penurunan yang terjadi diduga akibat dekomposisi bahan organik eceng gondok oleh mikroorganismenya, dimana proses

akibat dekomposisi bahan organik eceng gondok oleh mikroorganisme, dimana proses dekomposisi mikroorganisme tersebut menggunakan energi baik yang berasal dari pupuk belerang, maupun dari kandungan C-organik yang dihasilkan. Hal tersebut mengakibatkan terjadinya penurunan terhadap kandungan C-organik yang diberikan, terutama pada taraf pemberian bokashi eceng gondok yang tinggi. Hasil tertinggi kandungan C-organik terdapat pada dosis 40 kg S ha⁻¹ dan 30 t ha⁻¹ bokashi eceng gondok.

5.2.3. Pengaruh Pupuk Belerang dan Bokashi Eceng Gondok Terhadap S-total Tanah

Hasil uji statistik menunjukkan terjadi pengaruh interaksi antara pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok terhadap S-total tanah. Pengaruh interaksi antara pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok disajikan pada Tabel 4. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa nilai tertinggi S-total didapat dari kombinasi perlakuan pemberian pupuk belerang 60 kg S ha⁻¹ dengan 30 t ha⁻¹ bokashi eceng gondok (s₃b₂).

Tabel 4. Interaksi pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok terhadap S-total tanah (mg kg⁻¹)

| Pupuk Belerang | Bokashi Eceng Gondok | | | |
|---|---|--|--|--|
| | 0 t ha ⁻¹ (b ₀) | 15 t ha ⁻¹ (b ₁) | 30 t ha ⁻¹ (b ₂) | 45 t ha ⁻¹ (b ₃) |
| 0 kg S ha ⁻¹ (s ₀) | 61.42 a A | 62.36 a A | 69.19 ab B | 63.30 a A |
| 20 kg S ha ⁻¹ (s ₁) | 62.36 a A | 65.23 ab A | 73.20 b B | 65.23 a A |
| 40 kg S ha ⁻¹ (s ₂) | 62.48 a A | 69.20 b B | 64.25 a AB | 67.21 a B |
| 60 kg S ha ⁻¹ (s ₃) | 62.52 a A | 76.27 c B | 83.61 c C | 62.38 a A |

Keterangan : Angka-angka yang berhuruf sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%. Huruf besar dibaca arah horizontal, dan huruf kecil dibaca arah vertikal

Pupuk belerang yang diberikan dalam bentuk ZA $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, dapat memberikan S kedalam tanah dalam bentuk anorganik, karena mengandung SO_4^{2-} . Sulfat tersedia (SO_4^{2-}) yang dijumpai di seluruh atau dalam lapisan-lapisan tertentu dari profil tanah sering merupakan penyebab pulihnya tanaman dari kekahatan yang sebelumnya dialami, sementara tanah dapat mengandung sulfat pada daerah perakarannya. Sulfat tersedia pada permukaan tanah dapat tercuci, sehingga dapat menyebabkan kekurangan sulfat pada tanah. Setiap perlakuan bokashi eceng gondok, juga mengakibatkan kecenderungan semakin bertambahnya kandungan S-total dalam tanah, kecuali pada taraf b_3 yang mengalami penurunan. Hal ini diduga karena pada perlakuan b_3 terdapat jerapan sulfat oleh bahan organik. Seiring penjelasan Engelstad (1997), bila kandungan bahan organiknya tinggi, maka jerapan sulfat pada tanah-tanah alkalin tidak dapat diabaikan. Pupuk belerang tersebut juga dijadikan sumber energi oleh mikroorganisme untuk mendekomposisi bahan organik, sehingga mengakibatkan kandungan S-total pada taraf b_3 tersebut cenderung menurun. Pelapukan bahan organik menjadi senyawa-senyawa yang tersedia bagi tanaman adalah penting. Bila bahan organik dimasukkan ke dalam tanah, maka akan terjadi tiga reaksi umum yang meliputi penghancuran fisik yang diikuti oksidasi enzimatik yang menghasilkan air, CO_2 , dan energi berupa panas. Dibebaskannya unsur-unsur fungsional seperti N, P, K dan S, juga disintesisnya senyawa yang tahan lapuk baik yang berasal dari bahan semula maupun hasil bentukan jasad mikro dalam tanah (Suprihati, 1991). Eceng gondok sendiri mempunyai kandungan S (124 ppm), yang dapat menyumbangkan S melalui proses dekomposisi bahan organik, sehingga dapat meningkatkan kandungan S-total dalam tanah.

4.2.4. Pengaruh Pupuk Belerang dan Bokashi Eceng Gondok Terhadap Hasil Tanaman Padi Sawah (Gabah Kering Giling)

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terjadi pengaruh interaksi antara pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok terhadap hasil tanaman padi sawah. Pengaruh mandiri pupuk belerang dan bokashi eceng gondok terhadap hasil tanaman padi sawah disajikan pada Tabel 5.

Pemberian pupuk belerang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap hasil gabah kering giling, namun setiap peningkatan dosis belerang meskipun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, tetapi nilai rata-rata memperlihatkan kecenderungan yang meningkat sampai 40 kg S ha⁻¹, sedangkan pada taraf s₃ (60 kg S ha⁻¹), terjadi penurunan kembali (Tabel 5).

Tabel 5. Pengaruh pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok terhadap hasil tanaman padi sawah (GKG) (g ember⁻¹)

| Perlakuan | Rata-rata gabah (g ember ⁻¹) |
|--|--|
| Pupuk Belerang (S) | |
| 0 kg S ha ⁻¹ (s ₀) | 104.10 a |
| 20 kg S ha ⁻¹ (s ₁) | 105.52 a |
| 40 kg S ha ⁻¹ (s ₂) | 106.42 a |
| 60 kg S ha ⁻¹ (s ₃) | 101.14 a |
| Bokashi Eceng Gondok (B) | |
| 0 t ha ⁻¹ (b ₀) | 95.55 a |
| 15 t ha ⁻¹ (b ₁) | 108.61 b |
| 30 t ha ⁻¹ (b ₂) | 104.09 ab |
| 45 t ha ⁻¹ (b ₃) | 108.92 b |

Keterangan : Angka-angka yang berhuruf sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Penambahan pupuk belerang secara mandiri memperlihatkan kecenderungan peningkatan hasil gabah kering giling dibandingkan kontrol meskipun tidak berbeda nyata. Hal ini diduga karena belerang akan dapat mempengaruhi terhadap kandungan protein dan vitamin hasil panen, serta meningkatkan jumlah afdakan yang menghasilkan terutama pada tanaman padi. Namun demikian, penambahan belerang

yang tidak berpengaruh nyata terhadap berat gabah kering giling tersebut diduga terjadi karena kebutuhan tanaman padi sawah akan belerang yang tidak begitu besar dibandingkan dengan unsur hara makro lainnya, sehingga penambahan pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok tersebut menjadi tidak berbeda nyata. Pemupukan 40 kg S ha^{-1} menghasilkan gabah kering giling tertinggi ($106.42 \text{ g ember}^{-1}$), yang meningkat sebesar 2.23% dari kontrol. Pemberian pupuk belerang juga meningkatkan potensi hasil gabah kering giling dari lebih kurang 5 t ha^{-1} , (Lampiran 6) menjadi 6.65 t ha^{-1} atau meningkat 33% dibandingkan dengan potensi hasil sebelum perlakuan.

Efek mandiri pemberian bokashi eceng gondok, memberikan pengaruh nyata terhadap hasil tanaman padi dibandingkan dengan kontrol, kecuali b_2 . Hasil tertinggi rata-rata gabah kering giling didapat pada efek mandiri pemberian bokashi eceng gondok, yaitu pada perlakuan 45 t ha^{-1} sebesar $108.92 \text{ g ember}^{-1}$ atau meningkat 12.27% dibandingkan dengan kontrol. Bokashi dapat meningkatkan hasil tanaman padi sawah secara nyata, hal ini diduga bahwa dibandingkan dengan kontrol, kandungan unsur hara yang tersedia dari bokashi eceng gondok apabila telah terdekomposisi dengan sempurna, akan dapat menghasilkan asam-asam organik yang secara kimia dapat diserap oleh tanaman.

Unsur N,P,S dibebaskan dan/diikat dalam bentuk organik pada tubuh mikroorganisme (immobilisasi) sehingga terhindar dari pencucian dan pelarutan sejumlah unsur hara dari mineral oleh asam humus, kemudian unsur-unsur tersebut akan dapat dibebaskan secara perlahan, sehingga menjadi tersedia untuk tanaman, apabila membutuhkannya sewaktu-waktu (Hakim *dkk.*, 1986).

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Terjadi interaksi antara pupuk belerang dengan bokashi eceng gondok terhadap kandungan C-organik dan S-total tanah, tetapi tidak terjadi interaksi terhadap kemasaman tanah (pH) dan hasil padi sawah.
2. Perlakuan pupuk belerang 40 kg S ha^{-1} dengan bokashi eceng gondok 30 t ha^{-1} tidak memberikan nilai tertinggi terhadap hasil padi sawah.

6.2. Saran

Perlu diadakan penelitian lanjutan di lapangan, dengan dosis pupuk belerang dan bahan organik yang sama untuk mengetahui pengaruhnya terhadap tanah dan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik.2004.*Harvested area yield and productivity of paddy (by province)*. [Http://www. bps.go.id](http://www.bps.go.id). 2 Februari 2004.
- Darmawijaya, M.I, 1992. *Klasifikasi Tanah*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- De Datta, S.K. 1981. *Principles and Practices of Rice Production*. New york, Chichester, Brisbane, Toronto.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan Jawa Barat. 1994. *Anjuran Teknologi Peningkatan Produksi Padi dan Palawija*. Direktorat Bina Produksi Padi dan Palawija.
- Engelstad, O.P. 1997. *Teknologi dan Penggunaan Pupuk (Edisi Ketiga)*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hadiana, S. 1986.*Pengaruh Ekstraksi Akar Eceng Gondok (Eichhornia crassipes (Mart.) Solms) Terhadap Beberapa Parameter Kualitas Kimia Fisik dan Bakteri dari Air yang Tercemar*. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas MIPA UNPAD.(tidak dipublikasikan).
- Hakim, Nurhajati., Nyakpa, yusuf, Lubis, A.M, Nugroho, Sutopo Ghani, Saul, M. Rusdi, Dhiha, M.Amin, Hong Go Ban, Bailey, N.H. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung.
- Hardjowigeno, S. 1992. *Ilmu Tanah*. Cetakan Ketiga. PT. Melton Putra, Jakarta.
- 1993. *Klasifikasi Tanah Dan Pedogenesis*.1993. Penerbit Akademika Pressindo Jakarta. Jakarta.
- Ismunadji, M. 1982. *Pengaruh Pemupukan Belerang Terhadap Susunan Kimia Dan Produksi Padi Sawah*. Tesis. Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Notohadiprawiro, T. 1999. *Tanah dan Lingkungan*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Novizan. 2002. *Petunjuk Pemupukan Yang Efektif*. Agromedia Pustaka. Depok Jakarta.
- PT. Petrokimia Gresik. 2002. *Pupuk ZA*. [Http://www. Petrokimia gresik.com/ZA.asp](http://www.Petrokimia.gresik.com/ZA.asp). 4 Desember 2002.

- Rakhman, A.M. 1984. *Penilaian Status Belerang Tanah Dari Beberapa Tempat Dan Pengaruh Pemberian Belerang Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Padi Dan Jagung*. Tesis. Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Rosmarkam, A. dan Yuwono, N.W. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sanchez, P.A. 1993. *Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika*. Penerbit ITB Bandung.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Fakultas Pertanian jurusan Ilmu Tanah. IPB Bogor.
- Suprihati. 1991. *Dekomposisi Eceng Gondok (Eichhornia crassipes (Mart.) Solms) Dan Pengaruhnya Terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Manis*. Tesis. Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Suriadikarta, D.A, dan Adimiharja, A., 2001. *Penggunaan Pupuk Dalam Rangka Peningkatan Produktivitas Lahan Sawah*. Jurnal Litbang Pertanian. Bogor.
- Suwarno, H. 1985. *Pengaruh Bahan Organik Eceng-Gondok (Eichhornia crassipes (Mart.) Solm) Dan Kapur Terhadap beberapa Sifat Tanah, Efisiensi Pemakaian Air, Dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merr) Pada Podsolik Merah Kuning Jasinga*. Skripsi. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Tejasarwana.R., Pudji K.U., Iwan J., Tita R. 1995. *Prosedur Analisis Tanah dan Tanaman*. Laboratorium Tanah dan Tanaman. Balai Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi.
- Tisdale, S.L., W.L. Nelson, J.D.Beaton and J.L. Havlin. 1993. *Soil Fertility and Fertilizers*. Fifth Edition. Mac Millan Publishing Company. New York.

Lampiran 1. Tata Letak Percobaan

U
□

| Unit I. | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Vegetatif Akhir | | |
| I | II | III |
| b ₃ S ₁ | b ₃ S ₀ | b ₁ S ₂ |
| b ₂ S ₀ | b ₁ S ₀ | b ₁ S ₁ |
| b ₀ S ₀ | b ₀ S ₁ | b ₂ S ₁ |
| b ₃ S ₂ | b ₂ S ₀ | b ₂ S ₃ |
| b ₂ S ₂ | b ₀ S ₂ | b ₃ S ₀ |
| b ₀ S ₃ | b ₀ S ₀ | b ₁ S ₀ |
| b ₁ S ₃ | b ₃ S ₁ | b ₃ S ₁ |
| b ₂ S ₁ | b ₁ S ₂ | b ₀ S ₂ |
| b ₁ S ₀ | b ₂ S ₂ | b ₃ S ₃ |
| b ₀ S ₁ | b ₃ S ₃ | b ₁ S ₃ |
| b ₀ S ₂ | b ₁ S ₃ | b ₀ S ₃ |
| b ₃ S ₃ | b ₂ S ₂ | b ₃ S ₂ |
| b ₃ S ₀ | b ₂ S ₃ | b ₂ S ₂ |
| b ₂ S ₃ | b ₁ S ₁ | b ₂ S ₀ |
| b ₁ S ₂ | b ₀ S ₃ | b ₀ S ₁ |
| b ₁ S ₁ | b ₂ S ₁ | b ₀ S ₀ |

| Unit II | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Hasil | | |
| I | II | III |
| b ₃ S ₁ | b ₃ S ₀ | b ₁ S ₂ |
| b ₂ S ₀ | b ₁ S ₀ | b ₁ S ₁ |
| b ₀ S ₀ | b ₀ S ₁ | b ₂ S ₁ |
| b ₃ S ₂ | b ₂ S ₀ | b ₂ S ₃ |
| b ₂ S ₂ | b ₀ S ₂ | b ₃ S ₀ |
| b ₀ S ₃ | b ₀ S ₀ | b ₁ S ₀ |
| b ₁ S ₃ | b ₃ S ₁ | b ₃ S ₁ |
| b ₂ S ₁ | b ₁ S ₂ | b ₀ S ₂ |
| b ₁ S ₀ | b ₂ S ₂ | b ₃ S ₃ |
| b ₀ S ₁ | b ₃ S ₃ | b ₁ S ₃ |
| b ₀ S ₂ | b ₁ S ₃ | b ₀ S ₃ |
| b ₃ S ₃ | b ₂ S ₂ | b ₃ S ₂ |
| b ₃ S ₀ | b ₂ S ₃ | b ₂ S ₂ |
| b ₂ S ₃ | b ₁ S ₁ | b ₂ S ₀ |
| b ₁ S ₂ | b ₀ S ₃ | b ₀ S ₁ |
| b _s S ₁ | b ₂ S ₁ | b ₀ S ₀ |

Arah Matahari ←

Keterangan :

- s₀ : Kontrol (tanpa pupuk S)
- s₁ : 20 kg ha⁻¹ atau setara dengan 0.08 g S ember⁻¹
- s₂ : 40 kg ha⁻¹ atau setara dengan 0.16 g S ember⁻¹
- s₃ : 60 kg ha⁻¹ atau setara dengan 0.24 g S ember⁻¹
- b₀ : Kontrol (tanpa bokashi eceng gondok)
- b₁ : 15 t ha⁻¹ atau setara dengan 60 g bokashi eceng gondok ember⁻¹
- b₂ : 30 t ha⁻¹ atau setara dengan 120 g bokashi eceng gondok ember⁻¹
- b₃ : 45 t ha⁻¹ atau setara dengan 180 g bokashi eceng gondok ember⁻¹

Lampiran 2. Hasil Analisis Tanah Awal Vertisols Cihea

| Jenis Analisis | Hasil | Kriteria ^{*)} |
|---|---------------|------------------------|
| pH H ₂ O (1:2.5) | 6.6 | Netral |
| pH KCl (1:2.5) | 5.3 | - |
| C-Organik (%) | 2.32 | Sedang |
| N-total (%) | 0.27 | Sedang |
| C/N ratio | 8.6 | Rendah |
| Bahan Organik | 3.9 | Sedang |
| P ₂ O ₅ (Olsen) mg kg ⁻¹ | 5.09 | Sangat rendah |
| P ₂ O ₅ (HCl 25%) mg 100g ⁻¹ | 12.40 | Sangat rendah |
| K ₂ O (HCl 25%) mg 100g ⁻¹ | 14.36 | Rendah |
| KTK (cmol kg ⁻¹) | 33.29 | Sedang |
| Kation-kation dpt dipertukarkan: | | |
| K-dd (cmol kg ⁻¹) | 0.39 | Sedang |
| Na-dd (cmol kg ⁻¹) | 1.27 | Sangat tinggi |
| Mg-dd (cmol kg ⁻¹) | 7.03 | Tinggi |
| Ca-dd (cmol kg ⁻¹) | 23.81 | Sangat tinggi |
| Al-dd cmol kg ⁻¹ | tidak terukur | |
| H-dd cmol kg ⁻¹ | 0.12 | |
| Fe mg kg ⁻¹ | 19.48 | Tinggi |
| Zn mg kg ⁻¹ | 4.30 | Rendah **) |
| Cu mg kg ⁻¹ | 7.16 | |
| Mn mg kg ⁻¹ | 10.28 | Tinggi |
| S total mg kg ⁻¹ | 21.44 | |
| SO ₄ ²⁻ mg kg ⁻¹ | 12.43 | Sangat Rendah |
| Kejenuhan basa (%) | 97.62 | Sangat tinggi |
| Tekstur : | | |
| -Pasir (%) | 8 | |
| -Debu (%) | 37 | |
| -Liat (%) | 55 | Liat |

*) Penilaian berdasarkan LPT Bogor, 1979

**) Penilaian berdasarkan Goeswono Soepardi (1983)

Sumber : Laboratorium Ilmu Tanah dan UPP SDA Hayati Fakultas Pertanian UNPAD (2003).

Lampiran 3. Hasil Analisis Bahan Organik Eceng gondok Segar

| Komposisi | |
|-----------------------------------|-------|
| pH | 6.12 |
| C-organik (%) | 38.05 |
| N-total (%) | 1.72 |
| C/N | 22 |
| P ₂ O ₅ (%) | 0.37 |
| K ₂ O (%)* | 13.12 |
| CaO (%)* | 1.24 |
| MgO (%)* | 0.84 |
| Cu (mg kg ⁻¹)# | 3.21 |
| Zn (mg kg ⁻¹)# | 4.79 |
| S (mg kg ⁻¹) | 68 |
| Fe (mg kg ⁻¹) | 3.97 |

Sumber : Laboratorium Ilmu Tanah & UPP SDA Hayati
Fakultas Pertanian UNPAD (2003)

Ket : * LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia)
MIDC (Metal Industry Development Centre)

Lampiran 4. Hasil Analisis Bokashi Eceng Gondok

| Komposisi | |
|-----------------------------------|-------|
| pH | 7.20 |
| C-organik (%) | 44.84 |
| N-total (%) | 3.14 |
| C/N | 14 |
| P ₂ O ₅ (%) | 0.86 |
| K ₂ O (%)* | 12.12 |
| CaO (%)* | 0.98 |
| MgO (%)* | 0.72 |
| Cu (mg kg ⁻¹)# | 3.24 |
| Zn (mg kg ⁻¹)# | 5.22 |
| S (mg kg ⁻¹) | 124 |
| Fe (mg kg ⁻¹) | 4.25 |

Sumber : Laboratorium Ilmu Tanah & UPP SDA Hayati Fakultas Pertanian UNPAD (2003)

Ket : * LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia)

MIDC (Metal Industry Development Centre)

Lampiran 5. Hasil Analisis Air Irigasi Cihea

| No | Parameter | Nilai |
|----|---|-------|
| 1 | pH | 6.67 |
| 2 | N (mg kg ⁻¹) | 43.20 |
| 3 | P (mg kg ⁻¹) | 0.20 |
| 4 | K (mg kg ⁻¹) | 2.34 |
| 5 | Ca (mg kg ⁻¹) | 11.72 |
| 6 | Mg (mg kg ⁻¹) | 3.85 |
| 7 | Na (mg kg ⁻¹) | 6.72 |
| 8 | HCO ₃ (mg kg ⁻¹) | 1.21 |
| 9 | SO ₄ (mg kg ⁻¹) | 5.71 |
| 10 | Cl (mg kg ⁻¹) | 1.87 |
| 11 | NO ₃ (mg kg ⁻¹) | 0.07 |
| 12 | Fe (mg kg ⁻¹) | 3.87 |
| 13 | S (mg kg ⁻¹) | 2.84 |
| 14 | Cu | tr |
| 15 | Zn (mg kg ⁻¹) | 0.13 |
| 16 | Mn (mg kg ⁻¹) | 0.09 |
| 17 | B (mg kg ⁻¹) | 0.11 |

Keterangan :

tr : tidak terukur

Sumber : Teknik Lingkungan ITB, 2003

Lampiran 6. Deskripsi Padi Sawah Varietas IR 64

| | |
|-----------------------------|---|
| Asal | : Persilangan IR 5657-33-3-2/IR 2061-456-1-5-5 |
| Tahun pelepasan | : 1986 |
| Golongan | : Cere (indika) |
| Umur | : ± 115 hari |
| Bentuk tanaman | : Tegak |
| Tinggi tanaman | : 85 cm |
| Anakan produktif | : 20 – 26 batang |
| Warna batang | : Hijau |
| Warna daun | : Hijau |
| Warna daun telinga | : Tidak Berwarna |
| Warna lidah daun | : Tidak Berwarna |
| Warna gabah | : Kuning bersih |
| Permukaan daun | : Kasar |
| Posisi daun | : Tegak |
| Daun bendera | : Tegak |
| Bentuk gabah | : Ramping/panjang |
| Kerontokan/kerebahan | : Tahan |
| Bobot 1000 butir | : 27 g |
| Rasa nasi | : Enak |
| Daya kecambah | : 98% |
| Kadar amilosa | : 24.1% |
| Potensi hasil | : ± 5 t ha ⁻¹ |
| Ketahanan terhadap penyakit | : Tahan terhadap wereng coklat biotipe 1,2,3, serta wereng hijau, agak tahan bakteri busuk daun dan tahan virus kerdil rumput |

Sumber : Balai Penelitian Tanaman Pangan, Bogor, 1990.

Lampiran 7 : Daftar Analisis Ragam Untuk Padi Sawah

| Sumber Ragam | DB | F hitung | | | | F 0,05 |
|-------------------|----|--------------------|---------------------|----------------------|--------------------|--------|
| | | pH | C-organik | S-total | bobot GKG | |
| Ulangan Perlakuan | 2 | 7.38 ^{**} | 0.78 ^{**} | 0.90 ^{tn} | 0.26 ^{**} | 3.31 |
| Sulfur (S)) | 3 | 1.02 ^{tn} | 8.44 ^{t**} | 17.86 ^{t**} | 0.56 ^{tn} | 2.92 |
| Bokashi (B) | 3 | 0.39 ^{tn} | 30.47 ^{**} | 101.16 ^{**} | 4.07 ^{**} | 2.92 |
| Interaksi (AB) | 9 | 1042 ^{tn} | 5.42 ^{**} | 76.09 ^{**} | 1.08 ^{tn} | 2.21 |
| Galat | 30 | | | | | |
| Total | 47 | | | | | |

Lampiran 8. Susunan Personalia Tim Peneliti

Ketua Peneliti :

| | |
|----------------------------|------------------------------|
| Nama | : Yulianti Machfud, Ir., MP. |
| Pendidikan | : Magister Pertanian |
| Pangkat/Golongan | : Penata Muda Tk I/IIIb |
| Jabatan Fungsional | : Asisten Ahli Mada |
| 9NIP | : 132092435 |
| Jabatan Struktural | : --- |
| Fakultas/Program Studi | : Pertanian/Ilmu Tanah |
| Perguruan Tinggi | : Universitas Padjadjaran |
| Bidang Keahlian | : Kesuburan Tanah |
| Waktu Untuk Penelitian ini | : 8 jam/minggu |

Anggota Peneliti :

1.

| | |
|----------------------------|---------------------------|
| Nama | : Ridha Hudaya, Ir., MS.. |
| Pendidikan | : Magister Pertanian |
| Pangkat/Golongan | : Penata Tk I/IIIId |
| Jabatan Fungsional | : Lektor Madya |
| NIP | : 131645704 |
| Jabatan Struktural | : --- |
| Fakultas/Program Studi | : Pertanian/Ilmu Tanah |
| Perguruan Tinggi | : Universitas Padjadjaran |
| Bidang Keahlian | : Geomorfologi |
| Waktu Untuk Penelitian ini | : 6 jam/minggu |

2.

| | |
|----------------------------|---------------------------|
| Nama | : Ade Setiawan, SP. |
| Pendidikan | : Sarjana Pertanian |
| Pangkat/Golongan | : Penata Muda/IIIa |
| Jabatan Fungsional | : Asisten Ahli Madya |
| NIP | : 132243717 |
| Jabatan Struktural | : --- |
| Fakultas/Program Studi | : Pertanian/Ilmu Tanah |
| Perguruan Tinggi | : Universitas Padjadjaran |
| Bidang Keahlian | : Fisika Tanah |
| Waktu Untuk Penelitian ini | : 6 jam/minggu |
