



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**PEMBERIAN BEBERAPA DOSIS BOKASIH *Salvina molesta*
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN
KEDELAI (*Glycine max* L.) PADA TANAH ULTISOL**

SKRIPSI



**PUTRI KUMALASARI
07933002**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2011**

**Pemberian Beberapa Dosis Bokashi *Salvinia molesta* terhadap Pertumbuhan dan
Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L) pada Tanah Ultisol**

Skripsi diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains bidang studi Biologi

Oleh

Putri Kumalasari
B.P. 07 933 002

Padang, Oktober 2011

Disetujui oleh :

Pembimbing I

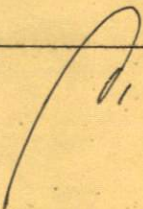


(Drs. Suwirman, MS)
NIP.196304191989011001

Pembimbing II

(Dra. Netty WS, MS)
NIP.194801291977102001

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang. Pada hari Rabu tanggal 2 November 2011

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dr. Tesri Maideliza	Ketua	
2	Drs. Sawirmen, MS	Anggota	
3	Dra. Netty WS, MS	Anggota	
4	Dr. Zozy Aneloi Noli, MP	Anggota	
5	Prof. Dr Syamsuarrdi	Anggota	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Allah memberikan hikmah kepada siapa yang dikehendaknya, barang siapa yang diberi hikmah, sesungguhnya telah diberi kebijakan yang banyak dan tiada yang dapat mengambil pelajaran kecuali orang-orang yang berakhlak.

(QS. Al-Baqarah : 269)

Sujud syukur ku padaMu ya Allah atas inginMu kupersembahkan karyaku ini buat yang tercinta ayahanda (Agusmardi, AMS) dan ibunda (Karmeli S.Pd) terimakasih atas keikhlasanmu, pengorbananmu, ketabahanmu, dorongan, semangat dan doamu yang selalu mengiringi langkahku dan untuk keluarga besarku yang telah memberikan semangat dan doa.

Terimakasihku kepada bapak Drs. Suwirnen, MS selaku pembimbing I dan ibu Dra. Netty WS, MS selaku pembimbing II. Berkat bimbingan, waktu, kesabaran, dan pikiran yang telah dicurahkan hingga selesai skripsi ini.

Ya Allah.....

Jadikanlah setetes kesuksesan ini sebagai amal pengabdianku

Dengan tidak menyampingkan

Pengorbananku kepada Allah dan RasulNYA.

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih dan Penyayang, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang merupakan salah satu syarat mendapatkan gelar sarjana science dalam bidang studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas. Shalawat beriring salam senantiasa disampaikan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, sebagai suri tauladan yang baik bagi seluruh alam.

Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dalam mata ajaran Fisiologi Tumbuhan dengan judul “Pemberian Beberapa Dosis Bokashi *Salvinia molesta* Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) pada Tanah Ultisol”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Sarjana pada Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak Drs. Suwirmen, MS selaku pembimbing I dan Ibu Dra. Netty WS, MS selaku Pembimbing II yang telah memberikan petunjuk, bimbingan, nasehat serta motivasi kepada penulis dalam pelaksanaan penelitian sampai penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada:

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas Padang.
2. Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas Padang.

3. Penasehat Akademik bapak Drs. Suwirman, MS yang telah memberikan nasehat dan motivasi kepada penulis.
4. Seluruh Bapak/ Ibu Dosen, Staff serta karyawan/wati Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang.
5. Kepala dan Analis Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang, yang telah banyak membantu dan memberikan pengarahan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian.
6. Civitas akademi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas serta semua pihak yang telah membantu dan mendukung penyelesaian penelitian dan penulisan skripsi ini secara langsung maupun tidak langsung, baik moril maupun materil yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan memberikan kontribusi pengetahuan dalam bidang ilmu Fisiologi Tumbuhan pada khususnya dan Biologi pada umumnya, serta dapat digunakan sebagai bahan penunjang untuk penelitian di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga Allah SWT meridhoi segala sesuatu dan menilai sebagai amal ibadah yang baik. Amin.

Padang, Oktober 2011

Penulis

ABSTRAK

Penelitian tentang Pemberian Beberapa Dosis Bokashi *S.molesta* Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) pada Tanah Ultisol telah dilakukan pada bulan April sampai Agustus 2011 di Rumah Kaca dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan/ Kultur Jaringan, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas Padang. Untuk eksperimen, percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari beberapa dosis bokashi *S.molesta* yang berbeda yaitu 0, 0,24 kg/tan, 0,48 kg/tan, 0,72 kg/tan, 1 kg/tan dan perlakuan pupuk kandang ayam dosis 0,12 kg/tan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bokashi *S.molesta* dan pupuk kandang ayam berpengaruh nyata dalam meningkatkan semua parameter pertumbuhan dan hasil produksi tanaman kedelai. Bokashi *S.molesta* 0,72 kg/tan merupakan dosis terbaik dan efektif dalam meningkatkan parameter tinggi tanaman, berat basah, berat kering, jumlah polong bernas, jumlah biji dan berat kering biji kedelai per tanaman . Sedangkan bokashi *S.molesta* dosis 1 kg/tan merupakan dosis terbaik dalam meningkatkan kadar protein tanaman kedelai.

ABSTRACT

The research about application of *S.molesta* bokashi Doses to Growth and Production of Soybeans (*Glycine max* L.) on soil ultisol was conducted from April to August 2011 at the Greenhouse, Plant Physiology and Tissue Culture Laboratory, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Science, Andalas University Padang. For the experiment used Complete Randomized Design (CRD) with 6 treatments and 4 replications. The treatment consists of several doses of *S.molesta* bokashi were 0, 0.24 kg / tan, 0.48 kg / tan, 0.72 kg / tan, 1 kg / tan and chicken manure treatment dose 0.12 kg / tan. The results showed that application of *S.molesta* bokashi and chicken manure affect significantly to increased all parameters growth and yield of soybean production. *S.molesta* bokashi 0.72 kg / tan effective to increased plant of parameters to height, fresh weight, dry weight, number of pods pithy, seed number and dry weight of soybean seeds . And bokashi *S.molesta* 1 kg / tan the best doses in increasing levels of soybean protein.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Tujuan dan Manfaat	5
1.4. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Kedelai dan Syarat Tumbuhnya	6
2.2. Ultisol dan Permasalahannya	8
2.3. Bokashi <i>Salvinia molesta</i> Hasil Fermentasi Effective Microorganism (EM-4) sebagai Sumber Hara	9
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat	16
3.2. Metoda Penelitian	16
3.3. Bahan dan Alat	16
3.4. Prosedur Penelitian	17
3.4.1. Persiapan Media Tanam	17
3.4.2. Pembuatan Bokashi	17

3.4.3. Pemberian Bokashi.....	18
3.4.4. Penanaman	18
3.4.5. Pemeliharaan tanaman	18
3.4.6. Panen	19
3.5 Pengamatan	19
3.5.1 Pertumbuhan tanaman	19
3.5.1.1 Tinggi tanaman (cm)	19
3.5.1.2 Berat Basah Tanaman (g)	19
3.5.1.3 Berat Kering Tanaman (g)	19
3.5.2 Hasil produksi tanaman	19
3.5.2.1 Jumlah polong bernas, jumlah biji dan berat kering biji..	19
3.5.2.1 Analisis Protein (%)	20
3.6 Analisa Data	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1.Tinggi Tanaman	21
4.2.Berat Basah.....	23
4.3.Berat Kering Tanaman	26
4.4. Jumlah polong bermas, jumlah biji dan berat biji.....	28
4.5. Analisis protein.....	31
V. KESIMPULAN	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tinggi tanaman kedelai yang diberi perlakuan pupuk kandang dan beberapa dosis bokashi <i>Salvinia molesta</i> yang berbeda.....	21
2. Berat basah tanaman kedelai yang diberi perlakuan pupuk kandang dan beberapa dosis bokashi <i>Salvinia molesta</i> yang berbeda	24
3. Berat kering tanaman kedelai yang diberi perlakuan pupuk kandang dan beberapa dosis bokashi <i>Salvinia molesta</i> yang berbeda	26
4. Jumlah polong bernas, jumlah biji dan berat biji per tanaman pada tanaman kedelai yang diberi perlakuan pupuk kandang dan beberapa dosis bokashi <i>Salvinia molesta</i> yang berbeda	29
5. Analisis protein pada tanaman kedelai yang diberi perlakuan pupuk kandang dan beberapa dosis bokashi <i>Salvinia molesta</i> yang berbeda.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Deskripsi Tanaman Kedelai Varietas Willis	39
2. Penentuan Kadar Protein menggunakan metode Kjeldahl.....	40
3. Perhitungan Pemupukan.....	41
4. Analisis Data Secara Statistik	43
5. Gambar Hasil Tanaman Kedelai (<i>Glycine max</i> L) dengan Beberapa Dosis Bokashi <i>Salvinia molesta</i> dan Pukan ayam Pada Tanah Ultisol	56

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kedelai (*Glycine max* L.) termasuk salah satu jenis tanaman legum/ kacang-kacangan yang sangat potensial sebagai sumber protein nabati. Kedudukannya sangat penting dalam kebutuhan pangan karena banyak dikonsumsi oleh masyarakat dan mengandung nilai gizi yang tinggi. Sebagai sumber protein kedelai menempati urutan pertama diantara tanaman kacang-kacangan (Suprpto, 2004).

Biji kedelai mengandung protein relatif tinggi (43%), minyak (20%) dan juga unsur kalsium, fosfor, besi, vitamin A dan B. Disamping itu juga dapat dipakai sebagai bahan makanan seperti tempe, tahu dan kecap, serta sebagai obat-obatan dan bahan baku industri pada pembuatan mentega dan minyak (Adisarwanto, 2006).

Banyaknya manfaat yang diperoleh dari tanaman kedelai dan seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk menyebabkan kebutuhan akan kedelai dari tahun ke tahun semakin meningkat, begitu juga permintaan terhadap impor kedelai yang juga meningkat. Sementara produksi yang dicapai belum mampu mengimbangi kebutuhan tersebut. Pada tahun 2010 (ARAM II) produksi kedelai diperkirakan sebesar 927,38 ribu ton biji kering, menurun sebanyak 47,13 ribu ton (4,84 %) dibandingkan tahun 2009 (BPS, 2010). Untuk memenuhi kekurangan dan kebutuhan akan kedelai maka pemerintah melakukan berbagai upaya untuk mendorong peningkatan produksi kedelai, baik melalui aspek teknis maupun strategi dalam pengolahannya.

Pertanaman kedelai pada lahan kering dewasa ini telah mencapai sekitar 40% dari total luas panen keseluruhan. Sedangkan jenis tanah yang terluas di Indonesia yang

menempati lahan kering adalah jenis tanah ultisol, dimana diperkirakan 15 juta hektar dari total arealnya berada di Sumatera (Hakim *et al*, 1986).

Ultisol di Indonesia mencakup areal seluas 45.8 juta ha atau sekitar 24.3% dari total daratan Indonesia, namun pemanfaatannya untuk tujuan pertanian menghadapi kendala karena produktivitasnya yang sangat rendah (Puslittanak, 2000). Secara umum ultisol memiliki sifat fisik dan kimia yang buruk seperti berwarna merah hingga kuning, permeabilitas lambat sampai sedang, kepekaan terhadap erosi besar karena stabilitas agregat tanah yang rendah, kandungan unsur N, P dan K rendah, tingkat kemasaman tinggi, kadar Al, Fe dan Mn tinggi yang dapat bersifat racun bagi tanaman, retensi P tinggi serta kejenuhan basa rendah (Hardjowigeno, 1993).

Untuk memperbaiki pertumbuhan tanaman pada tanah ultisol maka perlu dilakukan penambahan unsur hara berupa penggunaan pupuk organik. Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari pelapukan sisa makhluk hidup, seperti tanaman, hewan dan limbah organik. Pupuk ini umumnya merupakan pupuk lengkap, artinya mengandung beberapa unsur hara makro dan mikro dalam jumlah tertentu (Marsono dan Lingga, 2003)

Menurut Indriani (2001), penggunaan pupuk organik lebih menguntungkan dibandingkan pupuk anorganik karena tidak menimbulkan sisa asam organik di dalam tanah dan tidak merusak tanah jika pemberiannya berlebihan. Salah satu jenis pupuk organik diantaranya adalah bokashi.

Bokashi adalah kompos yang dihasilkan melalui fermentasi dengan pemberian Effective Microorganism-4 (EM-4), yang merupakan salah satu aktivator untuk mempercepat proses pembuatan kompos (Indriani, 2001). Banyak hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa bokashi mempunyai kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan teknik pengomposan secara sederhana.

Dalam proses bokashi terjadinya peristiwa pengomposan, yang merupakan proses perombakan bahan organik yang melibatkan mikroorganisme dalam keadaan terkontrol (Marsono dan Lingga, 2003). Proses perombakan atau dekomposisi bahan organik menjadi zat organik berbentuk ion tersedia bagi tanaman umumnya berlangsung relatif lama sekitar 2 sampai 3 bulan, sedangkan pemberian bahan organik yang belum terdekomposisi sempurna dapat berakibat negatif bagi tanaman karena dalam proses tersebut akan terjadi persaingan antara mikroorganisme dengan tanaman untuk mendapatkan nutrisi di dalam tanah. Untuk mengatasi hal tersebut dapat digunakannya Effective Microorganism 4 (EM-4) yang menyebabkan bahan organik akan terdekomposisi dalam waktu yang cepat yaitu sekitar 1- 2 minggu. Selain itu pada proses ini tidak meninggalkan efek residu yang negatif seperti bau dan panas (Wididana, 1992).

Adapun bahan untuk pembuatan bokashi dapat diperoleh dengan mudah di sekitar lahan pertanian, seperti (jerami, rumput, tanaman kacang-kacangan, sekam), dedak, pupuk kandang dan serbuk gergaji. Seperti pada pupuk kandang ayam juga banyak digunakan masyarakat sebagai pupuk organik untuk tanamannya. Hal ini dikarenakan pukan ayam memiliki kandungan hara yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan pukan yang berasal dari kotoran ternak lainnya. Menurut Marsono dan Lingga (2003), pukan adalah pupuk yang berasal dari kotoran hewan yang tercampur dengan sisa makanan dan urin yang didalamnya mengandung unsur hara N, P, dan K yang dapat digunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah. Dalam penelitian ini juga digunakannya aplikasi pemberian pukan yang terbaik untuk pertumbuhan tanaman kedelai.

Selain itu beberapa jenis gulma yang menjadi pengganggu tanaman ternyata juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan dalam pembuatan bokashi ini seperti jenis tanaman paku air yaitu pada *Salvinia molesta* (Departemen Pertanian, 2009).

Keberadaan *Salvinia* secara alami memang melimpah, namun belum ada yang mengaplikasikan manfaatnya secara optimal. *Salvinia molesta* sangat mudah didapatkan diareal persawahan, sungai, danau dan kolam. Gulma air ini apabila dikomposkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi suatu tanaman karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Selain itu penggunaannya sebagai pupuk organik dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia yang mahal dan dampaknya yang buruk terhadap kesuburan tanah dan lingkungan sekitarnya (Departemen Pertanian, 2009). Mengingat sifatnya yang sangat ekspansif, toleran terhadap stress lingkungan dan mudah diperoleh, maka *Salvinia* ini diperkirakan mampu menjadi salah satu pilihan sebagai bahan dalam pembuatan bokashi.

Raju and Gangwar (2004), menyatakan pemberian *Salvinia molesta* dengan dosis 6 ton/ha terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman padi, dan Fatmawati, *et al* (2001) menyatakan bahwa pemberian campuran kompos 0,50 kg *Azolla pinnata* + 0,50 kg *Salvinia* sp. memberikan pengaruh yang paling baik untuk pertumbuhan tanaman cabai *Hot Beauty* meliputi parameter seperti tinggi tanaman, jumlah percabangan, jumlah daun, berat daun, luas daun, jumlah bunga, dan jumlah bunga mekar sempurna.

Berdasarkan permasalahan dan penelitian diatas, maka penulis mencoba melakukan penelitian yang berjudul “Pemberian Beberapa Dosis Bokashi *Salvinia molesta* Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max. L*) Pada Tanah Ultisol”.

1.2 Perumusan masalah

Bagaimanakah pengaruh pemberian beberapa dosis bokashi *Salvinia molesta* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada tanah ultisol

1.3 Tujuan dan manfaat

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis bokashi *Salvinia molesta* yang terbaik bagi pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada tanah ultisol.

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan kontribusi yang penting dalam ilmu pengetahuan, khususnya dalam ilmu fisiologi tumbuhan yaitu nutrisi tumbuhan dan memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat mengenai pengaruh dan dosis terbaik bokashi *Salvinia molesta* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai pada tanah ultisol.

1.4 Hipotesa

Hipotesis dari penelitian ini adalah pemberian dosis 1 kg bokashi *Salvinia molesta* merupakan dosis terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L.) pada tanah ultisol.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kedelai dan Syarat Tumbuhnya

Kedelai merupakan tanaman pangan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi dan merupakan salah satu komoditi pangan utama setelah padi dan jagung. Kedudukan tanaman kedelai dalam sistematika tumbuhan (taksonomi) adalah sebagai berikut :

Divisio : Spermathophyta
Sub Divisio : Dicotyledoneae
Ordo : Rosales
Famili : Leguminosae
Sub famili : Papilionoideae
Genus : *Glycine*
Spesies : *Glycine max* (L.) Merrill (Adisarwanto, 2006).

Kedelai varietas Willis merupakan salah satu varietas unggul yang dilepas tahun 1983, oleh Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. Willis berasal dari galur F4 persilangan varietas No.1682 dengan Orba. Dari 18 lingkungan percobaan, Willis mampu menghasilkan produksi rata-rata 1626 kg/ha, sedang varietas pembanding Orba hanya sebesar 1311 kg/ha, dan varietas lokal sebesar 1269 kg/ha (Surnamo, 1976).

Tinggi tanaman kedelai varietas ini berkisar antara 40-50 cm. Bentuk daunnya bulat telur dengan kedua ujungnya membentuk sudut lancip dan bersusun tiga menyebar (kanan - kiri - depan) dalam satu untaian ranting yang menghubungkan batang pohon. Willis memiliki tipe batang determinit, tegap, bercabang dan tidak mudah rebah dengan tinggi batang sedang (40 -50 cm) dan berwarna hijau. Dimana umur mulai berbunga $\pm$ 39 hari dan umur panen sekitar 85 -90 hari (Departemen Pertanian, 1993).

Kedelai varietas Willis memiliki ukuran biji yang kecil (9 -10 gram/100 biji), berbentuk bundar lonjong, berwarna kuning seragam dengan hilum yang berwarna coklat tua. Keunggulan dari penggunaan varietas Willis ini diantaranya yaitu berdaya hasil tinggi, dapat tumbuh baik pada lahan yang berdrainase kurang baik atau tanpa pengolahan tanah secara intensif, toleran terhadap penyakit karat daun, yakni gejala serangan karat hanya terjadi pada tanaman menjelang matang dan tidak mengakibatkan penurunan hasil secara nyata dan dapat berkompetisi dengan gulma, dalam arti Willis dapat menghasilkan sekitar 1 ton/ha, walaupun gulma cukup banyak tumbuh dalam pertanaman (Surnamo, 1976).

Varietas Willis cocok ditanam dengan jarak tanam agak rapat, dengan populasi 350 000 - 450 000 tanaman/ha. Jarak tanam yang sesuai adalah 40 x 15 cm, 45 x 10 cm, atau 50 x 10 cm. Ukuran bijinya yang kecil, menguntungkan dalam penyimpanan benih. Benih wilis lebih tahan simpan daripada benih varietas lainnya seperti Orba (Suprpto, 2004).

Secara umum tanaman kedelai banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena bernilai gizi tinggi. Biji kedelai mengandung sekitar 40% protein, cukup tinggi jika dibandingkan dengan kadar protein kacang tanah yang hanya 20%, beras dan jagung masing-masing 10%. Kandungan Kedelai (100 g) terdiri dari; protein 34,9 gram, kalori 331 kal, lemak 18,1 gram, hidrat arang 34,8 gram, Kalsium 227 mg, Fosfor 585 mg, Besi 8 mg, vitamin A 110 SI, vitamin B1 1,07 mg dan air 7,5 gram (Suprpto, 2004).

Kandungan asam amino yang penting yang terdapat dalam kedelai yaitu Isoleusin, leusin, lisin, methionin, phenilalanin, threonin, triptophan dan valin yang rata-rata tinggi kecuali methionin dan phenilalanin. Disamping itu kedelai mengandung kalsium, fosfor, besi, vitamin A dan B yang berguna bagi pertumbuhan manusia (Rismunandar, 1978).

Secara umum kedelai dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah asalkan drainase dan aerasi tanah cukup baik serta mengandung air dan unsur hara yang cukup tersedia selama pertumbuhannya. Tanah yang terlalu basah dan seringkali turun hujan dapat mengganggu perkecambahan dan pertumbuhan awal tanaman. Kedelai tumbuh pada ketinggian 0 - 900 m dari permukaan laut, dengan curah hujan 100-200 mm perbulan. Suhu untuk pertumbuhan tanaman ini berkisar antara 25 – 30°C. Sedangkan untuk tingkat keasaman (pH) tanah berkisar antara 6,0 - 6,8 (Adisarwanto, 2006).

Kedalaman pengolahan tanah di lahan potensial dan sulfat masam pada kedelai sekitar 20 cm. Secara umum dosis pupuk yang dianjurkan dalam mengusahakan tanaman kedelai adalah 50-100 kg Urea, 75-150 kg TSP, dan 75-150 kg KCl. Sedangkan peningkatan kesuburan tanah dengan pemberian pupuk anorganik yang dilakukan secara terus menerus dapat berdampak buruk pada tanah dan pertumbuhan tanaman. Untuk itu penggunaan bahan organik saat ini sangat penting karena penggunaannya yang dapat menyuburkan tanah dan ramah lingkungan (Depatemen Pertanian, 1995).

2.2 Ultisol dan Permasalahannya

Di Indonesia potensi lahan untuk perluasan areal pertanian tanaman cukup luas. Ultisol adalah salah satu jenis tanah yang mempunyai penyebaran paling luas di Indonesia. Luas tanah ini meliputi 48,3 juta hektar atau 29,7 % dari luas seluruh daratan di Indonesia. Tanah ini tersebar di Kalimantan (21.938.00 ha), di Sumatera (9.469.000 ha), Maluku dan Papua (8.859.000 ha), Sulawesi (4.303.00 ha), Jawa (1.172.000 ha) dan Nusa Tenggara (53.000 ha). Tanah ini dapat dijumpai pada berbagai relief, mulai dari datar hingga bergunung (Subagyo, *et al.* 2004).

Ultisol adalah tanah masam yang mengalami pelapukan lanjut dan berkembang dari bahan induk masam. Ultisol memiliki solum yang agak tebal, dengan batas-batas

antara horizon yang nyata. Teksturnya kebanyakan lempung berliat, konsistensi gembur di bagian atas dan teguh dibagian bawah, kandungan bahan organik di lapisan atas (*Top Soil*) kurang dari 9%. Kandungan unsur hara tanaman seperti N, P, K dan Ca pada umumnya rendah, Al-dd, Fe dan Mn yang tinggi, fiksasi P (Fosfor) yang tinggi, kapasitas tukar kation (KTK) kecil dari 24 me/100g, dan memiliki pH yang rendah yaitu antara 4,0 - 5,5 (Sarief, 1986).

Kemasaman tanah ultisol selain disebabkan oleh curah hujan yang tinggi yang mengakibatkan basa-basa mudah tercuci, juga disebabkan oleh hasil dekomposisi mineral aluminium silikat yang membebaskan ion Aluminium (Al^{3+}). Ion tersebut dapat diserap kuat oleh koloid tanah dan bila dihidrolisis akan menyumbangkan ion H^+ , akibatnya tanah menjadi masam (Hakim *et al*, 1986). Dengan adanya penggunaan bahan organik dapat mempertinggi daya ikat tanah, menyebabkan pencucian oleh air hujan dan erosi dapat dikurangi dan zat hara tidak mudah larut dalam air hujan sehingga dapat menanggulangi dampak dari tanah ultisol yang bersifat asam (Murbando, 2001).

2.3 Bokashi *Salvinia molesta* hasil fermentasi Effective Microorganism (EM-4) sebagai sumber hara

Bokashi adalah suatu kata dalam bahasa Jepang yang berarti bahan organik yang telah terfermentasikan. Teknologi ini telah dikembangkan sejak tahun 1980 oleh peneliti Jepang. Bokashi dibuat dengan memfermentasikan bahan-bahan organik (dedak, ampas kelapa, tepung ikan, dsb) dengan menggunakan EM. Bokashi sudah digunakan para petani Jepang dalam perbaikan tanah secara tradisional untuk meningkatkan keragaman mikroba dalam tanah dan meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Anonymous, 2006).



Proses fermentasi pada bokashi biasanya menggunakan aktivator mikroba. Salah satu fungsi aktivator ini adalah mempercepat proses dekomposisi bahan organik dan meningkatkan kualitas bahan. Mikroorganisme tersebut dapat diperoleh dari berbagai sumber, misalnya dari bakteri inokulan (*bacterial inoculant*) berupa Effective Microorganism (EM-4). Mikroorganisme tersebut berfungsi dalam menjaga keseimbangan karbon dan nitrogen yang merupakan faktor penentu keberhasilan pembuatan bokashi (Djuarnani, Kristian, Setiawan, 2005).

Effective Microorganism-4 (EM-4) merupakan kultur campuran dari mikroorganisme yang diisolasi dari tanah. Sebagian besar EM-4 terdiri dari 90 % *Lactobacillus* sp., serta lainnya berupa bakteri penghasil asam laktat, jamur pengurai selulosa, bakteri fotosintetik, *Streptomyces* sp., dan ragi. Kecepatan pengomposan dapat dicapai dalam 2 minggu atau 16 hari dengan mutu kompos yang lebih berkualitas dibandingkan dengan cara tradisional (Rahmat, 2002).

EM-4 yang digunakan dalam upaya untuk meningkatkan peran mikroorganisme dalam mengurai bahan organik yang dapat menghasilkan hormon tumbuh, vitamin, antibiotik dan polisakarida. Peranan fisiologis EM-4 terhadap tumbuhan adalah sebagai pelarut bahan induk hara, menghambat penyerapan logam berat pada akar tanaman, proteksi terhadap gangguan hama dan penyakit, mempercepat laju pertumbuhan, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta memperbaiki kecepatan dekomposisi bahan organik dalam proses daur ulangnya (Wididana, 1992).

Menurut Anonymous (2006), mikroorganisme utama yang terdapat dalam larutan EM-4 dibedakan menjadi :

1. Bakteri asam laktat

Menghasilkan asam laktat yang dapat mempercepat perombakan bahan-bahan organik seperti lignin dan selulosa dan memfermentasikannya sehingga cepat terurai. Selain itu juga dapat menekan pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan seperti fusarium.

2. Ragi (yeast)

Substansi bioaktif yang dihasilkan oleh ragi seperti hormon dan enzim berguna untuk pertumbuhan sel dan pembelahan akar. Sekresi ragi adalah substrat yang baik untuk mikroorganisme efektif seperti bakteri asam laktat dan Actinomycetes.

3. Aktinomycetes

Actinomycetes merupakan organisme peralihan antara bakteri dan jamur yang berperan sebagai antibiotik untuk mengendalikan patogen, menekan pertumbuhan jamur dan bakteri yang berbahaya dengan cara menghancurkan kitin yaitu zat esensial untuk pertumbuhannya.

4. *Lactobacillus* sp., bakteri yang memproduksi asam laktat sebagai hasil penguraian gula dan karbohidrat. Asam laktat ini berperan sebagai bahan sterilisasi yang kuat yang dapat menekan mikroorganisme berbahaya dan dapat menguraikan bahan organik dengan cepat.

5. *Streptomyces* sp., mengeluarkan enzim streptomisin yang bersifat racun terhadap hama dan penyakit yang merugikan.

Dalam pembuatan kompos bokashi harus memperhatikan komposisi bahan, reaksi kimia, proses dan waktu pembuatannya. Hal ini penting agar didapatkan hasil yang maksimal. Penguraian karbohidrat, selulosa dan hemiselulosa menjadi CO₂ dan air sangat penting dalam pembebasan unsur hara dari senyawa organik. Pembebasan itu

menyebabkan berat dan isi kompos menjadi berkurang. Kadar N yang tersedia di dalam tanah akan meningkat. Peningkatan itu tergantung pada rasio C/N bahan asalnya, dimana dengan proses pengomposan ini nilai dari C/N bahan akan menurun dan akhirnya mendekati C/N tanah (Murbando, 2001).

Menurut Indriani (2001), prinsip pengomposan pada bokashi adalah menurunkan C/N rasio bahan organik hingga sama dengan C/N tanah (<20). Dengan semakin tingginya rasio C/N bahan maka proses pengomposan akan semakin lama terurai dan menyebabkan semakin lambatnya kandungan N diserap oleh tanaman, untuk itu rasio C/N harus diturunkan. Apabila bahan organik mempunyai kandungan C/N mendekati sama dengan C/N tanah maka bahan tersebut dapat digunakan atau diserap langsung oleh tanaman.

Adapun bahan organik yang terdapat di dalam bokashi memiliki beberapa manfaat diantaranya yaitu dalam mengikat butir-butir tanah menjadi agregat sehingga meningkatkan daya tahan tanah terhadap air dan menyediakan air yang cukup untuk kehidupan tumbuhan. Dengan meningkatkan daya tahan air menyebabkan pencucian oleh air hujan dan erosi dapat dikurangi. Selain itu bahan organik berguna dalam persediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dan dapat meningkatkan aktifitas mikroorganisme tanah (Hardjowigono, 1993).

Dalam suatu proses pengomposan dikatakan baik dan siap diaplikasikan jika tingkat kematangan telah sempurna (Murbando, 2001). Ada beberapa bahan organik yang juga dapat digunakan dalam pembuatan bokashi diantaranya adalah jerami, sekam, dedak, pupuk kandang dan beberapa tanaman hijau. Penggunaan tanaman hijau selain meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk, juga akan mengurangi dampak pencemaran air tanah dan lingkungan yang timbul akibat pemakaian pupuk kimia yang berlebihan

(Indriani, 2001). Seperti pada tanaman yang berasal dari tanaman pengganggu berupa paku-pakis air (*Salvinia molesta*). Adapun klasifikasi dari *Salvinia molesta* menurut USDA (2002) adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Plantae
 Subkingdom : Tracheobionta
 Division : Pteridophyta
 Class : Filicopsida
 Order : Hydropteridales
 Family : Salviniaceae
 Genus : *Salvinia*
 Spesies : *Salvinia molesta* Mitchell

Salvinia molesta termasuk tumbuhan air yang kecil, terapung bebas, dan berkembang biak dengan spora. Batang bercabang sedikit dan daun bersatu menjadi karangan tiga yang rapat. Dua daun dari tiap karangan mengapung dengan tangkai pendek dan berambut, dan tepi rata. Daun yang ketiga menggantung dalam air berbentuk serabut seperti akar dan juga berfungsi sebagai akar (tidak ada akar yang sesungguhnya). Bagian pangkal daun berlekuk berbentuk jantung. Pada waktu muda daun datar kemudian melipat seperti daun telinga. Daun yang mengapung mendatar rata di atas air, helaian lonjong memanjang dan ujung membulat, berjumlah 9-13 helai dengan ukuran lima sampai tujuh mm, warna hijau muda dari bawah berambut coklat agak rapat. Kedua sisi dari ibu tulang daun dengan tulang daun lateral sebanyak 15- 20 buah (Van Steenis, 2002).

Famili Salviniaceae hanya mempunyai satu genus yaitu *Salvinia*. Hingga saat ini genus ini mempunyai 12 spesies. Spesies yang paling banyak ditemukan di Indonesia



adalah *Salvinia molesta* atau dikenal dengan sebutan kiambang. Mengingat sifatnya yang sangat ekspansif, toleran terhadap stress lingkungan, mengandung hara makro dan mikro yang cukup tinggi dan mudah diperoleh maka tanaman ini banyak digunakan sebagai pupuk (Departemen Pertanian, 2009).

Tanaman ini memiliki dua tipe daun yang sangat berbeda. Permukaannya ditutupi rambut berwarna putih agak transparan. Rambut-rambut ini mencegah daun agar tidak basah dan juga membantu kiambang untuk mengapung. Daun tipe kedua tumbuh di dalam air berbentuk sangat mirip akar, tidak berklorofil dan berfungsi menangkap hara dari air seperti akar. *Salvinia* ini tidak menghasilkan bunga karena termasuk ke dalam golongan paku-pakuan. Sebagaimana paku air (misalnya semanggi air dan azolla) lainnya, tanaman ini juga bersifat heterospor, memiliki dua tipe spora: makrospora yang akan tumbuh menjadi protalus betina dan mikrospora yang akan tumbuh menjadi protalus jantan (Amarasekera, 2009).

Kandungan hara tanaman segar *Salvinia molesta* yaitu 0,72- 2,6% N, 1,04% P, dan 0,2%- 1,8% K (Amarasekera, 2009). Sementara komposisi bahan kimia dari bahan kering *S. Molesta* yaitu 10,50% abu, 3,0 - 3,3% lemak kasar, 24,0-30,0% protein kasar, 2,0 - 4,5% Ca, 0,5 - 0,65% Mg, 0,11- 0,16% Mn dan 0,06 - 0,26% Fe (Dapertemen Pertanian, 2009).

Data dari Dapertemen Pertanian (2009), menunjukkan bahwa kandungan protein kasar tanaman muda, sedang dan tua *S. Molesta* berturut-turut adalah 15.2, 12.5, dan 9.5% dari bahan kering. Komposisi asam amino yang ada pada protein tersebut adalah arginin, sistein, glisin, histidin, triptopan, tirosin dan valin. Diduga jika *Salvinia* dikomposkan maka akan mengandung N yang cukup tinggi.

Pada beberapa tanah masam, pemberian pupuk organik dapat meningkatkan pH tanah (menetralkan Al dengan membentuk kompleks Al-organik). Kemudian pupuk

organik juga meningkatkan ketersediaan unsur mikro, misalnya melalui khelat unsur mikro dengan bahan organik (Hardjowigeno, 1993).

Pemanfaatan bahan organik lainnya dalam pembuatan bokashi ini adalah limbah ternak berupa pupuk kandang (pukan). Menurut Marsono dan Lingga (2003), pukan adalah pupuk yang berasal dari kotoran hewan yang tercampur dengan sisa makanan dan urine yang didalamnya mengandung unsur hara N, P, dan K yang dapat digunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah. Lebih jauh Winarso (2005) menjelaskan, pemberian pukan akan meningkatkan hara tanah yang berguna nantinya pada pertumbuhan tanaman, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas menahan air, dan meningkatkan kehidupan biologi tanah.

Pemilihan jenis pukan yang akan dijadikan bahan organik dapat ditentukan dari kandungan unsur haranya. Nilai kandungan unsur hara pukan ayam relatif lebih baik dibandingkan dengan pukan sapi, kambing, domba dan lainnya. Adapun kandungan komposisi unsur hara dari pukan ayam yaitu : 1% N, 0,8% P, 0,4% K. Kandungan unsur hara yang terdapat di dalam pupuk kandang sangat tergantung pada jenis hewan, kondisi pemeliharaan, lama atau barunya kotoran dan tempat penyimpanannya (Marsono dan Lingga, 2003).

Beberapa penelitian penerapan pupuk kandang pada sayuran menunjukkan hasil positif. Penelitian tomat oleh Hilman dan Nurtika (1992) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang 15 t/ha dapat meningkatkan bobot buah dan jumlah buah tomat. Hayata (1990) menunjukkan pemberian pupuk kotoran ayam 20 ton/ha mampu meningkatkan berat brangkasan kering dan jumlah bintil akar pada tanaman kedelai.

III. PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Agustus 2011, di rumah kaca dan dilanjutkan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas Padang.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 6 ulangan. Data dianalisa menggunakan sidik ragam dan jika data yang didapatkan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji DNMRT pada taraf 5 %. Perlakuan yang diberikan pada percobaan ini adalah :

A = tanpa bokashi *Salvinia molesta*

B = bokashi *Salvinia molesta* 0,24 kg/tan setara dengan 40 ton/ha

C = bokashi *Salvinia molesta* 0,48 kg/tan setara dengan 80 ton/ha

D = bokashi *Salvinia molesta* 0,72 kg/tan setara dengan 120 ton/ha

E = bokashi *Salvinia molesta* 1 kg/tan setara dengan 140 ton/ha

F = pupuk kandang ayam 0,12 kg/tan setara dengan 20 ton/ha

3.3 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah ultisol, benih tanaman kedelai varietas Willis (deskripsi varietas Willis terdapat pada lampiran 1), tanaman *Salvinia molesta*, Efective Mikroorganism (EM-4), gula merah (molase), dedak, pupuk kandang, dan air. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, polybag,

timbangan, termometer, gelas ukur, labu Kjedahl, tempat ayakan/ saringan, ember, terpal, sekop, gunting dan alat-alat tulis

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan media tanam

Tanah ultisol yang digunakan diambil disekitar kampus Universitas Andalas Limau Manis pada kedalaman 20 cm. Tanah dibersihkan dari serasah dan dikering anginkan. Diukur pH tanah dan selanjutnya tanah dimasukkan ke dalam polybag ukuran 8 kg dengan tinggi 20 cm.

3.4.2 Pembuatan bokashi

Bahan-bahan untuk pembuatan bokashi diantaranya yaitu tanaman *S. molesta* sebanyak 20 kg, pupuk kandang ayam 2 kg, dedak 2 kg, EM-4 300 ml, gula pasir $\frac{1}{4}$ atau molase $\frac{1}{2}$ liter, dan air secukupnya. Cara pembuatannya adalah dilarutkan EM-4 dan gula pasir ke dalam 10 liter air. Bahan (tanaman *S. molesta*, pupuk kandang ayam, dan dedak) dicampur secara merata di atas lantai yang kering. Selanjutnya bahan disiram dengan larutan campuran EM-4 secara perlahan dan bertahap, kemudian aduk hingga merata sampai kadar air campuran bahan berkisar 30-40% (bila adonan dikepal dengan tangan maka tidak ada air yang keluar dan jika kepalan dilepaskan maka adonan akan kembali mengembang). Kemudian dibuat tumpukan diatas lantai setinggi 15-20 cm dan ditutup dengan karung goni/terpal selama 4-5 hari. Lama penutupan gundukan bisa bervariasi. Pertahankan suhu gundukan antara 40-50 °C. Setelah 2-3 minggu bokashi telah selesai terfermentasi dan siap digunakan sebagai pupuk organik. Ciri-ciri bokashi yang matang adalah ditumbuhi oleh jamur yang berwarna putih, berwarna coklat kehitaman, suhu

gundukan sudah stabil/sama dengan suhu lingkungan dan bau tidak menyengat (Setiawan, 2010).

3.4.3 Pemberian bokashi

Pemberian bokashi dilakukan sesuai dengan dosis perlakuan. Diberikan 1- 2 minggu sebelum penanaman. Dimana bokashi dicampurkan merata dengan tanah dan dikeringanginkan selama 1 minggu.

3.4.4 Penanaman

Penanaman dilakukan setelah tanah dikeringanginkan dengan bokashi selama 1-2 minggu. Pada setiap polybag ditanam bibit kedelai sebanyak 2-3 biji dan setelah berumur 2 minggu ditinggalkan satu tanaman yang baik per polybag. Penanaman dilakukan dalam alur sedalam 3-5 cm dengan jarak antar polybag 40 x 15 teratur dan kemudian di tutup dengan tanah.

3.4.5 Pemeliharaan tanaman

Pemeliharaan yang dilakukan selama penelitian meliputi penyiraman, penyiangan gulma serta pengendalian hama dan penyakit. Tanaman disiram sekali sehari sampai kapasitas lapang. Sedangkan pengendalian hama dikendalikan dengan menggunakan Azodrin 15 WSC atau Dithane M-45 (2cc/l air) yang disemprotkan pada saat tanaman berumur 10 hari dan dilanjutkan tiap interval waktu 10 hari (Suprpto, 1992).

3.4.6 Panen

Panen dilakukan setelah kedelai berumur 85 - 90 HST dengan ciri-ciri warna hijau tua hingga kecoklatan pada kulit polong, biji mengeras, dan daun berwarna kuning. Pengambilan hasil panen dilakukan dengan merontokkan polong yang sudah tua.

3.5 Pengamatan

3.5.1 Pertumbuhan tanaman

3.5.1.1 Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan mulai dari permukaan tanah (sebagai titik pangkal) sampai ujung daun tertinggi. Pengukuran dilakukan satu kali dalam seminggu.

3.5.1.2 Berat basah tanaman

Pengamatan berat basah tanaman dilakukan pada akhir pengamatan. Berat basah yang diamati yaitu bagian atas (batang dan daun), bagian bawah (akar tanaman) dan polong. Tanaman dibersihkan dari kotoran lalu ditimbang seluruh bagian tanamannya sesuai perlakuan.

3.5.1.3 Berat kering tanaman

Pengamatan berat kering tanaman dilakukan pada akhir pengamatan setelah panen. Tanaman dibungkus dengan koran, kemudian dilakukan pemanasan dengan oven pada suhu 80 °C hingga mencapai berat konstan.

3.5.2 Hasil produksi tanaman

3.5.2.1 Jumlah polong bernas, jumlah biji dan berat kering biji

Pengamatan jumlah polong bernas, jumlah biji dan berat kering biji dilakukan pada akhir pengamatan setelah panen. Untuk jumlah polong bernas, polong dipisahkan dari

brangkasan dan dihitung jumlah polong bernas per tanaman. Polong bernas adalah polong yang jika di tekan berisi biji.

Untuk jumlah biji, biji dikeluarkan dari polong dan dihitung jumlahnya per tanaman dan Berat kering biji tanaman, biji dikeluarkan dari polong, di masukkan ke dalam oven pada suhu 80 °C sampai beratnya konstan, lalu ditimbang berat biji kering per tanaman.

3.5.2.2 Kadar protein

Kadar protein diperoleh dengan cara menganalisa biji kedelai menggunakan metode Kjeldahl (lampiran 2).

3.6 Analisis Data

Analisis data dilakukan secara statistik terhadap rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman, berat kering dan basah tanaman, jumlah polong bernas, jumlah biji dan berat kering biji. Bila pengaruh perlakuan menunjukkan perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test (DMRT)* pada taraf 5%.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh pemberian beberapa dosis bokashi *Salvinia molesta* dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L.) pada tanah ultisol didapatkan hasil sebagai berikut :

4.1 Tinggi tanaman

Pemberian beberapa dosis bokashi *S.molesta* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman kedelai. Rata- rata tinggi tanaman kedelai dengan pemberian beberapa dosis bokashi *S. molesta* ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman kedelai yang diberi perlakuan pupuk kandang dan beberapa dosis bokashi *Salvinia molesta* yang berbeda

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)
A = tanpa bokashi <i>S. molesta</i>	22,25 d
B = bokashi <i>S.molesta</i> 0,24 kg/tan	48,25 c
C = bokashi <i>S.molesta</i> 0,48 kg/tan	47,25 c
D = bokashi <i>S.molesta</i> 0,72 kg/tan	56,50 a
E = bokashi <i>S.molesta</i> 1 kg/tan	53,75 b
F = pakan ayam 0,12 kg/tan	51,25 bc

Angka-angka pada lajur yang sama dan diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT taraf 5%

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pemberian pakan ayam dan beberapa dosis bokashi *S. molesta* pada perlakuan B, C, D, E dan F memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap perlakuan A (kontrol) yang berarti dosis bokashi berpengaruh terhadap kontrol. Sementara itu tinggi tanaman tertinggi terdapat pada pemberian

bokashi *S. molesta* dosis 0,72 kg/tan (perlakuan D) yaitu sebesar 56,50 cm, berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, D dan F. Sedangkan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan A (kontrol) yaitu sebesar 22,25 cm, yang berbeda nyata terhadap semua perlakuan lainnya. Kaderi (2001) menyatakan bahwa selain unsur hara makro dan mikro yang terkandung di dalamnya, pupuk *S. molesta* juga mempunyai peranan dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman padi.

Perlakuan tertinggi pada dosis 0,72 kg/tan memperlihatkan bahwa respon yang ditunjukkan oleh tanaman kedelai akan kebutuhan unsur hara yang diperlukan sudah terpenuhi oleh pemberian dosis bokashi *S. molesta* pada perlakuan D. Hal ini menyebabkan pertumbuhan tinggi tanaman kedelai pada perlakuan D lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Dan juga terlihat bahwa pemberian dosis bokashi yang semakin meningkat pada dosis 1 kg/tan (perlakuan E) menyebabkan nilai tinggi tanaman menurun dibandingkan dengan perlakuan D. Salisbury and Ross (1995) menyatakan pertumbuhan tanaman akan meningkat bila unsur di berikan dalam jumlah yang optimal dan apabila konsentrasi ditingkatkan maka tidak akan berpengaruh terhadap pertumbuhan (berkecukupan). Kenaikan lebih lanjut dari suatu unsur dapat menyebabkan keracunan dan pertumbuhan tanaman menjadi menurun.

Pemberian bahan organik melalui bokashi dapat meningkatkan kandungan hara dalam tanah. Peningkatan kadar N-total dalam tanah dimungkinkan terjadi melalui dua cara, yaitu secara langsung dimana semakin tinggi dosis bokashi yang diberikan sebagai sumber N maka jumlah hara N yang diberikan ke dalam tanah juga semakin tinggi, sehingga kadar N-total dalam tanah meningkat. Secara tidak langsung, peningkatan dosis bokashi akan menyebabkan peningkatan aktivitas dari mikroorganisme dalam merombak bahan organik yang diberikan, sehingga dengan demikian semakin banyak N-organik yang termineralisasi.

Penyerapan unsur hara oleh tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur dalam ion-ion yang bisa diserap langsung oleh akar. Dwijoseputro (1980) menyatakan bahwa tanaman hanya akan menyerap unsur yang tersedia untuk kebutuhannya jika dalam bentuk kation dan anion. Sedangkan Agustina (1990) menyatakan bahwa pembentukan unsur-unsur dalam bentuk ion hanya akan terjadi bila proses mineralisasi unsur hara berjalan sempurna.

Goldsworthy dan Fisher (1992) menyatakan bahwa tersedianya unsur hara yang cukup bagi pertumbuhan tanaman akan meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Ketersediaan N yang tinggi memberikan pengaruh yang baik bagi pertumbuhan vegetatif tanaman, dimana tanaman akan bertambah tinggi, berdaun lebar dan hijau sehingga fotosintesis akan berjalan baik. Soegiman (1982) mengatakan, unsur N merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti pada akar, batang dan daun. Sarief (1985) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup selama proses pertumbuhan akan meningkatkan fotosintesis sehingga pembelahan, perbesaran dan diferensiasi sel akan lebih baik.

4.2 Berat basah

Pemberian beberapa dosis bokashi *S.molesta* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat basah tanaman kedelai. Rata-rata berat basah tanaman kedelai dengan pemberian beberapa dosis bokashi *S. molesta* ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Berat basah tanaman kedelai yang diberi perlakuan pupuk kandang dan beberapa dosis bokashi *Salvinia molesta* yang berbeda

Perlakuan	Berat basah (gr)		
	Bagian atas	Akar	Polong
A = tanpa bokashi <i>S.molesta</i>	5,74 d	4,36 d	1,37 c
B = bokashi <i>S.molesta</i> 0,24 kg/tan	27,72 c	14,96 c	6,70 b
C = bokashi <i>S.molesta</i> 0,48 kg/tan	37,26 b	18,51 c	6,38 b
D = bokashi <i>S.molesta</i> 0,72 kg/tan	54,95 a	30,46 a	7,91 a
E = bokashi <i>S.molesta</i> 1 kg/tan	51,16 a	26,01 b	7,69 a
F = pukan ayam 0,12 kg/tan	43,35 ab	24,86 b	7,17 ab

Angka-angka pada lajur yang sama dan diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT taraf 5%

Dari Tabel 2 pada parameter berat basah tanaman secara umum dapat dilihat bahwa pada perlakuan B, C, D, E dan F memberikan pengaruh yang nyata terhadap kontrol (perlakuan A). Hasil uji lanjut Duncan pada taraf signifikasai 5% pada berat basah bagian atas menunjukkan bahwa pemberian dosis bokashi *S.molesta* yang berbeda (perlakuan A- E) memberikan pengaruh yang berbeda nyata antar sesamanya, kecuali antar perlakuan D dan E saling tidak berbeda nyata. Sedangkan untuk perlakuan F menunjukkan nilai yang berpengaruh sama terhadap perlakuan C, D, dan E

Untuk hasil uji lanjut Duncan taraf signifikan 5% pada berat basah bagian bawah (akar) menunjukkan bahwa nilai tertinggi terdapat pada perlakuan D (dosis 0,72 kg/tan) yaitu sebesar 30,46 gr, yang merupakan dosis terbaik dalam meningkatkan berat basah bagian akar tanaman kedelai dan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap perlakuan A, B, C, E dan F. Dan nilai berat basah bagian akar terendah terdapat pada perlakuan A (kontrol) yaitu sebesar 4,36 gr dan menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap semua perlakuan. Sedangkan pada berat basah polong menunjukkan perlakuan D, E, F dan B, C, F saling tidak berbeda nyata antar sesamanya. Tetapi untuk perlakuan

F (pupuk kandang ayam) memiliki pengaruh yang sama terhadap perlakuan B, C, D dan E dalam meningkatkan parameter berat basah polong kedelai.

Tanaman kedelai yang diberi pupuk bokashi *S.molesta* secara umum memiliki berat basah tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa pemberian bokashi (Tabel 2). Nilai berat basah ini berhubungan dengan tinggi tanaman, dimana untuk berat basah tanaman bagian atas memperlihatkan bahwa semakin tinggi suatu tanaman maka menyebabkan jumlah nodus, percabangan dan jumlah daun semakin banyak, yang tentunya menyebabkan nilai berat basah meningkat.

Untuk berat basah pada bagian akar tanaman kedelai, pemberian dosis bokashi *S.molesta* yang diberikan pada perlakuan D yaitu sebesar 0,72 kg/tan menyebabkan struktur tanah menjadi lebih baik, dengan begitu akar dengan mudah menyerap langsung mineral dan unsur hara dari dalam tanah untuk kemudian disalurkan dari akar ke seluruh bagian tanaman, sehingga membuat berat segar akar tanaman untuk dosis tersebut mempunyai nilai tertinggi. Santoso (1999) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik mampu mengembalikan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat-sifat tanah baik fisika, kimia maupun biologi. Dengan baiknya kesuburan tanah ini akan memperlancar penyerapan hara dan air oleh perakaran tanaman sehingga dapat meningkatkan proses metabolisme sel.

Lakitan (1996) menyatakan bahwa fungsi akar yang diberi perlakuan bahan organik berupa bokashi menyebabkan peningkatan massa akar tanaman menjadi besar. Dengan semakin besarnya volume akar yang dimiliki tanaman maka jangkauan akar semakin luas, sehingga pengambilan unsur hara dan air oleh tanaman dapat terserap lebih banyak. Marsono dan Lingga (2003) menyatakan bahwa pemberian bahan organik berupa bokashi dapat memungkinkan perkembangan akar yang lebih baik, tanah

berstruktur remah, memiliki pori-pori yang tidak terlalu padat yang menyebabkan air dan unsur hara disekitarnya dengan mudah dapat langsung diserap tanaman.

Sitompul dan Guritno (1995) menyatakan berat basah dipengaruhi oleh kandungan air pada sel-sel tanaman yang kadarnya dipengaruhi oleh lingkungan seperti suhu dan kelembaban udara. Jika kandungan air dan nutrisi hara pada tanaman terpenuhi menyebabkan proses dalam pembentukan polong pada tanaman menjadi lebih baik. Dimana pembentukan polong ini berpengaruh terhadap bakal buah yang terbentuk selama masa vegetatif tanaman.

4.3 Berat kering

Pemberian beberapa dosis bokashi *S.molesta* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat kering tanaman kedelai. Rata- rata berat kering tanaman kedelai dengan pemberian beberapa dosis bokashi *S. molesta* ditampilkakan pada Tabel 3.

Tabel 3. Berat kering tanaman kedelai yang diberi perlakuan pupuk kandang dan beberapa dosis bokashi *Salvinia molesta* yang berbeda

Perlakuan	Berat kering (gr)		
	Bagian atas	Akar	Polong
A = tanpa bokashi <i>S.molesta</i>	1,16 c	1,03 d	1,22 d
B = bokashi <i>S.molesta</i> 0,24 kg/tan	2,29 b	2,09 c	4,26 c
C = bokashi <i>S.molesta</i> 0,48 kg/tan	2,73 b	2,46 bc	4,71 bc
D = bokashi <i>S.molesta</i> 0,72 kg/tan	3,76 a	3,09 a	5,89 a
E = bokashi <i>S.molesta</i> 1 kg/tan	3,35 a	2,77 b	5,76 a
F = pukan ayam 0,12 kg/tan	2,67 b	2,37 bc	5,44 ab

Angka-angka pada lajur yang sama dan diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT taraf 5%

Pada Tabel 3 secara umum terlihat bahwa rata-rata berat kering tanaman kedelai pada semua bagian (atas, akar dan polong) menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan terhadap kontrol. Untuk parameter berat kering bagian atas tanaman pada

perlakuan B, C, F dan D, E memiliki efektifitas yang sama dalam meningkatkan berat kering tanaman, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan A, D, E dan A, B, C dan F. Sedangkan untuk parameter berat kering bagian akar menunjukkan pemberian dosis pakan ayam 0,12 kg/tan (perlakuan F) memiliki efektifitas yang sama dengan perlakuan B, C, E dan berbeda nyata terhadap perlakuan A dan D. Hal ini menunjukkan bahwa dengan pemberian salah satu dari dosis bokashi *S.molesta* (antara perlakuan B, C dan E) dapat menghasilkan hasil berat kering yang sama dengan pemberian dosis 0,12 kg/tan pakan ayam.

Pada perlakuan F memiliki pengaruh yang berbeda nyata terhadap perlakuan A, B dan tidak berbeda nyata dengan C, D, E, yang berarti menunjukkan C, D, E memiliki efektifitas yang sama terhadap F dalam meningkatkan berat kering polong tanaman kedelai. Menurut Sarief (1985) tersedianya unsur hara yang cukup saat pertumbuhan akan mengaktifkan proses fotosintesis, sehingga pematangan, pembelahan dan diferensiasi sel akan lebih baik dan berpengaruh terhadap berat kering tanaman. Secara umum pemberian bokashi *S.molesta* dosis 0,72 kg/tan (perlakuan D) efektif dalam meningkatkan berat kering tanaman.

Pada Tabel 3 juga terlihat bahwa berat kering tanaman tanpa pemberian bokashi *S.molesta* memperlihatkan nilai berat kering yang terendah diantara perlakuan lainnya, hal ini disebabkan pada perlakuan A (kontrol) tidak mendapatkan tambahan nutrisi hara yang terkandung baik dalam bokashi *S.molesta*. Blair (1993) menyatakan pemberian bahan organik berupa bokashi dapat meningkatkan biomassa tanaman, hal ini terjadi karena adanya proses mineralisasi bahan organik dalam melepaskan unsur hara makro dan mikro sehingga ketersediaan hara dalam tanah meningkat. Dengan begitu berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan berakibat pada peningkatan bobot biomassa tanaman.

Pada umumnya berat kering perlakuan D, E dan F menunjukkan rata-rata berat kering tanaman yang baik. Hal ini disebabkan karena pada dosis tersebut menyebabkan tanaman dapat menyerap nutrisi hara sesuai dengan kebutuhannya, sehingga dengan tercukupinya kebutuhan tanaman akan hara mengakibatkan proses fotosintesis dapat berjalan lancar sehingga berpengaruh terhadap nilai berat kering tanaman yang baik. Hal ini sesuai dengan Leopold dan Kriedman (1975) menyatakan bahwa bobot kering suatu tanaman tergantung pada nutrisi yang diserap, respirasi dan laju fotosintesis pada tanaman itu sendiri.

Scott dan Batchelor (1979) mengemukakan berat kering tanaman mencerminkan pola tanaman mengakumulasi produk dari proses fotosintesis dan merupakan integrasi dengan faktor-faktor lingkungan lainnya. Sedangkan menurut Shibles dan Weber (1965) menyatakan bahwa berat kering tanaman merupakan hasil dari fotosintesis selama tanaman tersebut masih hidup. Menurunnya laju fotosintesis menyebabkan berat kering tanaman menjadi rendah. Laju produksi bahan kering yang maksimum pada kedelai biasanya terjadi selama periode pembungaan masih meningkat

4.4 Jumlah polong bernas, jumlah biji dan berat biji per tanaman

Pemberian beberapa dosis bokashi *S.molesta* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah polong bernas, jumlah biji dan berat kering biji per tanaman. Rata-rata jumlah polong bernas, jumlah biji dan berat kering biji tanaman kedelai dengan pemberian beberapa dosis bokashi *S. molesta* ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah polong bernas, jumlah biji dan berat biji per tanaman pada tanaman kedelai yang diberi perlakuan pupuk kandang dan beberapa dosis bokashi *Salvinia molesta* yang berbeda

Perlakuan	Jumlah polong bernas	Jumlah biji	Berat biji (gr)
A = tanpa bokashi <i>S. molesta</i>	2,5 d	6,5 c	1,10 c
B = bokashi <i>S.molesta</i> 0,24 kg/tan	27,5 c	104,5 b	3,52 b
C = bokashi <i>S.molesta</i> 0,48 kg/tan	35,25 bc	115,5 ab	3,59 b
D = bokashi <i>S.molesta</i> 0,72 kg/tan	52,5 a	147,25 a	4,25 a
E = bokashi <i>S.molesta</i> 1 kg/tan	48,25 a	139,25 a	3,98 ab
F = pukan ayam 0,12 kg/tan	42 ab	127,25 ab	3,86 ab

Angka-angka pada lajur yang sama dan diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT taraf 5%

Pada Tabel 4 secara umum untuk parameter jumlah polong bernas, jumlah biji dan berat kering biji menunjukkan bahwa perlakuan B, C, D, E dan F berpengaruh nyata terhadap perlakuan A (kontrol). Hal ini membuktikan bahwa pemberian bokashi *S.molesta* mampu menyediakan hara untuk kebutuhan tanaman kedelai. Untuk jumlah polong bernas menunjukkan bahwa perlakuan D, E, F dan B, C, F menunjukkan pengaruh sama antar perlakuan tersebut dan berbeda nyata terhadap perlakuan A. Untuk parameter jumlah biji dapat dilihat bahwa perlakuan C, F berpengaruh sama terhadap perlakuan B, D dan E. Sedangkan untuk berat biji kedelai memperlihatkan bahwa perlakuan E dan F memiliki pengaruh yang sama terhadap perlakuan B, C dan D tetapi antar perlakuan B, C dan D tersebut saling berbeda nyata. Pada Tabel 4 juga menunjukkan pada umumnya dengan pemberian dosis 0,72 kg/tan (perlakuan D) terbaik dapat meningkatkan hasil produksi tanaman kedelai yang dapat dilihat dari parameter jumlah polong bernas, jumlah biji dan berat biji per tanaman.

Jika dilihat secara keseluruhan pada perlakuan F (pukan ayam 0,12 kg/tan) memperlihatkan pengaruh yang sama terhadap pemberian beberapa dosis bokashi *S.*

molesta perlakuan D dan E. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pakan ayam dosis 0,12 kg/tan ternyata mampu memperlihatkan pengaruh yang sama dengan pemberian bokashi *S.molesta* dengan dosis yang tinggi. Dan pada perlakuan E jika dosis pemberian bokashi ditingkatkan lagi seperti yang terlihat pada Tabel 4 ternyata juga mampu menunjukkan pengaruh yang sama dalam meningkatkan hasil jumlah polong bernas, jumlah biji dan berat biji kedelai.

Menurut Suntoro (2002) pemberian bahan organik dapat meningkatkan bobot polong isi, hal ini disebabkan karena dekomposisi bahan organik akan melepas hara P, K, Ca, Mg dalam tanah, dan hara tersebut penting dalam pembentukan dan pengisian polong. Hasanuddin dan Dahlia (1996) menyatakan apabila air, hara dan cahaya tidak tersedia dalam jumlah yang cukup akan mengakibatkan terhambatnya proses fotosintesis yang pada akhirnya berpengaruh pada pasokan fotosintat dan mengakibatkan polong tidak berisi dengan sempurna atau hampa.

Seperti yang disampaikan oleh Hakim dan Nyakpa (1986) bahwa P dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman, dimana P dapat merangsang perkembangan akar pada tanaman. Dengan pemberian bokashi yang memiliki berbagai unsur hara makro dan mikro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman maka pemberian bokashi akan dapat mempertinggi hasil serta berat bahan kering, bobot biji, memperbaiki kualitas hasil serta mempercepat kematangan buah.

Dengan tercukupinya hara N pada fase pembungaan maka akan menentukan hasil akhir pada fase generatif yaitu pembentukan polong, perkembangan biji, dan pemasakan biji. Menurut Sitompul dan Guritno (1995), hasil yang dibentuk pada fase generatif sangat dipengaruhi oleh keadaan pertumbuhan pada fase vegetatif, bila pada fase vegetatif pertumbuhan tanamannya tumbuh dengan baik maka akan berdampak baik pada fase generatif tanaman.

Setyamidjaja (1986) menyatakan bahwa keseimbangan hara dalam tanah merupakan faktor penting bagi kelancaran metabolisme yang erat hubungannya dengan pertumbuhan tanaman dan produksi tanaman yang dihasilkan. Hal ini pada akhirnya sangat menentukan besarnya bobot kering biji.

Wigham (1983) menyatakan bahwa berat kering biji yang rendah disebabkan oleh keterbatasan jumlah hara yang terdapat pada tanah yang mengakibatkan proses pengisian polong terganggu sehingga menyebabkan biji menjadi ringan. Lakitan (1996) menyatakan bahwa tinggi rendahnya bahan yang terdapat dalam biji berasal dari hasil penimbunan bahan makanan selama pembentukan dan pengisian biji. Sedangkan menurut Scott dan Batchelor (1979) menyatakan tinggi rendahnya berat kering biji mencerminkan rendah atau sedikitnya fotosintat yang dikandung. Selain itu berat kering biji suatu tanaman juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan saat pembentukan biji.

4.5 Analisis protein

Tabel 5. Analisis protein pada tanaman kedelai yang diberi perlakuan pupuk kandang dan beberapa dosis bokashi *Salvinia molesta* yang berbeda

Perlakuan	Kadar protein
A = tanpa bokashi <i>S. molesta</i>	25,15
B = bokashi <i>S.molesta</i> 0,24 kg/tan	27,85
C = bokashi <i>S.molesta</i> 0,48 kg/tan	26,90
D = bokashi <i>S.molesta</i> 0,72 kg/tan	26,97
E = bokashi <i>S.molesta</i> 1 kg/tan	28,85
F = pakan ayam 0,12 kg/tan	28,17

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa perlakuan E (bokashi *S. molesta* dosis 1 kg/tan) mempunyai kadar protein yang tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu sebesar 28,85 gr. Hal ini diduga karena semakin tingginya dosis yang diberikan

terhadap tanaman kedelai menyebabkan hara yang tersedia pada perlakuan E (dosis 1 kg/tan) juga lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan untuk kadar protein terendah terdapat pada perlakuan A (kontrol) yaitu sebesar 25,15 gr .

Nitrogen (N) merupakan salah satu unsur yang menyusun protein. Protein merupakan komponen yang terbesar dari sel, lebih dari 50 % berat kering. Selain nitrogen molekul protein mengandung karbon, hidrogen, oksigen, dan sulfur serta fosfor. Protein adalah makromolekul, merupakan polimer dari asam amino yang saling berikatan dengan ikatan sulfida. Protein merupakan enzim atau subunit enzim. Jenis protein lain berperan dalam fungsi struktural atau mekanis, seperti misalnya protein yang membentuk batang. Sebagai komponen penyimpanan (dalam biji) dan juga dalam transportasi hara. Sebagai salah satu sumber gizi, protein berperan sebagai sumber asam amino bagi organisme yang tidak mampu membentuk asam amino tersebut (heterotrof). Terdapat dua puluh macam asam amino penyusun protein.

Pupuk kandang dan bokashi *S. molesta* mempunyai kandungan N sehingga akan meningkatkan protein tanaman dan menyebabkan fotosintesis berjalan dengan baik. Hal ini akan meningkatkan sistem perakaran, sehingga akan menghasilkan pertumbuhan akar yang baik dan pada kondisi ini memungkinkan anakan akan tumbuh (Syafria, 2000). Semakin berat bobot kering bintil semakin berat nitrogen yang dapat diakumulasi di dalam daun dan semakin berat protein yang dapat dibentuk di dalam biji (San, 2009).

Menurut Prawirokusumo (1994), protein adalah senyawa organik dengan molekul tinggi mengandung unsur C (51-55%), H (0,5-7,3%), O (21,5- 23,5%), N (15,5-18%), S (0,5-20,0%), dan P (0,001-1,5%). Peningkatan protein pada benih kedelai juga dipengaruhi oleh serapan nitrogen oleh bakteri *Rhizobium* dan fiksasi nitrogen. Oleh karena itu, unsur P berperan penting sebagai komponen ATP yang merupakan sumber energi dalam fiksasi nitrogen, dan juga sebagai komponen penyusun protein. Hasil

percobaan Kato (1980) menunjukkan bahwa efisiensi nitrogen simbiotik yang dipartisikan ke biji dapat mencapai 75%. Peningkatan kadar protein dengan meningkatnya pemupukan P mengindikasikan bahwa P dapat meningkatkan efisiensi nitrogen simbiotik dan menghemat penggunaan nitrogen anorganik

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang pemberian beberapa dosis bokashi *Salvinia molesta* terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L.) pada tanah ultisol dapat disimpulkan bahwa pemberian dosis bokashi *S.molesta* berpengaruh nyata dalam meningkatkan parameter pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai diantaranya ialah tinggi tanaman, berat basah dan berat kering tanamaan (bagian atas, akar dan polong), jumlah polong bernas, jumlah biji dan berat kering biji. Bokashi *S.molesta* dengan dosis 0,72 kg/tan (perlakuan D) merupakan dosis terbaik dalam meningkatkan tinggi tanaman, berat basah, berat kering, jumlah polong bernas, jumlah biji dan berat kering biji kedelai. Sedangkan bokashi *S.molesta* dosis 1 kg/tan (perlakuan E) merupakan dosis terbaik dalam meningkatkan kadar protein tanaman kedelai

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2006. *Budidaya Kedelai dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Agustina, L. 1990. *Dasar Nutrisi Tanaman*. Rineka Cipta. Jakarta
- Amarasekera, H. 2009. *Chemical Investigation of Salvinia molesta; a Possible Fertilizer Substitute*. Dapartment of Forestry and Environment Science. University of Sri Jayewardenepura. Srilanka
- Anonymous. 2006. *Pedoman Penggunaan EM bagi Negara-negara Asia Pasific Nature Agriculture Network (APNAN)*. Yayasan Bumi Lestari. Jakarta.
- Anonymous. 2011. *Pemanfaatan Bokashi sebagai Bahan Organik*. [http://www.deptan.go.id/feati/teknologi bokashi.pdf](http://www.deptan.go.id/feati/teknologi_bokashi.pdf). 5 April 2011
- Badan Pusat Statistik. 2010. *Data Strategis BPS Produksi Tanaman Pangan*. <http://www.bps.go.id>. 5 April 2011
- Blair, G.J. 1993. *Plant Nutrition*. University of New England. New England.
- Departement Pertanian. 1993. *Deskripsi Varietas Unggul Palawija: Jagung, Sorghum, Kacang-kacangan dan Umbi-umbian tahun 1918-1992*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pertanian. Jakarta.
- Departemen Pertanian. 1995. *Pedoman Teknis Budidaya Kedelai*. Balai Informasi Pertanian. Nusa Tenggara Barat.
- Dapartement Pertanian. 2009. *Pemanfaatan Salvinia sebagai Pupuk Organik*. Teknologi Untuk Petani. FEATI. Jawa Timur.
- Djuarnani, N., Kristian, B. S. Setiawan. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Fatmawati, E., Dahlia. Sarwono. 2000. *Pengaruh Pemberian Kompos Azolla pinnata dan Salvinia natans terhadap Pertumbuhan Cabai Hot Beauty*. Chimera. Vol 6, No1
- Gardner, Pearce dan Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan Herawati susilo. UI Press. Jakarta. pp. 129-203

- Goldsworthy. P. R dan N. M Fisher. 1992. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa., A.M. Lubis., S.G. Nugroho., M.R. Saul., M. H. Diha., G. B. Hong dan Bailey. 1986. *Dasar-dasar Ilmu tanah*. Universitas Lampung. Lampung.
- Hardjowigeno, S. 1993. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hasanudin dan Dahlia. 1995. Pengaruh Dosis dan Waktu Aplikasi Herbisida Alachlor terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Tanaman Kedelai. *Prosiding II Konferensi Nasional XII dan Seminar Ilmiah HIGI*. 1996. Lampung
- Hayata. 1990. *Pengaruh Penambahan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Kandungan Protein Biji Kedelai (Glycine max (L) Merr) Pada Lahan Kritis*. Thesis Sarjana Biologi. Universitas Andalas. Padang
- Hilman, Y dan N. Nurtika. 1992. Pengaruh Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tomat. *Bulletin Penelitian Hortikultura*. Vol XXII(1); 96-101.
- Indriani, Y. H. 2001. *Membuat Kompos secara Kilat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kaderi, H. 2001. Penambahan Konsentrat *Salvinia molesta* untuk Meningkatkan Pertumbuhan Padi di Tanah Sulfat Masam. *Buletin Teknik Pertanian*. Vol 10 (2) 2005
- Kamil, J. 1990. *Teknologi Benih*. Angkasa Raya. Padang
- Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Leopold, A. C and P. E Kriedman. 1975. *Plant Growth and Development. Second Edition*. Tata Max Graw-Hill Publishing Company Ltd. New Delhi
- Marsono dan P, Lingga. 2003. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Murbandono. 2001. *Membuat Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prawirokusumo, S. 1994. *Ilmu Gizi Komparatif*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada
- Puslittanak. 2000. *Atlas Sumberdaya Tanah Eksplorasi Indonesia, skala 1 : 1.000.000*. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Badan Litbang Pertanian.
- Raju, R.A and Gangwar, B. 2004. Utilization of potassium rich green leaf manures for rice (*Oryza sativa*) nursery and their effect on crop productivity. *Indian J*. Vol. 49 (4). p 244-247

- Rahmat. 2002. *Effective Microorganism (EM-4) sebagai bioaktivator*. http://www.edukasi.net/mol/mo_full.php. 28 Maret 2011.
- Rismunandar. 1978. *Bertanam Kedelai*. Penerbit Terate. Bandung.
- San, A. 2009. *Protein*. <http://www.ad4msan.com>. Diakses: 29 September 2011.
- Syarief, S. 1986. *Ilmu Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Scott, H. D. dan J. T. Batchelor. 1979. *Dry weight and leaf area production rates of irrigated determinate Soybeans*. *Agron. J.* 71 : 776 – 782.
- Setyamidjaya, D. 1986. *Pupuk dan Pemupukan Simplex*. Jakarta.
- Setiawan, W. A. 2010. *Pembuatan Kompos Bokashi*. Disampaikan pada kegiatan Pengabdian Masyarakat Kalianda. Lampung.
- Shibles, R. M. Dan C. R. Weber. 1965. *Leaf area, solar radiation, interception and dry matter production by Soybeans*. *Crop Sci.* 5 : 575 – 578.
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. UGM Press. Yogyakarta.
- Soegiman. 1982. *Ilmu Tanah*. Bharata Karya Aksara. Jakarta
- Subagyo, H., N. Suharta, dan A. B. Siswanto. 2004. Tanah-tanah Pertanian di Indonesia. Dalam A. Adimihardja, L. I. Amien, F. Agus, D. Djaenudin. *Sumber daya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya*. Pusat penelitian dan pengembangan tanah dan Agroklimat. Bogor. Hal 21-66. <http://124.81.86.181/publikasi/p3252061.pdf>. 15 januari 2011.
- Sudarmadji, S., Bambang H., dan Suhardi. 1984. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian Edisi ketiga*. Liberty. Yogyakarta.
- Suprpto. 2004. *Bertanam Kedelai*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Surnamo, R., Surnarno dan O Sutrisno. 1976. *Laporan Tahunan Kacang-kacangan 1975*. Sub Proyek Pemuliaan. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian Bogor. Stensilan. Bogor
- Suntoro. 2002. *Pengaruh Pemberian Bahan Organik, Dolomit, dan KCl terhadap Kadar Khlorofil, Dampaknya pada Hasil Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.)*. *Biosmart* 4(2)

- Sylviana, E. 2008. *Pertumbuhan Bibit Andalus (Morus macraura Miq) Asal Stek Pucuk dengan Pemberian Bokashi Hasil Fermentasi Effective Microorganism 4 (EM4)*. Skripsi Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Andalas. Padang
- Tim Redaksi Agromedia. 2010. *Petunjuk Pemupukan*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- USDA, 1999. *Salvinia molesta* D.S. Mitchell *Kariba-Weed*. USDA Natural Resource Conservation Service. http://Plants.usda.gov/classification/utput_report.cgi?SAM05. 28Maret 2011.
- Van Steenis. 2002. *Flora untuk Sekolah di Indonesia. Cetakan kedelapan*. Pradya Paramita, Jakarta.
- Wididana, G. N. 1992. *Penerapan Teknologi EM-4 Dalam Bidang Pertanian di Indonesia*. IKNFS. Bogor.
- Wigham, D. K. 1983. *Soybean Potential ProdField*. Phillipina
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah. Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Penerbit Gava Media. Yogyakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) Varietas Willis

Tanggal pelepasan	: 21 Juli 1983
SK Mentan	: TP 240/519/Kpts/7/1983
Nomor Induk	: B 3034
Asal	: Seleksi keturunan persilangan Orba x No 1682
Hasil rata-rata	: 1,6 ton biji kering /ha
Warna hipokotil	: Ungu
Warna epikotil	: Hijau
Warna batang	: Hijau
Warna daun	: Hijau-Hijau tua
Warna bulu	: Coklat tua
Warna bunga	: Ungu
Warna kulit polong masak	: Coklat kehitaman
Warna biji	: Kuning
Warna hilum biji	: Coklat tua
Tipe tumbuh	: Determinate
Umur berbunga	: $\pm$ 39 hari
Umur matang	: $\pm$ 88 hari
Tinggi tanaman	: 40-50 cm
Bentuk biji	: Oval, agak pipih
Bobot 1000 biji	: $\pm$ 100 g
Kadar protein	: 37%
Kadar lemak	: 18%
Sifat-sifat lain	: Tahan rebah
Ketahanan terhadap penyakit	: Agak tahan penyakit karat dan virus

Sumber : Departemen Pertanian (1993)

Lampiran 2. Penentuan Kadar Protein menggunakan metode Kjedahl

Cara kerja :

Timbang 1 g bahan yang telah dihaluskan dan dimasukkan ke dalam labu Kjedahl. Tambahkan 7,5 g K₂S₂O₄ dan 0,35 g HgO dan akhirnya ditambahkan 15 ml H₂SO₄ pekat. Labu dipanaskan dalam lemari kompor destruksi dengan suhu kira-kira 80 C sampai larutan jernih berwarna hijau kekuningan selama 90 menit. Setelah larutan dingin, diencerkan menjadi 100 ml dengan penambahan aquades, larutan tersebut dipipet sebanyak 50 ml ke dalam labu suling dn ditambahkan indikator penolptelein (pp). Labu suling dipanaskan, ditambahkan NaOH pekat sampai berlebihan yang ditandai dengan larutan berubah warna dari putih menjadi merah. Hasil penyulingan uap di tampung ke dalam larutan asam borat 2 % sebanyak 50 ml yang sebelumnya telah di beri indikator Meiser (lembayung). Penyulingan terus berlangsung sampai larutan asam borat menjadi 100 ml dan larutan ini berwarna hijau kemudian dititrasi dengan H₂SO₄ 0,01 N sampai warna larutan berwarna lembayung dan terakhir dicatat volume H₂SO₄ yang terpakai. Kadar protein dicari dengan rumus :

$$N = \frac{(\text{ml penitar sampel} - \text{blanko} \times N \text{ H}_2\text{SO}_4 \times 14 \times 10 \times 1000}{\text{g berat sampel}}$$

$$\text{Protein kedelai} = N \times 5,75$$

Keterangan :

Blangko	= 0,1
N. H ₂ SO ₄	= 0,08334
Berat sampel	= 0,5/500
Konversi kedelai	= 5,75

Lampiran 3. Perhitungan Pemupukan

Populasi tanaman kedelai dalam 1 ha :

$$\begin{aligned}\text{Populasi 1 ha} &= \frac{\text{luas 1 ha}}{\text{jarak tanam}} \\ &= \frac{10000 \text{ cm} \times 10000 \text{ cm}}{40 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}} \\ &= 166666 \text{ tan/ha}\end{aligned}$$

Perlakuan bokashi *S. molesta* yaitu :

$$\begin{aligned}\text{Perlakuan A (0 ton/ha)} &= \frac{\text{banyak bokashi } S.molesta/\text{ha}}{\text{jumlah populasi tan/ha}} \\ &= \frac{0 \text{ kg/ha}}{166666 \text{ tan/ha}} \\ &= 0 \text{ kg/tan}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Perlakuan B (40 ton/ha)} &= \frac{\text{banyak bokashi } S.molesta/\text{ha}}{\text{jumlah populasi tan/ha}} \\ &= \frac{40000 \text{ kg/ha}}{166666 \text{ tan/ha}} \\ &= 0,24 \text{ kg/tan}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Perlakuan C (80 ton/ha)} &= \frac{\text{banyak bokashi } S.molesta/\text{ha}}{\text{jumlah populasi tan/ha}} \\ &= \frac{80000 \text{ kg/ha}}{166666 \text{ tan/ha}} \\ &= 0,48 \text{ kg/tan}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Perlakuan D (120 ton/ha)} &= \frac{\text{banyak bokashi } S.molesta/\text{ha}}{\text{jumlah populasi tan/ha}} \\ &= \frac{120000 \text{ kg/ha}}{166666 \text{ tan/ha}} \\ &= 0,72 \text{ kg/tan}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Perlakuan D (140 ton/ha)} &= \frac{\text{banyak bokashi } S.molesta/\text{ha}}{\text{jumlah populasi tan/ha}} \\ &= \frac{140000 \text{ kg/ha}}{166666 \text{ tan/ha}} \\ &= 1 \text{ kg/tan}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Perlakuan E (20 ton/ha)} &= \frac{\text{banyak pakan ayam/ha}}{\text{jumlah populasi tan/ha}} \\ &= \frac{20000 \text{ kg/ha}}{166666 \text{ tan/ha}} \\ &= 0,12 \text{ kg/tan}\end{aligned}$$

Lampiran 4. Analisis Data Secara Statistik

Tabel 1. Analisis statistik tinggi tanaman kedelai yang diberi perlakuan pupuk kandang dan beberapa dosis bokashi *Salvinia molesta* yang berbeda

Ulangan	Perlakuan						Jumlah	Rata-rata
	A	B	C	D	E	F		
1	20	49	47	58	54	52	280	46,67
2	23	47	50	57	56	47	280	46,67
3	24	48	40	55	50	48	265	44,17
4	22	49	52	56	55	58	292	48,67
Jumlah	89	193	189	226	215	205	1117	186,17
Rata-rata	22,25	48,25	47,25	56,50	53,75	51,25		

Perhitungan Analisis Ragam :

Jumlah total (Jt) = 89 + 193 + 189 + 226 + 215 + 205
 = 1117

Faktor koreksi (FK) = $Jt^2 / t. r$
 = $1117^2 / 24$
 = 51987,04

JKT = $(20^2 + 49^2 + 47^2 + \dots + 58^2) - FK$
 = 55249 – 51987,04
 = 3261,96

JKP = $(89^2 / 4 + 193^2 / 4 + 189^2 / 4 + 226^2 / 4 + 215^2 / 4 + 205^2 / 4) - FK$
 = 55054,25 – 51987,04
 = 3067,21

JKG = JKT – JKP
 = 3261,96 – 3067,21
 = 194,75

Dbp = t – 1
 = 6 – 1
 = 5

$$\begin{aligned}
 \text{Dbg} &= t(r - 1) \\
 &= 6(4 - 1) \\
 &= 18 \\
 \text{Dbt} &= (t, r - 1) \\
 &= (6, 4) - 1 \\
 &= 23 \\
 \text{KTP} &= \text{JKP} / \text{Dbp} \\
 &= 3067,21 / 5 \\
 &= 613,44 \\
 \text{KTG} &= \text{JKG} / \text{Dbg} \\
 &= 194,75 / 18 \\
 &= 10,82 \\
 \text{F hitung} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\
 &= 613,44 / 10,82 \\
 &= 56,69
 \end{aligned}$$

Tabel Analisis Sidik Ragam

Sumber	Db	JK	KT	F hit	F tabel 5%
Perlakuan	5	3067,21	613,44	56,69*	2,77
Galat	18	194,75	10,82		
Total	23	3261,96			

Ket : * : significant

Uji lanjut Duncan New Multiple Range (DNMRT)

$$\begin{aligned}
 S_x &= \sqrt{\text{KTG} / r} \\
 &= \sqrt{10,82 / 4} \\
 &= 1,64
 \end{aligned}$$

Jarak nyata terkecil (LSR) 5% = (SSR 5%) * S_x

$$\begin{aligned}
 (\text{LSR}) 5\% &= (\text{SSR } 5\%) \times S_x \\
 2 &= 2,97 \times 1,64 = 4,87 \\
 3 &= 3,12 \times 1,64 = 5,12 \\
 4 &= 3,21 \times 1,64 = 5,26 \\
 5 &= 3,27 \times 1,64 = 5,36 \\
 6 &= 3,32 \times 1,64 = 5,44
 \end{aligned}$$

Daftar Uji lanjut DNMRT

Perlakuan	Rata-rata	Beda rata-rata hasil						LSR 5%	Notasi
		D	E	F	B	C	A		
D	56,50	-	-	-	-	-	-	-	a
E	53,75	2,75 ^{ns}	-	-	-	-	-	4,87	b
F	51,25	5,25 ^{ns}	2,5 ^{ns}	-	-	-	-	5,12	bc
B	48,25	8,25 ^{ns}	5,5 ^{ns}	3 ^{ns}	-	-	-	5,26	c
C	47,25	9,25 ^{ns}	6,5 ^{ns}	4 ^{ns}	1 ^{ns}	-	-	5,36	c
A	22,25	34,25*	31,5*	29*	6*	5*	-	5,44	d

Tabel 2. Analisis statistik berat basah bagian atas tanaman kedelai yang diberi perlakuan pupuk kandang dan beberapa dosis bokashi *Salvinia molesta* yang berbeda

Ulangan	Perlakuan						Jumlah	Rata-rata
	A	B	C	D	E	F		
1	4,39	28,12	35,15	67,97	50,97	45,71	214,68	35,78
2	5,88	23,95	41,37	56,23	53,21	43,52	203,47	33,91
3	6,57	25,56	30,68	44,73	48,63	42,29	231,51	38,59
4	6,11	33,23	41,85	50,85	51,82	49,89	239,02	39,84
Jumlah	22,95	110,86	149,05	219,78	204,63	181,41	888,68	148,11
Rata-rata	5,74	27,72	37,26	54,95	51,16	45,35		

Analisis Sidik Ragam

Sumber	Db	JK	KT	F hit	F tabel 5%
Perlakuan	5	6496,18	1299,24	38,85*	2,77
Galat	18	601,90	33,44		
Total	23	7098,09			

Ket : * : Significant

Uji lanjut Duncan New Multiple Range (DNMRT)

$$S_x = \sqrt{KTG / r}$$
$$= \sqrt{33,44 / 4}$$
$$= 2,89$$

Jarak nyata terkecil (LSR) 5% = (SSR 5%) * Sx

(LSR) 5% = (SSR 5%) X Sx

2 = 2,97 x 2,89 = 8,58

3 = 3,11 x 2,89 = 8,99

4 = 3,21 x 2,89 = 9,28

5 = 3,27 x 2,89 = 9,45

6 = 3,32 x 2,89 = 9,59

Daftar Uji lanjut DNMRT

Perlakuan	Rata-rata	Beda rata-rata hasil						LSR 5%	Notasi
		D	E	F	C	B	A		
D	54,95	-	-	-	-	-	-	-	a
E	51,16	3,79 ^{ns}	-	-	-	-	-	8,58	a
F	45,35	9,6 ^{ns}	5,81 ^{ns}	-	-	-	-	8,99	ab
C	37,26	17,6*	13,9*	8,1 ^{ns}	-	-	-	9,28	b
B	27,72	27,2*	23,4*	17,6*	9,53*	-	-	9,45	c
A	5,73	49,2*	45,4*	39,6*	31,5*	21,9*	-	9,59	d

Tabel 3. Analisis statistik berat basah bagian bawah tanaman kedelai yang diberi perlakuan pupuk kandang dan beberapa dosis bokashi *Salvinia molesta* yang berbeda

Ulangan	Perlakuan						Jumlah	Rata-rata
	A	B	C	D	E	F		
1	3,59	15,32	17,05	38,65	24,88	23,59	115,74	19,29
2	4,9	12,44	20,59	29,32	30,26	24,52	111,39	18,57
3	3,75	15,25	15,33	26,33	23,79	24,93	123,42	20,57
4	5,18	16,84	21,07	27,53	25,12	26,41	126,09	21,02
Jumlah	17,42	59,85	74,04	121,83	104,05	99,45	476,64	79,44
Rata-rata	4,36	14,96	18,51	30,46	26,01	24,86		

Tabel Analisis Sidik Ragam

Sumber	Db	JK	KT	Fhit	F tabel 5%
Perlakuan	5	1765,59	353,12	40,54*	2,77
Galat	18	156,86	8,71		
Total	23	1922,45			

Ket : * : Significant

Uji lanjut Duncan New Multiple Range (DNMRT)

$S_x = \sqrt{KTG / r}$
 $= \sqrt{8,71 / 4}$
 $= 1,48$

Jarak nyata terkecil (LSR) 5% = (SSR 5%) * S_x

(LSR) 5% = (SSR 5%) X S_x
2 = 2,97 x 1,48 = 4,40
3 = 3,12 x 1,48 = 4,62
4 = 3,21 x 1,48 = 4,75
5 = 3,27 x 1,48 = 4,84
6 = 3,32 x 1,48 = 4,91

Daftar Uji lanjut DNMRT

Perlakuan	Rata-rata	Beda rata-rata hasil						LSR 5%	Notasi
		D	E	F	C	B	A		
D	30,46	-	-	-	-	-	-	-	a
E	26,01	4,45*	-	-	-	-	-	4,40	b
F	24,86	5,6*	1,15 ^{ns}	-	-	-	-	4,62	b
C	18,51	11,9*	7,5*	6,35*	-	-	-	4,75	c
B	14,96	15,5*	1,05*	9,9*	3,55 ^{ns}	-	-	4,84	c
A	4,36	26,1*	21,6*	20,5*	14,1*	1,06*	-	4,91	d

Tabel 4. Analisis statistik berat basah polong tanaman kedelai yang diberi perlakuan pupuk kandang dan beberapa dosis bokashi *Salvinia molesta* yang berbeda

Ulangan	Perlakuan						Jumlah	Rata-rata
	A	B	C	D	E	F		
1	1,18	7,52	5,63	8,74	8,19	7,26	35,69	5,95
2	1,45	6,53	6,58	8,11	8,11	7,15	36,57	6,09
3	1,68	5,81	6,14	7,19	7,67	6,76	38,38	6,40
4	1,16	6,94	7,15	7,62	6,79	7,50	38,23	6,37
Jumlah	5,46	26,80	25,51	31,66	30,75	28,68	148,86	24,81
Rata-rata	1,37	6,70	6,38	7,91	7,69	7,17		

Tabel Analisis Sidik Ragam

Sumber	Db	JK	KT	Fhit	F tabel 5%
Perlakuan	5	119,02	23,80	74,37*	2,77
Galat	18	5,75	0,32		
Total	23	10906,33			

Ket : * : Significant

Uji lanjut Duncan New Multiple Range (DNMRT)

$S_x = \sqrt{KTG / r}$
 $= \sqrt{0,32 / 4}$
 $= 0,28$

Jarak nyata terkecil (LSR) 5% = (SSR 5%) * S_x

(LSR) 5% = (SSR 5%) X S_x

2 = 2,97 x 0,28 = 0,83

3 = 3,12 x 0,28 = 0,87

4 = 3,21 x 0,28 = 0,90

5 = 3,27 x 0,28 = 0,91

6 = 3,32 x 0,28 = 0,93

Daftar Uji lanjut DNMRT

Perlakuan	Rata-rata	Beda rata-rata hasil						LSR 5%	Notasi
		D	E	F	B	C	A		
D	7,91	-	-	-	-	-	-	-	a
E	7,69	0,22 ^{ns}		-	-	-	-	0,83	a
F	7,17	0,8 ^{ns}	0,58 ^{ns}	-	-	-	-	0,87	ab
B	6,70	1,21*	0,99*	0,41 ^{ns}	-	-	-	0,90	b
C	6,38	1,53*	1,31*	0,73 ^{ns}	0,32 ^{ns}	-	-	0,91	b
A	1,37	6,54*	6,32*	5,74*	5,33*	5,01*	-	0,93	c

Tabel 5. Analisis statistik berat kering tanaman bagian atas tanaman kedelai yang diberi perlakuan pupuk kandang dan beberapa dosis bokashi *Salvinia molesta* yang berbeda

Ulangan	Perlakuan						Jumlah	Rata-rata
	A	B	C	D	E	F		
1	1,04	2,52	2,28	3,90	3,39	2,55	16,00	2,67
2	1,27	2,08	2,85	3,82	3,81	2,62	15,45	2,57
3	1,39	2,15	2,41	3,57	2,81	2,83	16,62	2,77
4	0,93	2,42	3,37	3,75	3,40	2,69	15,78	2,63
Jumlah	4,63	9,18	10,91	15,04	13,40	10,69	63,85	10,64
Rata-rata	1,16	2,29	2,73	3,76	3,35	2,67		

Tabel Analisis Sidik Ragam

Sumber	Db	JK	KT	Fhit	F tabel 5%
Perlakuan	5	16,34	3,27	36,33*	2,77
Galat	18	1,63	0,09		
Total	23	17,97			

Ket : * : Significant

Uji lanjut Duncan New Multiple Range (DNMRT)

$$\begin{aligned} S_x &= \sqrt{KTG / r} \\ &= \sqrt{0,09 / 4} \\ &= 0,15 \end{aligned}$$

Jarak nyata terkecil (LSR) 5% = (SSR 5%) * S_x

$$\begin{aligned} (LSR) 5\% &= (SSR 5\%) \times S_x \\ 2 &= 2,97 \times 0,15 = 0,44 \\ 3 &= 3,12 \times 0,15 = 0,47 \\ 4 &= 3,21 \times 0,15 = 0,48 \\ 5 &= 3,27 \times 0,15 = 0,49 \\ 6 &= 3,32 \times 0,15 = 0,50 \end{aligned}$$

Daftar Uji lanjut DNMRT

Perlakuan	Rata-rata	Beda rata-rata hasil						LSR 5%	Notasi
		D	E	C	F	B	A		
D	3,76	-	-	-	-	-	-	-	a
E	3,35	0,41 ^{ns}	-	-	-	-	-	0,44	a
C	2,73	1,03*	0,62*	-	-	-	-	0,47	b
F	2,67	1,09*	0,68*	0,06 ^{ns}	-	-	-	0,48	b
B	2,29	1,47*	1,06*	0,44 ^{ns}	0,38 ^{ns}	-	-	0,49	b
A	1,16	2,6*	2,19*	1,57*	1,51*	1,13*	-	0,50	c

Tabel 6. Analisis statistik berat kering tanaman bagian bawah tanaman kedelai yang diberi perlakuan pupuk kandang dan beberapa dosis bokashi *Salvinia molesta* yang berbeda

Ulangan	Perlakuan						Jumlah	Rata-rata
	A	B	C	D	E	F		
1	1,04	2,10	2,11	2,59	3,20	2,17	13,21	2,20
2	0,81	1,98	2,27	3,09	2,39	2,57	13,12	2,19
3	1,02	2,33	2,51	2,97	2,98	2,27	14,08	2,35
4	0,85	1,94	2,89	3,61	2,42	2,44	14,14	2,36
Jumlah	3,72	8,35	9,78	12,26	10,98	9,46	54,55	9,09
Rata-rata	0,93	2,09	2,46	3,09	2,77	2,37		

Tabel Analisis Sidik Ragam

Sumber	Db	JK	KT	Fhit	F tabel 5%
Perlakuan	5	10,90	2,18	25,22*	2,77
Galat	18	1,56	0,09		
Total	23	12,47			

Ket : * : Significant

Uji lanjut Duncan New Multiple Range (DNMRT)

$$S_x = \sqrt{KTG / r}$$
$$= \sqrt{0,09 / 4}$$
$$= 0,15$$

Jarak nyata terkecil (LSR) 5% = (SSR 5%) * Sx

(LSR) 5% = (SSR 5%) X Sx

2 = 2,97 x 0,15 = 0,44

3 = 3,12 x 0,15 = 0,47

4 = 3,21 x 0,15 = 0,48

5 = 3,27 x 0,15 = 0,49

6 = 3,32 x 0,15 = 0,50

Daftar Uji lanjut DNMRT

Perlakuan	Rata-rata	Beda rata-rata hasil						LSR 5%	Notasi
		D	E	C	F	B	A		
D	3,09	-	-	-	-	-	-	-	a
E	2,77	0,32 ^{ns}	-	-	-	-	-	0,44	ab
C	2,46	0,63*	0,31 ^{ns}	-	-	-	-	0,47	bc
F	2,37	0,72*	0,4 ^{ns}	0,09 ^{ns}	-	-	-	0,48	bc
B	2,09	1,00*	0,68*	0,37 ^{ns}	0,28 ^{ns}	-	-	0,49	c
A	0,93	2,16*	1,84*	1,53*	1,44*	1,16*	-	0,50	d

Tabel 7. Analisis statistik berat kering polong tanaman kedelai yang diberi perlakuan pupuk kandang dan beberapa dosis bokashi *Salvinia molesta* yang berbeda

Ulangan	Perlakuan						Jumlah	Rata-rata
	A	B	C	D	E	F		
1	0,96	4,47	4,80	5,82	5,50	5,46	27,02	4,50
2	1,32	4,04	4,81	6,93	5,33	5,29	27,73	4,62
3	1,05	4,56	4,87	5,81	5,67	5,44	27,41	4,57
4	1,55	3,93	4,35	4,78	6,48	5,55	26,63	4,44
Jumlah	4,88	17,01	18,83	23,35	22,98	21,75	108,79	18,13
Rata-rata	1,22	4,26	4,71	5,89	5,76	5,44		

Tabel Analisis Ragam

Sumber	Db	JK	KT	Fhit	F tabel 5%
Perlakuan	5	60,39	12,08	55,90*	2,77
Galat	18	3,92	0,22		
Total	23	64,31			

Ket : * : Significant

Uji lanjut Duncan New Multiple Range (DNMRT)

$$S_x = \sqrt{KTG / r}$$
$$= \sqrt{0,22 / 4}$$
$$= 0,23$$

Jarak nyata terkecil (LSR) 5% = (SSR 5%) * S_x

(LSR) 5% = (SSR 5%) X S_x

2 = 2,97 x 0,23 = 0,68

3 = 3,12 x 0,23 = 0,72

4 = 3,21 x 0,23 = 0,74

5 = 3,27 x 0,23 = 0,75

6 = 3,32 x 0,23 = 0,76

Daftar Uji lanjut DNMRT

Perlakuan	Rata-rata	Beda rata-rata hasil						LSR 5%	Notasi
		D	E	F	C	B	A		
D	5,89	-	-	-	-	-	-	-	a
E	5,76	0,13 ^{ns}	-	-	-	-	-	0,68	a
F	5,44	0,45 ^{ns}	0,32 ^{ns}	-	-	-	-	0,72	ab
C	4,71	1,18*	1,05*	0,73 ^{ns}	-	-	-	0,74	bc
B	4,26	1,63*	1,5*	1,18*	0,45 ^{ns}	-	-	0,75	c
A	1,22	4,67*	4,54*	4,22*	3,49*	3,04*	-	0,76	d

Tabel 8. Analisis statistik jumlah polong bernas tanaman kedelai yang diberi perlakuan pupuk kandang dan beberapa dosis bokashi *Salvinia molesta* yang berbeda

Ulangan	Perlakuan						Jumlah	Rata-rata
	A	B	C	D	E	F		
1	2	22	25	50	41	45	185	6,33
2	3	25	31	70	47	40	216	36,00
3	2	35	37	52	49	40	215	35,83
4	3	28	48	38	56	43	216	36,00
Jumlah	10	110	141	210	193	168	832	138,67
Rata-rata	2,50	27,50	35,25	52,50	48,25	42,00		

Tabel Analisis Sidik Ragam

Sumber	Db	JK	KT	Fhit	F tabel 5%
Perlakuan	5	6570,83	1314,17	22,78*	2,77
Galat	18	1038,5	57,69		
Total	23	7609,33			

Ket : * : Sugnificant

Uji lanjut Duncan New Multiple Range (DNMRT)

$$S_x = \sqrt{KTG / r}$$
$$= \sqrt{57,69 / 4}$$
$$= 3,79$$

Jarak nyata terkecil (LSR) 5% = (SSR 5%) * S_x

(LSR) 5% = (SSR 5%) X S_x

2 = 2,97 x 3,79 = 11,26

3 = 3,12 x 3,79 = 11,82

4 = 3,21 x 3,79 = 12,17

5 = 3,27 x 3,79 = 12,39

6 = 3,32 x 3,79 = 12,58

Daftar Uji lanjut DNMRT

Perlakuan	Rata-rata	Beda rata-rata hasil						LSR 5%	Notasi
		D	E	F	C	B	A		
D	52,5	-	-	-	-	-	-	-	a
E	48,25	4,25 ^{ns}	-	-	-	-	-	11,26	a
F	42	10,5 ^{ns}	6,25 ^{ns}	-	-	-	-	11,82	ab
C	35,25	17,25*	13*	6,75 ^{ns}	-	-	-	12,17	bc
B	27,5	25 *	20,75*	14,5*	7,75 ^{ns}	-	-	12,39	c
A	2,5	50*	45,75*	39,5*	32,75*	25*	-	12,58	d

Tabel 9.Analisis statistik jumlah biji pertanaman tanaman kedelai yang diberi perlakuan pupuk kandang dan beberapa dosis bokashi *Salvinia molesta* yang berbeda

Ulangan	Perlakuan						Jumlah	Rata-rata
	A	B	C	D	E	F		
1	5	75	89	138	135	148	565	94,17
2	7	128	110	186	139	106	672	112
3	5	125	128	155	140	118	694	115,67
4	9	90	135	110	143	138	631	105,17
Jumlah	26	418	462	589	557	510	2562	427
Rata-rata	6,5	104,5	115,5	147,25	139,25	127,5		

Tabel Analisis Sidik Ragam

Sumber	Db	JK	KT	Fhit	F tabel 5%
Perlakuan	5	53035	10607	25,52*	2,77
Galat	18	7483,5	415,75		
Total	23	60518,5			

Ket : * : Significant

Uji lanjut Duncan New Multiple Range (DNMRT)

$S_x = \sqrt{KTG / r}$
 $= \sqrt{415,75 / 4}$
 $= 10,19$

Jarak nyata terkecil (LSR) 5% = (SSR 5%) * S_x

(LSR) 5% = (SSR 5%) X S_x
2 = 2,97 x 10,19 = 30,26
3 = 3,12 x 10,19 = 31,79
4 = 3,21 x 10,19 = 32,71
5 = 3,27 x 10,19 = 33,32
6 = 3,32 x 10,19 = 33,83

Daftar Uji lanjut DNMRT

Perlakuan	Rata-rata	Beda rata-rata hasil						LSR 5%	Notasi
		D	E	F	C	B	A		
D	147,25	-	-	-	-	-	-	-	a
E	139,25	8 ^{ns}	-	-	-	-	-	30,26	a
F	127,25	19,75 ^{ns}	11,75 ^{ns}	-	-	-	-	31,79	ab
C	115,5	31,75 ^{ns}	23,75 ^{ns}	12 ^{ns}	-	-	-	32,71	ab
B	104,5	42,75*	34,75*	23 ^{ns}	11 ^{ns}	-	-	33,32	b
A	6,5	140,75*	132,75*	121*	109*	98*	-	33,83	c

Tabel 10. Analisis statistik berat biji pertanaman tanaman kedelai yang diberi perlakuan pupuk kandang dan beberapa dosis bokashi *Salvinia molesta* yang berbeda

Ulangan	Perlakuan						Jumlah	Rata-rata
	A	B	C	D	E	F		
1	1,00	3,10	2,97	4,04	3,61	4,30	19,01	3,17
2	1,10	3,97	3,54	4,99	3,81	3,50	20,71	3,45
3	1,01	3,85	3,73	4,28	4,17	3,61	21,05	3,51
4	1,27	3,04	4,05	3,55	4,27	4,00	20,01	3,34
Jumlah	4,39	13,96	14,29	16,87	15,87	15,41	80,78	13,46
Rata-rata	1,10	3,52	3,59	4,25	3,98	3,86		

Tabel Analisis Sidik Ragam

Sumber	Db	JK	KT	Fhit	F tabel 5%
Perlakuan	5	26,18	5,24	32,75*	2,77
Galat	18	2,96	0,16		
Total	23	29,14			

Ket : * : Significant

Uji lanjut Duncan New Multiple Range (DNMRT)

$$S_x = \sqrt{KTG / r}$$
$$= \sqrt{0,16 / 4}$$
$$= 0,2$$

Jarak nyata terkecil (LSR) 5% = (SSR 5%) * S_x

(LSR) 5% = (SSR 5%) X S_x

2 = 2,97 x 0,2 = 0,59

3 = 3,12 x 0,2 = 0,62

4 = 3,21 x 0,2 = 0,64

5 = 3,27 x 0,2 = 0,65

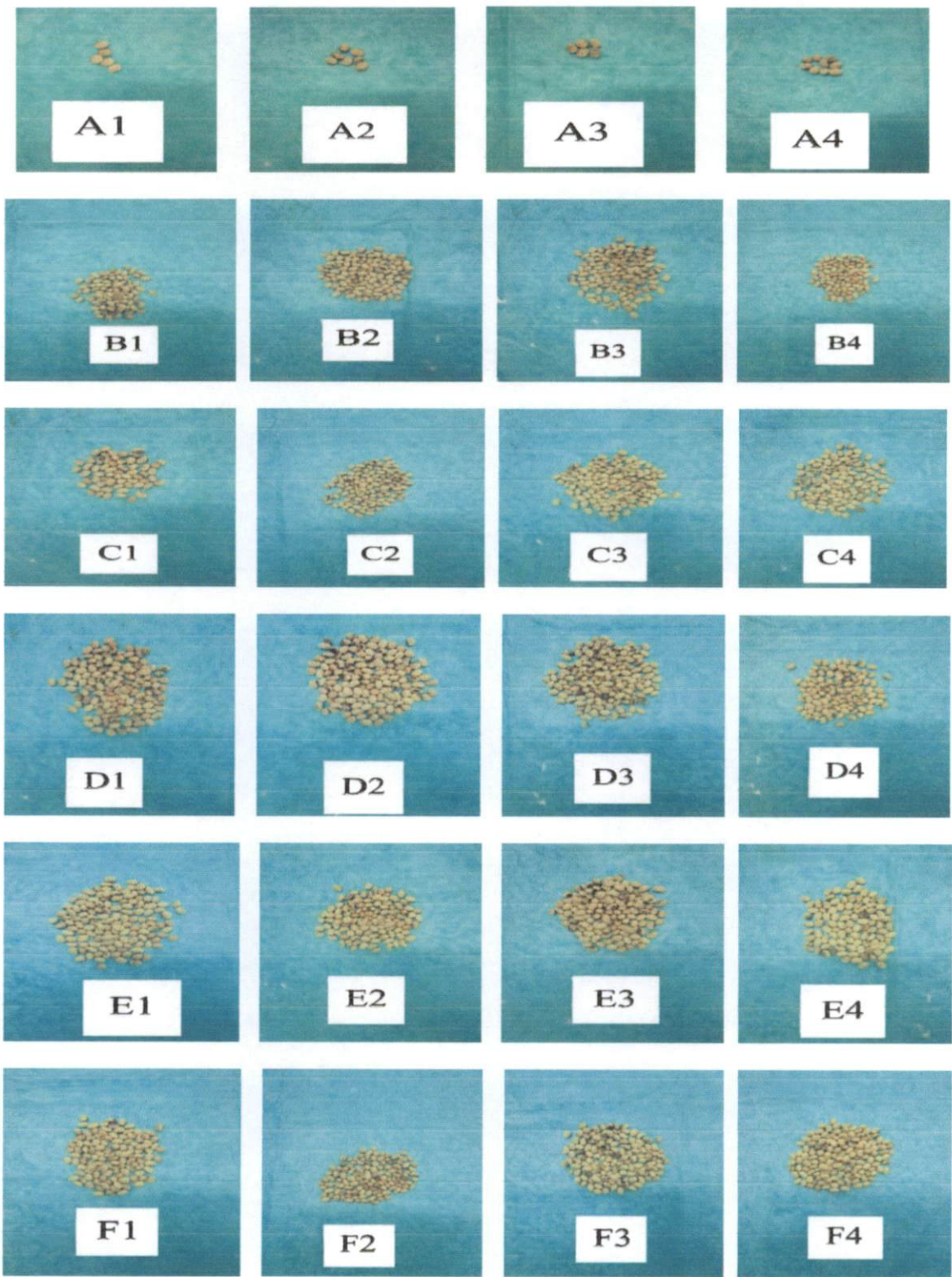
6 = 3,32 x 0,2 = 0,66

Daftar Uji lanjut DNMRT

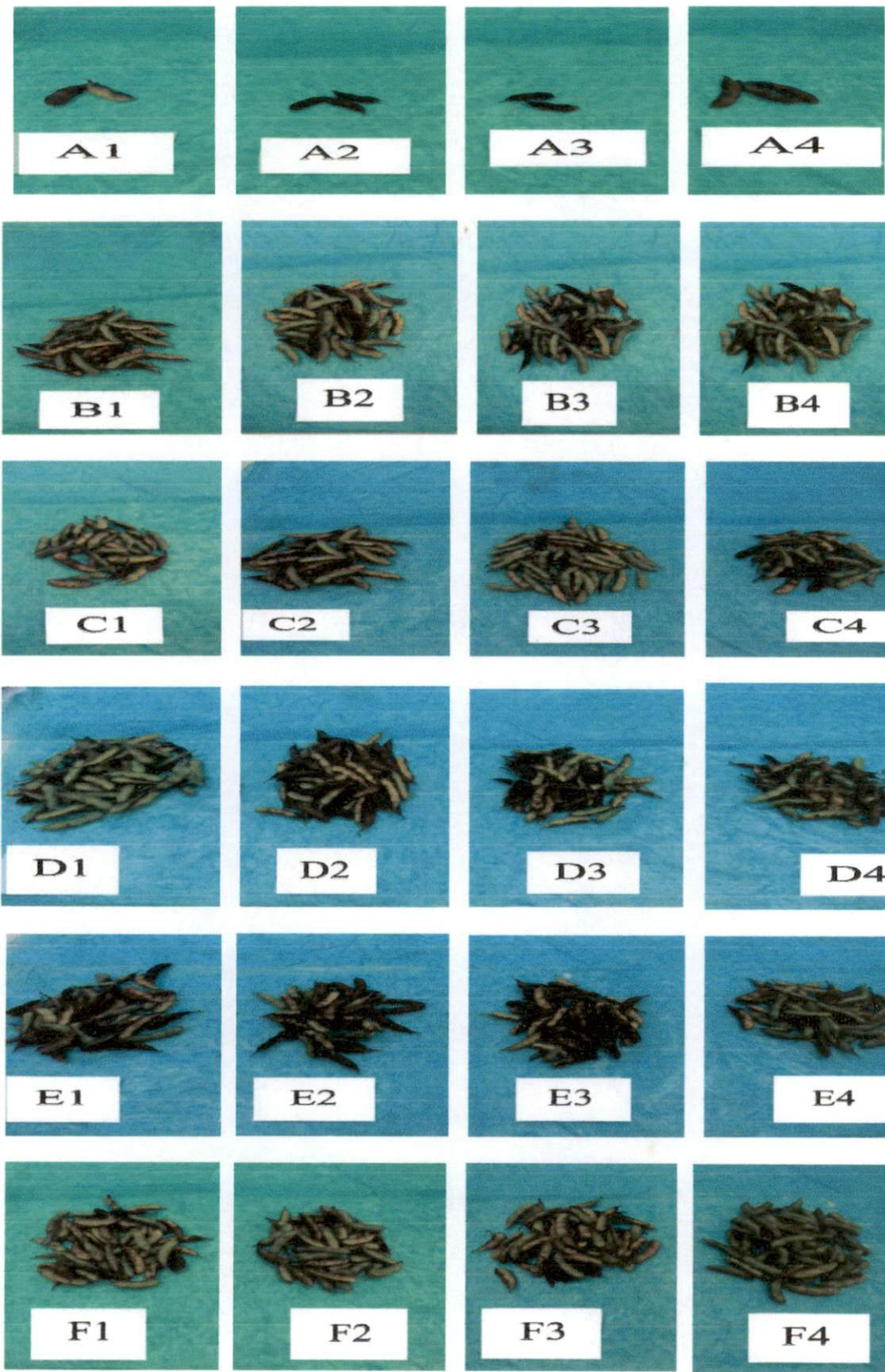
Perlakuan	Rata-rata	Beda rata-rata hasil						LSR 5%	Notasi
		D	E	F	C	B	A		
D	4,25	-	-	-	-	-	-	-	a
E	3,98	0,27 ^{ns}	-	-	-	-	-	0,59	ab
F	3,86	0,39 ^{ns}	0,12 ^{ns}	-	-	-	-	0,62	ab
C	3,59	0,66 *	0,39 ^{ns}	0,27 ^{ns}	-	-	-	0,64	b
B	3,52	0,73 *	0,46 ^{ns}	0,34 ^{ns}	0,07 ^{ns}	-	-	0,65	b
A	1,10	3,15*	2,88*	2,76*	2,49*	2,42*	-	0,66	c

Lampiran Gambar Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L) dengan Pemberian Beberapa Dosis Bokashi *Salvinia molesta* dan Pukan ayam pada Tanah Ultisol

1. Jumlah biji kedelai per tanaman



2. Jumlah polong bernas kedelai per tanaman



3. Tinggi tanaman kedelai



