



**KUALITAS PROTEIN KEDELAI VARIETAS BALURAN
AKIBAT PEMUPUKAN SULFUR, PENAMBAHAN
BAHAN ORGANIK DAN EM4**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

**Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu
Jurusan Budidaya Pertanian Program Studi Agronomi
Fakultas Pertanian Universitas Jember**

Oleh

**Elok Istiningsih
NIM. 991510101159**

Asal :	Hadiah Perjuangan	Klass 633.342 15T K
Terima :	05 MAR 2005	
No. Induk :		
Pengkatalog :	<i>[Signature]</i>	

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS PERTANIAN**

Juni 2004

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

**KUALITAS PROTEIN KEDELAI VARIETAS BALURAN
AKIBAT PEMUPUKAN SULFUR, PENAMBAHAN
BAHAN ORGANIK DAN EM4**

Oleh

Elok Istiningsih
NIM. 991510101159

Dipersiapkan dan disusun dibawah bimbingan :

Pembimbing Utama : Ir Slameto, MP
NIP. 131 658 010

Pembimbing Anggota : Ir. Irwan Sadiman, MP
NIP. 131 287 089

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

**KUALITAS PROTEIN KEDELAI VARIETAS BALURAN
AKIBAT PEMUPUKAN SULFUR, PENAMBAHAN
BAHAN ORGANIK DAN EM4**


Dipersiapkan dan disusun oleh

Elok Istiningsih
NIM. 991510101159

Telah diuji pada tanggal
01 Juni 2004
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

TIM PENGUJI

Ketua,



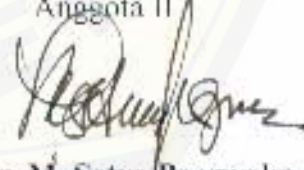
Ir. Slameto, MP
NIP. 131 658 010

Anggota I



Ir. Irwan Sadiman, MP
NIP. 131 287 089

Anggota II



Dr. Ir. M. Setyo Poerwoko, MS
NIP. 131 120 335



MUNGSAHKAN

Dekan,

Dr. Arie Mudjiharjati, MS
NIP. 130 609 808

"Adakah yang lebih berharga selain karunia rasa syukur?

Juga adakah yang lebih berharga selain tetap menyadari dengan ikhlas bahwa sebaik-baik manusia adalah yang tetap berusaha memberikan manfaat kepada sesamanya?"

"Seperti kunang-kunang; kecil saja tampaknya tidak sempurna oleh penampakan mata, tetapi tetap utuh tidak hilang meski memberi sedikit cahaya. Seperti kunang-kunang; tanpa pretensi, kecantikan yang khas, tidak menyala glamour atau hedonis, bercahaya tanpa panas, tanpa riuh - tetapi bukan kesepian atau kesunyian, sangat menarik dengan ketenangan & damainya".

"Seperti batu kali yang kokoh, tetapi juga bunga tanah yang 'kiprah' kaya pengalaman & 'migonani' sebagai kodratnya, ikhlas & sungguh".

Cinta & terima kasihku kepada:

Orangtuaku Ibunda Suwanti dan Bapak Tulus,

yang sangat berarti, memberiku yang terbaik, yang menyusun membimbingku, aku tak mungkin mampu membalasnya ("matur sembah nuwun sanget").

Mas-masku (Sis, Har & Win) terima kasih selalu & selamanya.

Mbak-mbakku (Sam, Yul & Rin) + adik kecil, semuanya hidup dengan

kebersamaan kita; Eyang-eyangku, atas do'a & bimbingannya;

& untuk Masa Depan.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah atas ijin dan karunia Allah SWT. penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis berjudul **"Kualitas Protein Kedelai Varietas Baluran Akibat Pemupukan Sulfur, Penambahan Bahan Organik dan EM4"** sebagai syarat menyelesaikan pendidikan strata satu Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember. Penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini berkat bantuan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Orangtuaku Ibu Suwarti dan Bapak Tulus, atas segala dukungannya.
2. Ir. Slameto, MP sebagai Dosen Pembimbing Utama dan Ir. Irwan Sadiman, MP sebagai Dosen Pembimbing Anggota (I), atas segala arahan, bimbingan, dukugan dan bantuannya.
3. Dr. Ir. M. Setyo Poerwoko, MS sebagai Dosen Pembimbing Anggota (II)
4. Ir. Denna Eriani Munandar, MP sebagai Dosen Pembimbing Akademik.
5. Ir. Miswar, Msi sebagai pembimbing selama analisis protein di Laboratorium Biologi Molekuler Universitas Jember.
6. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember dan Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Jember.
7. Rekan penelitianku Heri Sugiono dan Kurnia Yuni Kusumawati, terima kasih atas segala dukungan, kebersamaan dan pengertiannya.
8. Sahabatku Anto, Hari, Kukuh, Lufi Amaranthi, Suwarti, Nuriy Jaubaroh, dan Ari Suryaningsih (terimakasih atas semuanya), juga Jati Kusuma, Mukhlis, Andri, Yeni, Yayuk, Era, Dewi, Rini, Yuyun, Umi, Hesti, teman-teman Agro '99, atas sumbangan beragam warnanya yang tidak sekedar hitam dan putih, dan semua yang membantu selama penyusunan karya ini.

Akhirnya penulis berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat bermanfaat sebagai sumbangan bagi dunia pendidikan.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
RINGKASAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Kedelai	4
2.2 Peranan Sulfur Bagi Tanaman Kedelai	4
2.3 Jerami Padi Sebagai Bahan Organik.....	7
2.4 Teknologi <i>Effective Microorganism 4</i> (EM4).....	8
III. METODE PENELITIAN	9
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	9
3.2 Bahan dan Alat.....	9
3.3 Rancangan Percobaan	9
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	10
3.5 Parameter Penelitian	13
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Hasil Kedelai.....	14
4.2 Kandungan Protein Terlarut, Protein 11S, Protein 7S dan Rasio 11S:7S Biji Kedelai	19
V. KESIMPULAN	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	29

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Hubungan Berat Biji/Tanaman terhadap Pemupukan Sulfur (S).....	15
2.	Hubungan Berat Polong Isi/Tanaman terhadap Pemupukan Sulfur (S)	15
3.	Hubungan Protein Terlarut Biji Kedelai terhadap Kombinasi Perlakuan EM4 (E), Penambahan Bahan Organik (J) dan Pemupukan Sulfur (S).....	19
4.	Hubungan Rata-rata Protein Terlarut Biji Kedelai terhadap Masing-masing Perlakuan EM4 (E), Penambahan Bahan Organik (J) dan Pemupukan Sulfur (S).....	20
5.	Hubungan Protein 11S Biji Kedelai terhadap Kombinasi Perlakuan EM4 (E), Penambahan Bahan Organik (J) dan Pemupukan Sulfur (S).	21
6.	Hubungan Protein 7S Biji Kedelai terhadap Kombinasi Perlakuan EM4 (E), Penambahan Bahan Organik (J) dan Pemupukan Sulfur (S).	21
7.	Hubungan Rasio 11S/7S Biji Kedelai terhadap Kombinasi Perlakuan EM4 (E), Penambahan Bahan Organik (J) dan Pemupukan Sulfur (S).	22
8.	Hubungan Rata-rata Protein 11S, 7S dan Rasio 11S/7S Biji Kedelai terhadap Masing-masing Perlakuan EM4 (E), Penambahan Bahan Organik (J) dan Pemupukan Sulfur (S).....	23

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Deskripsi Benih Kedelai Varietas Baluran	29
2.	Hasil Analisis NPK Tanah	30
3.	Kandungan Unsur Hara Pupuk Sulfur	31
4.	Rata-rata Berat Polong Isi/Tanaman, Sidik Ragam dan Uji Duncan 5%	32
5.	Rata-rata Berat Biji/Tanaman, Sidik Ragam dan Uji Duncan 5%	34
6.	Rata-rata Berat 100 Biji dan Sidik Ragam	36

Elok Istiningsih, 991510101159. Kualitas Protein Kedelai Varietas Baluran Akibat Pemupukan Sulfur, Penambahan Bahan Organik dan EM4 (dibimbing oleh Ir. Slameto, MP sebagai DPU dan Ir. Irwan Sadiman, MP sebagai DPA).

RINGKASAN

Kedelai sebagai sumber protein nabati dengan kandungan protein kurang lebih 40% berat kering bijinya. Nilai protein kedelai secara keseluruhan tidak setinggi protein hewani, terutama kadar asam amino sulfur yaitu sistein dan metionin. Usaha pemupukan sulfur konsentrasi optimum ke tanah bertujuan menjamin ketersediaan ion sulfat sehingga diserap tanaman. Penambahan bahan organik ke tanah memperbaiki kesuburan fisik, biologi dan kimia tanah, sehingga pertumbuhan tanaman di atasnya meningkat. Cara kerja bahan organik lebih lambat dari pupuk anorganik. Peranan mikrobia tanah diperlukan untuk meningkatkan dekomposisi bahan organik dan ketersediaan nutrisi dalam tanah untuk tanaman. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemupukan sulfur, penambahan bahan organik berupa jerami padi dan EM4 terhadap kualitas protein kedelai varietas Baluran.

Percobaan dilakukan di lahan percobaan Politani Jember, Kelurahan Tegalgede, Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember, pada Juni-September 2003 dilanjutkan analisis protein di Laboratorium Biologi Molekuler Universitas Jember. Kedelai yang ditanam adalah varietas Baluran yang diberi perlakuan EM4, penambahan bahan organik berupa jerami padi dari sisa pertanaman musim sebelumnya, dan pemupukan sulfur (kandungan SO_4^{2-} dalam pupuk 31,44%).

Percobaan disusun secara Rancangan Acak Kelompok Faktorial $4 \times 3 \times 2$ dengan 3 ulangan. Perlakuan EM4 taraf 0, 6, 9 dan 12 l/ha. Perlakuan penambahan bahan organik taraf 0, 10 dan 20 ton/ha. Pemupukan sulfur taraf 0 dan 100 Kg pupuk sulfur/ha. Parameter penelitian meliputi hasil kedelai yaitu berat 100 biji, berat polong isi dan berat biji/tanaman, dan kandungan biji yaitu kandungan protein terlarut (diukur dengan metode Bradford) dan kandungan protein 11S dan 7S (diukur dengan metode Tanh dan Shibasaki).

Perlakuan penambahan bahan organik dan EM4 serta interaksinya dengan pemupukan sulfur yang diuji tidak mempengaruhi berat 100 biji, berat polong isi dan berat biji/tanaman. Pemupukan 100 Kg pupuk sulfur/ha meningkatkan berat polong isi/tanaman 3,39% dan berat biji/tanaman 7,65%, dan cenderung meningkatkan kandungan protein terlarut dan rasio 11S/7S. Interaksi perlakuan pemupukan sulfur, penambahan bahan organik dan EM4 mempengaruhi kandungan protein terlarut, protein 11S, protein 7S dan rasio 11S/7S. Pada kandungan protein terlarut kecenderungan nilai tertinggi pada perlakuan EM4 0 l/ha (310,81 mg/g), penambahan bahan organik 10 ton/ha (309,02 mg/g) dan pemupukan sulfur (315,47 mg/g). Kecenderungan nilai tertinggi rasio 11S/7S pada perlakuan EM4 9 l/ha (2,75), penambahan bahan organik 10 ton/ha (2,80) dan pemupukan sulfur (2,74).



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) merupakan salah satu tanaman sumber protein penting di dunia. Kandungan protein biji kedelai sebesar 40% bobot keringnya (Salisbury dan Ross, 1995). Nilai atau kualitas protein biji kedelai secara keseluruhan tidak setinggi protein hewani, terutama kadar asam amino yang mengandung sulfur yaitu sistein dan metionin (Suprpto, 1995).

Sulfur merupakan salah satu dari 16 unsur hara esensial bagi tanaman budidaya. Selain sebagai penyusun asam amino sistein dan metionin, sulfur mengaktifkan enzim, penyusun koenzim-A, serta vitamin tertentu (Gardner, dkk. 1991). Ion sulfat yang diserap akar tanaman tingkat tinggi dan ditransportasikan ke daun melalui xilem, kemudian direduksi menjadi sistein dan membentuk protein atau peptida lain yang mengandung sistein seperti glutation (Salisbury dan Ross, 1995).

Komposisi nutrisi biji kedelai meliputi protein, lemak, karbohidrat, serat kasar dan air. Mutu hasil olahan kedelai sangat tergantung oleh protein yang merupakan komponen utamanya. Berdasarkan sifat sedimentasinya protein kedelai diklasifikasikan menjadi empat fraksi, yaitu 2S (antitripsin atau inhibitor tripsin dan sitokrom-c), 7S (lipoksigenase, hemagglutinin, B-amilase dan globulin 7S), 11S (globulin 11S), dan 15S (polimer protein) (Gardner, dkk. 1991; Widowati, dkk. 1998). Nielsen (1985) dalam Yaklich (2001) menyatakan bahwa glisinin (11S) dan B-konglisinin (7S) adalah protein cadangan atau globulin utama dalam kedelai dan produk olahannya.

Usaha meningkatkan kadar asam amino sistein dan metionin dapat dilakukan dengan pemupukan sulfur dengan konsentrasi optimum ke dalam tanah untuk menjamin ketersediaan ion sulfat (SO_4^{2-}) sehingga cepat diserap tanaman.

Bahan organik ditambahkan ke dalam tanah bertujuan memperbaiki kesuburan tanah, baik fisik, kimia dan biologinya sehingga diharapkan pertumbuhan tanaman di atasnya menjadi lebih baik (Hakim, dkk. 1986). Proses dekomposisi bahan organik akan menghasilkan unsur hara tersedia untuk

tanaman dalam jangka waktu relatif lama serta menghasilkan panas dan gas yang dapat mengganggu tanaman.

Effective Microorganism 4 (EM4) adalah kultur campuran mikroorganisme menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman, diantaranya *Lactobacillus spp.* (bakteri pembentuk asam laktat), bakteri fotosintetik, *Actinomycetes sp.*, *Streptomyces sp.* dan ragi (*yeast*). Kultur EM4 mampu mendekomposisikan bahan organik dalam waktu 3-4 minggu dan menekan panas dan gas, bahkan dalam teknologi pembuatan kompos EM4 dapat mempersingkat waktu pengomposan menjadi 4-7 hari (Marsono dan Sigit, 2001).

Bentuk bahan organik yang mudah diaplikasikan pada budidaya kedelai adalah jerami padi dan biasanya sebagai mulsa. Jerami padi mengandung unsur hara makro dan beberapa unsur mikro serta hormon penting dalam pertumbuhan tanaman, diantaranya N, P, K, Ca, Mg, S, Si dan giberelin (Ningsih dan Jember, 1994).

1.2 Perumusan Masalah

Kandungan protein biji kedelai kurang lebih 40% bobot keringnya. Nilai atau kualitas protein biji kedelai secara keseluruhan tidak setinggi protein hewani, terutama kandungan asam amino yang mengandung sulfur yaitu sistein dan metionin. Glisinin (11S) dan B-konglisinin (7S) sebagai protein cadangan utama berupa globulin dalam biji kedelai dan produk olahannya. Pemupukan sulfur dengan konsentrasi optimum dapat meningkatkan nilai nutrisi biji kedelai. Salah satu usaha memperbaiki kesuburan tanah dapat dilakukan dengan penambahan bahan organik dan mikroorganisme menguntungkan dalam tanah, untuk memperbaiki kesuburan tanah secara fisik, kimia dan biologinya. Cara kerja bahan organik lebih lambat dari pupuk anorganik sehingga perlu diusahakan mempercepat dekomposisi bahan tersebut sehingga cepat berpengaruh pada tanah yang selanjutnya untuk tanaman. Peranan mikroorganisme diperlukan untuk mempercepat dekomposisi bahan organik dan meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah selanjutnya untuk tanaman.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah:

1. Mengetahui pengaruh pemupukan sulfur terhadap kualitas protein kedelai varietas Baluran.
2. Mengetahui pengaruh penambahan bahan organik terhadap kualitas protein kedelai varietas Baluran.
3. Mengetahui pengaruh perlakuan EM4 terhadap kualitas protein kedelai varietas Baluran.





II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kedelai

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) diduga berasal dari kedelai liar China, Manchuria dan Korea. Kedelai jenis liur, yaitu *G. soja* atau *G. ururiensis* diduga menurunkan berbagai jenis kedelai yang dikenal sekarang. Tahun 1750 kedelai sudah mulai dikenal sebagai bahan makanan dan pupuk hijau di Indonesia (Suprpto, 2001).

Kedelai adalah tanaman musiman yang tumbuh tegak dan berbatang semak dengan ketinggian antara 30-100 cm. Batang ini beruas-ruas dan memiliki 3-6 cabang. Pertumbuhan kedelai dibedakan tiga tipe, yaitu determinate, semi determinate dan indeterminate. Kedelai berakar tunggang dan dapat mencapai kedalaman 150 cm pada tanah gembur, dan pada akarnya terdapat bintil-bintil akar berupa koloni bakteri *Rhizobium japonicum* sebagai bentuk simbiosis mutualisme dengan inangnya dalam menambat nitrogen bebas dari udara (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

Bunga kedelai sempurna dan penyerbukan terjadi saat mahkota bunga masih tertutup. Bunga terletak pada buku-buku batang, berwarna ungu atau putih. Usia kedelai sampai berbunga bervariasi tergantung pada varietas dan lingkungannya, dan umumnya dipanen pada umur 80-90 hari (Suprpto, 2001).

Buah kedelai berbentuk polong berisi 1-4 biji tiap polongnya. Biji ini berbentuk bulat atau bulat pipih sampai bulat lonjong. Warna kulit biji bervariasi antara kuning, hijau, coklat atau hitam. Di Indonesia ukuran biji kedelai dikelompokkan 3 kelas, yaitu biji kecil (6-10 g/100 biji), biji sedang (11-12 g/100 biji) dan biji besar (≥ 13 g/100 biji) (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

2.2 Peranan Sulfur Bagi Tanaman Kedelai

Sebagian besar kurang lebih 90% sulfur tumbuhan berada di sistein atau metionin dari protein. Senyawa esensial lain yang juga mengandung sulfur adalah vitamin tiamin, biotin, dan koenzim-A, suatu senyawa yang penting dalam respirasi dan sintesis serta pemecahan asam lemak (Salisbury dan Ross, 1995). Sulfur berperan dalam sintesis klorofil meskipun tidak ada komponen sulfur dalam

komponen vital ini; aktivasi enzim proteolitik tertentu seperti *papainase*; pembentukan minyak glukosida pada tanaman bawang-bawangan dan famili *Cruciferae*; pembentukan gugus sulfhidril (-HS) yang berkaitan dengan karakteristik protoplasma; pembentukan ferredoksin dalam proses fotosintesis dan senyawa mirip ferredoksin dalam penambatan N_2 oleh nodul; aktivitas sulfurilase ATP dan nitrat reduktase (Engelstad, 1997).

Sulfur diserap akar tanaman tingkat tinggi dalam bentuk SO_4^{2-} dan ditransportasikan ke daun melalui xilem. Selanjutnya direduksi menjadi sistein dan juga untuk membentuk protein atau peptida lain yang mengandung sulfur seperti glutation. Selain itu tumbuhan juga dapat mengambil sulfur dalam bentuk gas SO_2 (Salisbury dan Ross, 1995). Kuntiasuti dan Santoso (2000) menunjukkan adanya peningkatan hasil biji kedelai 0,37 ton/ha akibat pemupukan 30 Kg S/ha. Peningkatan suplai sulfur dari tingkat defisien menjadi kecukupan selama pertumbuhan tanaman kedelai menyebabkan penurunan rasio N/S biji dari 40:1 menjadi 15:1 dan kandungan B-subunit dalam biji dari 40% menjadi 10% dari total globulin (Sexton, *et al.* 1998 dalam Nakasathien, *et al.* 2000).

Protein tumbuhan dikelompokkan berdasarkan sumbernya, yaitu protein biji dan protein daun, sedangkan protein biji dibagi menjadi protein embrio dan protein endosperm (Robinson, 1995). Protein endosperm berdasarkan kelarutannya diklasifikasikan empat kelas (Osborne, 1924 dalam Robinson, 1995), yaitu:

- a. Prolamin; protein yang tidak larut dalam air tetapi larut dalam etanol 70-80%.
- b. Albumin; protein yang larut air dan dalam larutan garam encer serta dapat terkoagulasi jika dipanaskan.
- c. Glutelin; protein yang tidak larut dalam semua pelarut netral tetapi larut dalam basa atau asam sangat encer.
- d. Globulin; protein yang tidak larut air, tetapi larut dalam larutan garam encer; globulin ini adalah komponen utama pada jaringan simpan kacang-kacangan.

Komposisi nutrisi kedelai meliputi protein (37,73-46,29%), lemak (15,62-22,02%), karbohidrat (25,58-41,69%), serat kasar (3,55-5,06%) dan air (9,26-12,85%) (Widowati, dkk. 1998). Mutu hasil olahan kedelai dipengaruhi protein yang merupakan komponen utamanya. Protein kedelai berdasarkan sedimentasinya

dikelaskan 4 fraksi, yaitu 2S (inhibitor tripsin atau antitripsin dan sitokrom-c), 7S (lipoksinase, hemagglutinin, B-amilase dan globulin 7S), 11S (globulin 11S) dan 15S (polimer protein) (Gardner, dkk. 1991; Widowati, dkk. 1998).

Glisinin (11S) dan B-konglisinin (7S) adalah protein cadangan atau globulin utama kurang lebih 70% dari total protein pada biji kedelai dengan komposisi 60% 11S dan 40% 7S (Adiel, 1999). Kandungan dan rasionya bervariasi tergantung varietas atau genetik dan lingkungannya (Saio, *et al.* 1969 dalam Cai and Chang, 1999). Globulin sebagai protein cadangan merupakan bentuk komponen nutrisi yang mudah tercerna oleh mamalia, dan fraksi 11S seluruhnya adalah globulin (Duffus dan Slaughter, 1980).

Kelemahan protein kedelai adalah rendahnya kandungan sulfur dalam asam amino terutama sistein dan metionin. Glisinin (11S) terdiri atas enam subunit intermediet atau polipeptida dasar tak identik yang masing-masing berisi satu polipeptida asam dan satu polipeptida basa, sedangkan B-konglisinin didominasi oleh polipeptida α' , α , dan B-subunit dan hanya sebagian kecil terdiri dari subunit-t (Duranti and Gius, 1997). Glisinin mempunyai kandungan sistein dan metionin 3-4 kali lebih tinggi dibandingkan B-konglisinin, yaitu 3-4% pada glisinin dan kurang dari 1% pada B-konglisinin (Yaklich, 2001).

Sistein dan metionin berada sebagai asam bebas dan menjadi bahan pembentuk protein. Kualitas protein kedelai ditentukan oleh rasio 11S/7S, rasio yang tinggi menunjukkan tingginya kualitas protein yaitu besarnya konsentrasi metionin dan sistein per unit protein (Yaklich, 2001).

Perbedaan daya gelasi yang berkaitan dengan pembentukan matriks protein pada biji kedelai ditentukan oleh protein cadangan utama, yaitu globulin 11S dan 7S, gel yang dibentuk oleh globulin 7S bersifat transparan atau jernih dan tekstur lunak, sebaliknya gel yang dibentuk oleh globulin 11S bersifat keruh dan bertekstur lebih keras (Nakamura, *et al.* 1986 dalam Duranti dan Gius, 1997). Daya gelasi berguna untuk pembuatan produk daging, keju dan tahu dari kedelai.

Globulin 7S dan 11S diisolasi berdasarkan perbedaan pH isoelektrik. Protein mempunyai kelarutan minimal pada pH isoelektrik, sehingga akan mudah

mengendap. Metode Tanah dan Shibasaki (1976) menempatkan fraksi 7S pada pH isoelektrik 4,8 dan fraksi 11S pada pH 6,4 (Widowati, dkk. 1998).

2.3 Jerami Padi Sebagai Bahan Organik

Bahan organik tersusun dari bahan-bahan sisa tumbuhan dan hewan, jasad hidup baik makro dan mikroorganisme dan humus. Mikroorganisme tanah setiap saat menguraikan bahan organik, sehingga tingkat kesuburan tanah akan dipengaruhi jasad hidup seperti bakteri, cendawan, dan aktinomisit memegang peranan penting dalam proses pelapukan bahan organik dalam tanah sehingga unsur hara mudah tersedia bagi tanaman. Unsur-unsur dan senyawa-senyawa sebagai hasil penguraian bahan organik dan mineral digabung kembali membentuk senyawa baru yang berbeda dengan semula. Misalnya proses perubahan nitrogen organik menjadi nitrogen anorganik yang meliputi asimilasi, amonifikasi, nitrifikasi, dan denitrifikasi (Buckman and Brady, 1995).

Bahan organik merupakan bahan penting untuk menciptakan kesuburan tanah, baik secara fisik, kimia dan biologi tanah. Bahan organik menjadi substansi alami sebagai sumber energi untuk mikroorganisme saprofitik dan secara tidak langsung menjadi sumber hara yang memberikan nutrisi bagi tanaman melalui kegiatan mikroorganisme tanah (Hakim, dkk. 1986; Rao, 1994).

Jerami padi sebagai limbah panen mengangkut sebagian hara yang diserap oleh tanaman selama pertumbuhannya. Menurut Ponnampereuma (1984) dalam Ningsih dan Jumberi (1994), jerami mengandung sekitar 0,6%N, 0,1%P, 0,1%S, 1,5%K, 5%Si dan 40%C, serta hormon pertumbuhan seperti giberelin. Dijelaskan pula dengan pemberian jerami padi 2 ton/ha sebagai bahan organik yang diaduk dan ditanamkan dapat meningkatkan hasil gabah kering giling menjadi 3,3 ton/ha, pada pertanaman padi gogo dibandingkan pemberian daun gamal dan pupuk kandang pada dosis sama yaitu 3,0 dan 2,9 ton/ha (Jumberi dan Nurita, 1994). Lee dan Cho (1993) dalam Sudarsana (2001) melaporkan peningkatan hasil padi 5-10% dengan perlakuan penambahan jerami padi yang ditanamkan dalam tanah diberi perlakuan EM4.

2.4 Teknologi *Effective Microorganism 4* (EM4)

Effective microorganism 4 (EM4) merupakan kultur campuran dari mikroorganisme menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. EM4 diaplikasikan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman populasi mikroorganisme dalam tanah, yang selanjutnya dapat meningkatkan pertumbuhan, kualitas dan kuantitas produksi tanaman. EM4 mengandung 90% *Lactobacillus spp.* (bakteri pembentuk asam laktat), sebagian kecil bakteri fotosintetik, *Actinomycetes sp.*, *Streptomyces sp.* dan ragi (*yeast*) (Marsono dan Sigit, 2001).

Aiman dan Gunanto (2000) menunjukkan peningkatan hasil biji kering kedelai 2,38 ton/ha akibat perlakuan 9 ml/l EM4 dibandingkan tanpa perlakuan 2,18 ton/ha. Sudarsana (2001) juga menyatakan pemberian EM4 ke dalam tanah atau kompos meningkatkan hasil tomat hingga 1,15 ton/ha atau 22,4%.

Peran EM4 dalam meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas usaha tani melalui beberapa mekanisme, antara lain mempercepat dekomposisi limbah dan sampah organik, meningkatkan ketersediaan nutrisi atau hara dalam tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme menguntungkan (seperti *mycorhiza*, *rhizobium*, bakteri pelarut fosfat), menekan pertumbuhan patogen tanah, meningkatkan fiksasi nitrogen, dan mengurangi kebutuhan pupuk dan pestisida kimia (Higa dan Kinjo, 1991 dalam Sudarsana, 2001).

Lactobacillus berfungsi untuk memfermentasi bahan organik menjadi senyawa-senyawa asam laktat tersedia bagi tanaman; bakteri fotosintetik mengikat nitrogen dari udara bebas, menghilangkan gas beracun dan panas dari hasil proses pembusukan sehingga polusi dalam tanah menjadi berkurang, *Actinomycetes* menghasilkan senyawa-senyawa antibiotik bersifat toksik bagi patogen, serta melarutkan ion-ion fosfat dan ion-ion mikro; ragi (*yeast*) berfungsi untuk memfermentasikan bahan organik tanah menjadi senyawa-senyawa sederhana diantaranya dalam bentuk amonium, nitrat, sulfat dan kation, yang tersedia untuk perakaran (Indriani, 2002).

Dari tinjauan tersebut di atas, diduga bahwa perlakuan pemupukan sulfur, penambahan bahan organik berupa jerami padi dan perlakuan EM4 serta interaksinya meningkatkan kualitas protein kedelai varietas Baluran.



III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Politani Jember, Kelurahan Tegalgede, Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember, pada Juni sampai September 2003, dilanjutkan dengan analisis protein di Laboratorium Biologi Molekuler Universitas Jember.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih kedelai varietas Baluran, pupuk sulfur (merk dagang Super TS - 27), jerami padi sebagai bahan organik, EM4 (*Effective Microorganism 4*) pertanian, n-hexana, Coomassie Brilliant Blue R-250, Bovine Serum Albumin, dan lain-lain.

Peralatan utama yang digunakan antara lain: gembor, sprayer, tugal, sabit, neraca, oven pengering, kertas saring, mikro pipet, *glass plates*, vortex, stirer, penggojog, sentrifuse, tabung reaksi, *beaker glass*, tabung sentrifuse, spektrofotometer, dan *vaccum*.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan secara Rancangan Acak Kelompok Faktorial (4x3x2) dengan 3 ulangan. Faktor yang diuji adalah: 1) Perlakuan EM4 (E), terdapat 4 taraf perlakuan yaitu E0= 0 l/ha, E1= 6 l/ha, E2= 9 l/ha, dan E3= 12 l/ha, 2) Penambahan bahan organik (jerami padi) (J), terdapat 3 taraf yaitu J0= 0 ton/ha, J1= 10 ton/ha, dan J3= 20 ton/ha; 3) Pemupukan sulfur (S), terdapat 2 taraf yaitu S0= 0 Kg pupuk sulfur/ha dan S1= 100 Kg pupuk sulfur/ha.

Model matematika menurut Gasper (1994) yaitu:

$$Y_{ijkl} = \mu + K_l + E_i + J_j + S_k + (EJ)_{ij} + (ES)_{ik} + (JS)_{jk} + (EJS)_{ijk} + \epsilon_{ijkl}$$

$$i = 1, 2, 3, 4; \quad j = 1, 2, 3; \quad k = 1, 2; \quad l = 1, 2, 3$$

Dalam hal ini:

Y_{ijkl} = nilai pengamatan dari kelompok ke-l, yang memperoleh taraf ke-i dari faktor EM4, taraf ke-j dari faktor penambahan bahan organik (jerami padi) dan taraf ke-k dari faktor sulfur

- \bar{u} = nilai rata-rata sesungguhnya
 K_l = pengaruh aditif dari kelompok ke- l
 E_i = pengaruh aditif dari taraf ke- i faktor EM4
 J_j = pengaruh aditif dari taraf ke- j faktor penambahan bahan organik
 S_k = pengaruh aditif dari taraf ke- k faktor sulfur
 $(EJ)_{ij}$ = pengaruh interaksi taraf ke- i faktor EM4 dan taraf ke- j faktor penambahan bahan organik
 $(ES)_{ik}$ = pengaruh interaksi taraf ke- i faktor EM4 dan taraf ke- k faktor sulfur
 $(JS)_{jk}$ = pengaruh interaksi taraf ke- j faktor penambahan bahan organik dan taraf ke- k faktor sulfur
 $(EJS)_{ijk}$ = pengaruh interaksi taraf ke- i faktor EM4, taraf ke- j faktor penambahan bahan organik dan taraf ke- k faktor sulfur
 ϵ_{ijkl} = pengaruh galat percobaan pada kelompok ke- l yang memperoleh taraf ke- i faktor EM4, taraf ke- j faktor penambahan bahan organik dan taraf ke- k faktor sulfur

Analisis data menggunakan sidik ragam, yang dilanjutkan dengan uji Duncan (*Duncan Multiple Range Test*) 5% jika perlakuan menunjukkan perbedaan nyata.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

(1) Pengolahan Tanah dan Pembuatan Petak Percobaan

Lahan percobaan adalah sawah bekas pertanaman padi. Pengolahan tanah dilakukan dengan dibajak sampai lapisan olah tanah (20-30 cm) sebanyak 2 kali, kemudian digaru hingga menjadi lebih gembur, dan dibuat petak-petak dengan ukuran $2 \times 2 \text{ m}^2$ dan tinggi 20-30 cm, sebanyak 72 petak. Jarak antar petak 0,5 m dan jarak antar blok 1 m.

(2) Pemberian Bahan Organik dan EM4

Bahan organik jerami padi berasal dari sisa pertanaman musim sebelumnya, diberikan 15 hari sebelum tanam dengan cara jerami yang sudah dipotong ± 10 cm diletakkan secara merata di permukaan petakan sesuai dengan perlakuan, lalu dilembabkan dengan cara disiram dengan air. Aplikasi EM4

dilakukan 14 dan 7 hari sebelum tanam, dan 7, 14, 21 dan 28 hari setelah tanam dengan disemprotkan merata pada permukaan petakan sesuai perlakuan.

(3) Penanaman dan Penyulaman

Pada saat tanam, tanah dibuat lembab agar benih cepat tumbuh, penanaman dilakukan dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm yang sebelumnya dibuat lubang dengan ditugal sedalam 2-4 cm, kemudian benih dimasukkan 2 benih/lubang, setelah itu ditutup dengan tanah. Penyulaman dilakukan maksimal 7 hari setelah tanam dengan mengganti tanaman yang tidak tumbuh atau cacat. Penjarangan dilakukan dengan menyisakan dua tanaman tiap lubang.

(4) Pemeliharaan

Pengairan dilakukan minimal dua minggu sekali atau tergantung kondisi lengas tanah dengan pengairan melalui saluran di antara petak-petak percobaan. Penyiangan gulma dilakukan beberapa kali sampai tanaman besar dan dapat bertahan dari gangguan gulma dengan mencabut atau memotongnya. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan pada saat tanaman berusia satu minggu sampai dengan tanaman siap panen. Pengendalian dilakukan dengan melakukan kontrol terhadap setiap plot percobaan dan bila terdapat gejala serangan dilakukan pengendalian secara mekanik dan kimiawi.

(5) Pemupukan

Pemupukan perlakuan sulfur dilakukan dengan menyebarkan merata diantara barisan tanaman dan segera ditutup dengan tanah, dan dilakukan 2 kali yaitu:

- 1) Pupuk dasar, sehari sebelum tanam yaitu $\frac{1}{2}$ dosis perlakuan.
- 2) Pupuk susulan, diberikan pada 2 minggu setelah tanam yaitu $\frac{1}{2}$ dosis perlakuan.

(6) Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada saat umur tanaman optimal (masak fisiologis) yang ditandai dengan : (1) \pm 95% polong berubah warnanya dari hijau menjadi kuning kecoklatan dan mengering, (2) Daun menguning dan rontok, (3) Batang berwarna kecoklatan dan mengering. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong batang tanaman selanjutnya dijemur sampai kering.

(7) Penentuan Kandungan Protein Terlarut, Protein 11S dan 7S Biji Kedelai

a. Protein terlarut, diukur dengan metode Bradford.

i) Ekstraksi Protein Terlarut

10 g kedelai kering jemur digiling menjadi tepung. Tepung kedelai dibebaskan dari lemak dengan 30 ml n-hexana, kemudian digojog selama 24 jam dan disaring menggunakan kertas saring, dan endapan dihaluskan dan dikeringanginkan. Endapan yang didapat adalah tepung kedelai bebas lemak.

0,5 g tepung kedelai bebas lemak diekstrak dengan 10 ml bufer ekstraksi (mengandung 0,03 M Tris-HCl, pH 8,0; 0,2% SDS; 0,01 M β -mercaptoetanol, dan 5 M urea). Larutan dihancurkan dengan *Homogenazer* agar partikel tepung kedelai menjadi lebih halus. Larutan disentrifuse dengan kecepatan 10.000 rpm, 20°C, selama 15 menit. Supernatan yang didapat mengandung protein biji.

ii) Penentuan Kandungan Protein Terlarut

Kandungan protein hasil ekstraksi ditentukan dengan menggunakan metode Bradford. Bovine Serum Albumin (BSA) digunakan sebagai protein standar. Larutan bradford terdiri dari 100 mg *Brilliant Blue R* ditambah dengan 50 ml etanol 95%, larutan distirer agar tercampur rata, ditambahkan 100 ml fosporic acid 85%, ditambahkan aquades sampai 1000 ml, distirer, saring, dan disimpan pada suhu 4°C.

Membuat BSA (Bovine Serum Albumin) standar. Masukkan 0; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0; 12,5; 15,0; 17,5; dan 20,0 μ g BSA (dari 0,25 μ g/ μ l BSA) ditambah larutan bradford sebanyak 1 ml, divortex agar larutan homogen, absorbansi dibaca pada panjang gelombang 595 nm. Hasil pembacaan dibuat persamaan linear dan digunakan sebagai pembanding sampel.

Masing-masing sampel diencerkan 100x. Sampel yang telah diencerkan diambil 50 μ l. Tambahkan 50 μ l aquades. Tambahkan 1 ml larutan bradford. Absorbansi pada panjang gelombang 595 nm. Hasil pembacaan dibandingkan dengan BSA standar untuk mengetahui kandungan protein terlarut.

b. Fraksinasi protein 11S dan 7S, diukur dengan metode Tanh dan Shibasaki.

2,25 g tepung kedelai bebas lemak diekstraksi dengan 0,03 M bufer Tris.HCl (pH 8,0) yang mengandung 0,01 M mercaptoetanol pada suhu ruang selama

1 jam. Suspensi disentrifuse dengan kecepatan 10.000 rpm pada suhu 20°C. Ekstrak bufer diatur pHnya dengan HCl 0,5 N sampai 6,4 dan didiamkan semalam dalam lemari pendingin dan disentrifuse pada suhu 2-5°C. Endapan yang diperoleh adalah fraksi globulin 11S, sedangkan supernatan yang berisi fraksi globulin 7S dan whey diatur pHnya sampai 4,8 dan disentrifuse pada suhu 2-5°C. Endapan yang diperoleh dilarutkan dalam 0,03 M Tris.HCl dan pH diatur dengan NaOH 0,5 N sampai pH 7,6 lalu ditambah HCl 0,5 N sampai pH 6,2. Suspensi disentrifuse kembali pada suhu 2-5°C. Endapan yang diperoleh merupakan bentuk polimerisasi protein sedang supernatannya adalah fraksi globulin 7S. Supernatan yang diperoleh diatur pHnya sampai dengan 4,8 dan disentrifuse pada suhu 2-5°C. Endapan yang diperoleh adalah fraksi globulin 7S. Fraksi 11S ditambah 1,5 ml bufer fosfat (yang mengandung 2,6 mM KH_2PO_4 ; 32,5 mM K_2HPO_4 ; 0,4 M NaCl dan 10 mM 2B-mercaptoetanol), divortex, disentrifuse, diambil 10 μl , encerkan 100x, ukur total protein terlarut seperti penentuan kandungan protein. Fraksi 7S dilarutkan dengan 1,5 ml 0,03 M Tris.HCl; pH 8,0; divortex, disentrifuse, supernatan diambil 50 μl , encerkan 100x, diukur total protein terlarutnya.

$$\text{Rasio 11S/7S} = \frac{\text{Kandungan 11S}}{\text{Kandungan 7S}}$$

3.5 Parameter Penelitian

(1) Parameter Hasil Kedelai

- Berat biji tiap tanaman kering jamur (gram), diukur dengan menimbang semua biji pada tiap tanaman.
- Berat 100 biji kering jamur (gram), diukur dengan menimbang 100 biji bernas yang dihasilkan setiap perlakuan
- Berat polong isi kering jamur tiap tanaman (gram), diukur dengan menimbang polong isi pada setiap tanaman.

(2) Parameter Kandungan Biji

- Protein terlarut, diukur dengan metode Bradford.
- Fraksinasi protein 11S dan 7S, diukur dengan metode Tanh dan Shibasaki.



V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

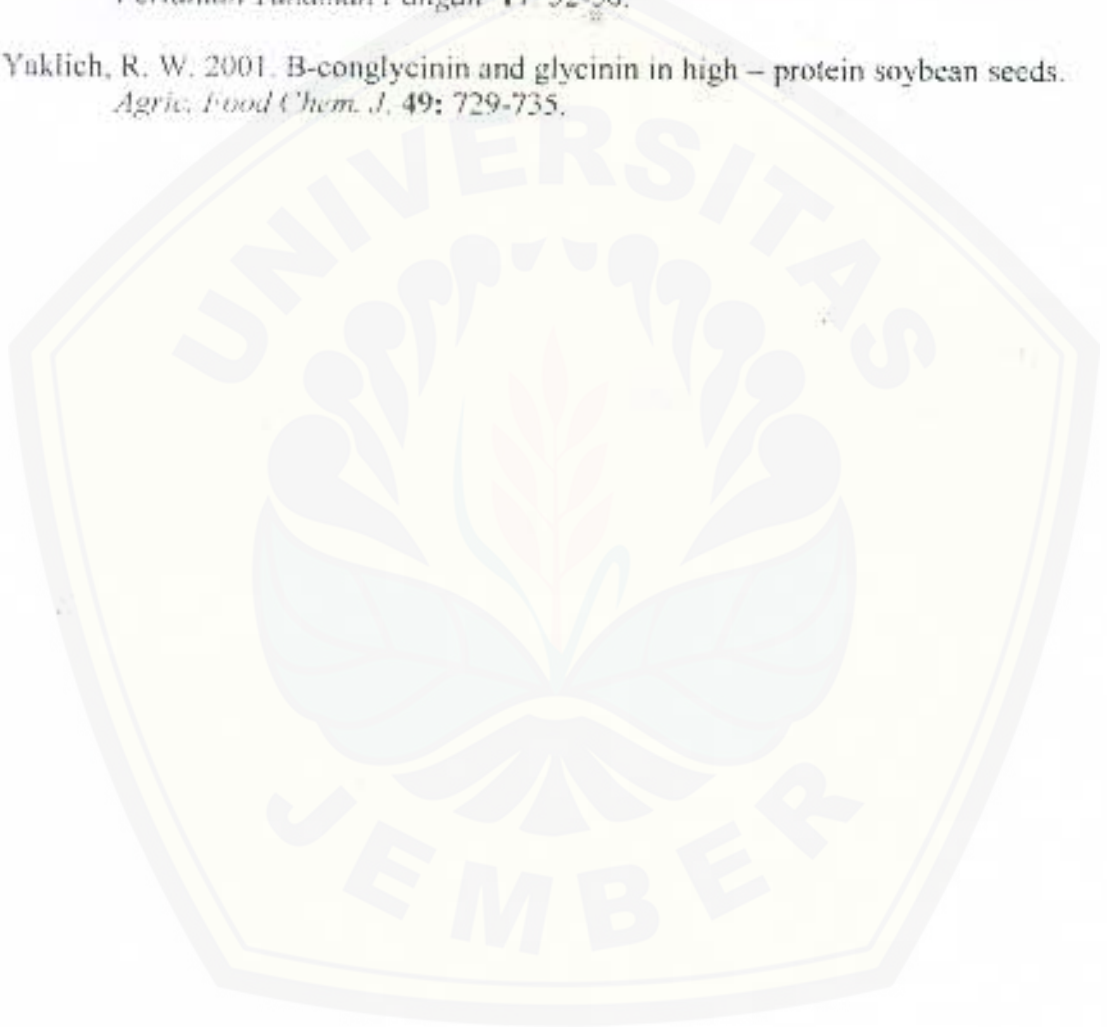
1. Pemupukan 100 Kg pupuk sulfur/ha meningkatkan berat polong isi 3,39% dan berat biji 7,65% tiap tanaman, dan cenderung meningkatkan kandungan protein terlarut dan rasio 11S/7S biji kedelai varietas Baluran.
2. Perlakuan EM4, penambahan bahan organik jerami padi dan interaksinya dengan pemupukan sulfur berpengaruh tidak berbeda nyata pada pengamatan komponen hasil kedelai, yaitu berat polong isi/tanaman, berat biji/tanaman dan berat 100 biji kedelai.
3. Terdapat kecenderungan masing-masing perlakuan terhadap nilai tertinggi kandungan protein terlarut dan rasio 11S/7S biji kedelai varietas Baluran. Pada kandungan protein terlarut kecenderungan nilai tertinggi pada perlakuan EM4 0 l/ha (310,81 mg/g), penambahan bahan organik jerami padi 10 ton/ha (309,02 mg/g) dan pemupukan sulfur (315,47 mg/g). Kecenderungan nilai tertinggi rasio 11S/7S pada perlakuan EM4 9 l/ha (2,75), penambahan bahan organik jerami padi 10 ton/ha (2,80) dan pemupukan sulfur (2,74).

DAFTAR PUSTAKA

- Adiel, M. M. 1999. Identifikasi B-konglisinin dan glisinin dari beberapa genotipe kedelai. *Agrim J.* **3**: 20-25.
- Adisarwanto, T. dan R. Wudianto. 1999. *Meningkatkan Hasil Panen Kedelai di Lahan Sawah, Kering dan Pasang Surut*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Aiman, U. dan R. Gunanto. 2000. Pengaruh EM4 terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* L. Merrill) varietas Wilis. *Buletin Pertanian dan Peternakan* **1**: 34-39.
- Arbiwati, D. 2000. Pengembangan pertanian organik dalam meningkatkan produktivitas tanah. *Buletin Pertanian dan Peternakan* **1**: 28-38.
- Arifin, M.Z. 2001. Pemanfaatan pupuk alternatif untuk meningkatkan produktifitas lahan dan hasil tanaman palawija di lahan rawa pasang surut. *Jurnal Budidaya Pertanian* **7**: 19-25.
- Buckman, H. O. dan N. C. Brady. 1982. *Ilmu Tanah*. Terjemahan Soegiman. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Cai, T. and K. C. Chang. 1999. Processing effect on soybean storage protein and their relationship with tofu quality. *Agric. Food Chem. J.* **47**: 720-727.
- Daryanti, H. 2000. Pola protein, kandungan karbohidrat dan protein terlarut pada beberapa genotipe kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember.
- Duffus, C. and C. Slaughter. 1980. *Seeds and Their Uses*. John Wiley & Sons Ltd. New York.
- Duranti, M. and C. Gius. 1997. Legume seeds: protein content and nutritional value. *Field Crops Research.* **53**: 31-45.
- Engelstad, O. P. 1997. *Teknologi Penggunaan Pupuk*. Terjemahan D. H. Goenadi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Foth, H. D. 1995. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Terjemahan S. A. B. Hudoyo. Gelora Aksara. Jakarta
- Gardner, F.P.; R.B. Pearce dan R. L. Mitchel. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan H. Susilo. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Gaspar, V. 1994. *Metode Perancangan Percobaan*. Armico. Bandung.

- Hakim, N.; Nyakpa; A. M. Lubis; S.G. Nugroho; M. R. Saul; M. A. Dhiha; G. B. Hong dan H. H. Bailey. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung.
- Hardjowigeno, S. 1987. *Ilmu Tanah*. Madyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Indriani, Y. H. 2002. *Membuat Kompos Secara Kilat*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Jumberi, A. dan Nurita. 1994. Pengaruh pemberian pupuk organik dan pupuk fosfat terhadap pertumbuhan dan hasil padi gogo di lahan kering beriklim basah. *Kindai* 5: 19-24.
- Kuntiasuti, H. dan G. W. A. Santoso. 2001. Pemupukan kalium dan sulfur pada kedelai di lahan kering. *Tropika* 9: 32-44.
- Marsono dan P. Sigit. 2001. *Pupuk Akar dan Aplikasinya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nakasathien, S.; D. W. Israel, R. F. Wilson; and P. Kwanyuen. 2000. Regulation of seeds protein concentration in soybean by supra-optimal nitrogen supply. *Crop Science* 40: 1277-1284.
- Ningsih, R. D. dan A. Jumberi. 1994. Pengaruh cara pemberian kapur dan jerami padi terhadap pertumbuhan dan hasil padi gogo lahan kering beriklim basah. *Kindai* 5: 39-45.
- Rahardjo. 2000. Pengaruh macam sumber bahan organik dan pupuk urea tablet terhadap karakteristik kimiawi tanah. *Mapeta* 2: 28-33.
- Rao, N. S. S. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Terjemahan H. Susilo. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. ITB. Bandung.
- Rukmana R. dan Y. Yuniarsih. 1996. *Kedelai Budidaya dan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. ITB. Bandung.
- Sigroraharjo, M. M. 2001. Respon pertumbuhan dan hasil kedelai terhadap pemberian sulfur pada bentuk nitrogen yang berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember.

- Sudarsana, K. 2001. Pengaruh pemberian EM4 dan kompos terhadap produksi tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) pada tanah Entisols. *Jurnal Budidaya Pertanian* 7: 8-13.
- Suprpto, H.S. 1998. *Bertanam Kedelai*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Widowati, S.; S. K. S. Wijaya; dan R. Yulianti. 1998. Fraksi globulin dan sifat fungsional isolat protein sepuluh varietas kedelai Indonesia. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 17: 52-56.
- Yaklich, R. W. 2001. B-conglycinin and glycinin in high – protein soybean seeds. *Agric. Food Chem. J.* 49: 729-735.



Lampiran I. Deskripsi Benih Kedelai Varietas Baluran

Deskripsi benih kedelai varietas Baluran yang dilepas oleh Menteri Pertanian RI dengan Surat Keputusan Nomor: 275/Kpts/TP.240/4/2002, tanggal 14 April 2002:

Nomor galur	: GC 88025-3-2
Asal	: persilangan AVRDC
Warna hipokotil	: Ungu
Warna epikotil	: Hijau
Warna daun	: Hijau
Warna bulu	: Coklat
Warna bunga	: Ungu
Warna polong masak	: Coklat
Warna kulit biji	: Kuning
Warna hilum	: Coklat muda
Tipe pertumbuhan	: Determinate
Bentuk biji	: Bulat telur
Tinggi tanaman	: 60-80 cm
Umur berbunga	: 33 hari
Umur polong masak	: 80 hari
Ukuran biji (gr/100 biji)	: 15-17 gram
Potensi hasil	: 2,5-3,5 ton/ha
Kandungan protein	: 38-40%
Kandungan lemak	: 20-22%

Lampiran 2. Hasil Analisis Tanah

Hasil analisis tanah sebelum tanam (pendahuluan) lahan percobaan Politani Jember.

Jenis analisa	Kandungan
N - total (‰)	1,487
P - tersedia (ppm)	102
K - (me - 100) g)	1,637

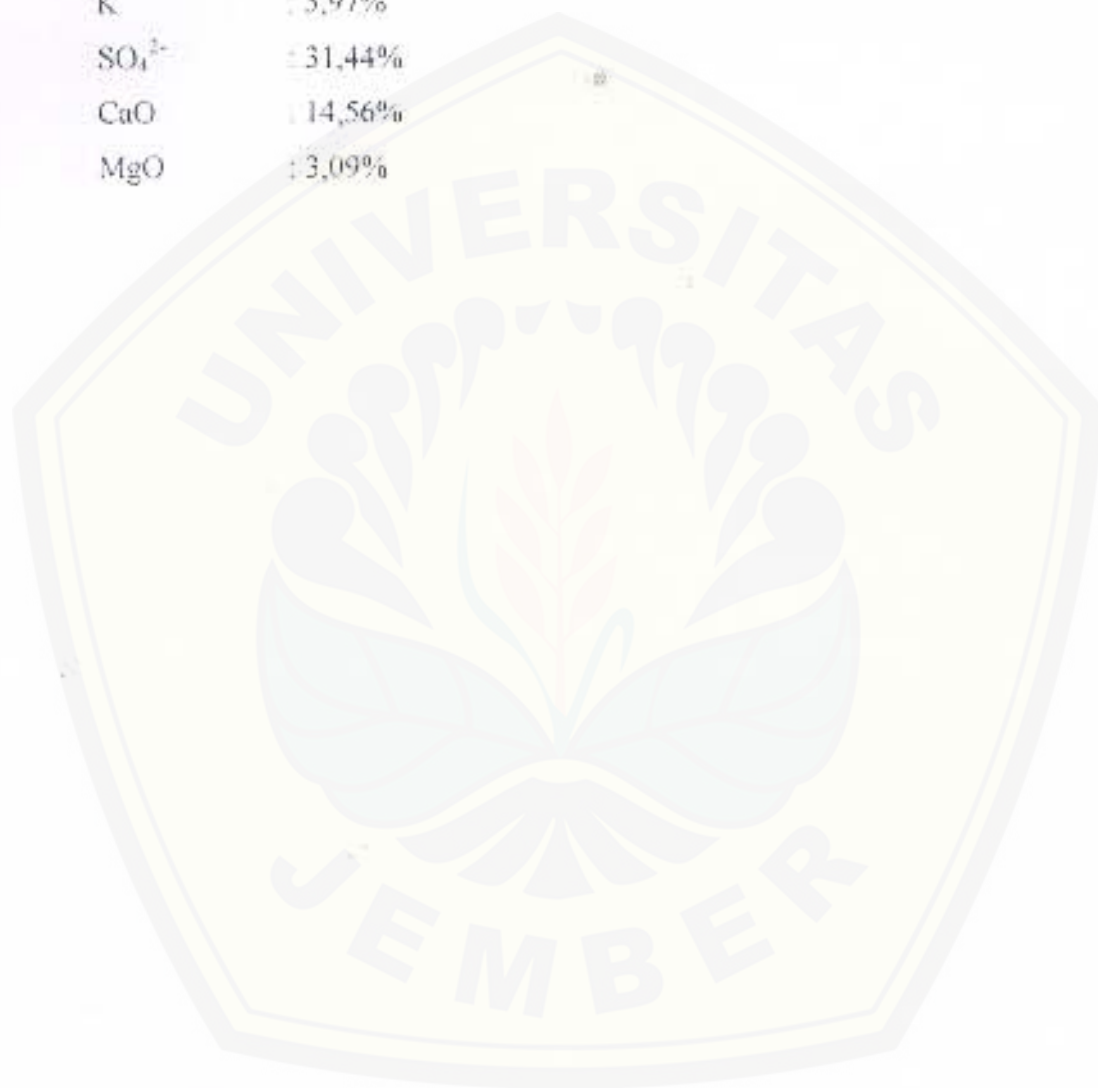
Sumber: Laboratorium Kimia Tanah Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Jember, 2003.



Lampiran 3. Kandungan Pupuk Sulfur

Kandungan unsur hara pupuk sulfur (merk dagang **Super TS - 27**):

N	: 9,29%
P	: 16,4%
K	: 5,97%
SO ₄ ²⁻	: 31,44%
CaO	: 14,56%
MgO	: 3,09%



Lampiran 4 Rata-rata Berat Polong Isi/Tanaman, Sidik Ragam dan Uji Duncan 5%
Rata-rata Berat Polong Isi/Tanaman (gram)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
E0J0S0	10,97	12,21	10,10	33,28	11,09
E0J0S1	10,87	11,61	10,97	33,45	11,15
E0J1S0	11,01	11,74	10,89	33,64	11,21
E0J1S1	12,09	12,12	11,76	35,97	11,99
E0J2S0	11,06	13,06	12,90	37,02	12,34
E0J2S1	12,71	11,31	10,85	36,87	12,29
E1J0S0	12,00	12,01	11,78	35,79	11,93
E1J0S1	11,91	12,01	12,74	36,66	12,22
E1J1S0	9,97	12,58	11,01	33,56	11,19
E1J1S1	12,87	11,91	11,96	36,74	12,25
E1J2S0	11,07	12,74	12,07	35,88	11,96
E1J2S1	12,97	12,03	11,59	36,59	12,20
E2J0S0	10,98	12,45	11,48	34,91	11,64
E2J0S1	13,79	11,20	11,35	36,34	12,11
E2J1S0	12,78	10,69	11,99	35,46	11,82
E2J1S1	10,99	12,02	12,93	35,94	11,98
E2J2S0	11,39	13,19	11,39	35,97	11,99
E2J2S1	12,93	12,96	10,64	36,53	12,18
E3J0S0	11,21	12,14	11,99	35,34	11,78
E3J0S1	12,53	12,96	10,78	36,27	12,09
E3J1S0	11,32	12,39	11,61	35,32	11,77
E3J1S1	12,05	12,83	11,89	36,77	12,26
E3J2S0	12,05	11,93	10,69	34,67	11,56
E3J2S1	11,99	12,83	12,15	36,97	12,32
Total	283,51	294,92	277,51	855,94	11,89

Sidik Ragam Berat Polong Isi/Tanaman

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	6,52				
Perlakuan	23	10,69				
EM4 (E)	3	1,05	0,35	0,53 ^{ns}	2,81	4,24
Jerami (J)	2	1,72	0,86	1,31 ^{ns}	3,20	5,10
Sulfur (S)	1	2,82	2,82	4,30 [*]	4,05	7,22
E x J	6	3,30	0,55	0,84 ^{ns}	2,30	3,22
E x S	3	0,30	0,10	0,15 ^{ns}	2,81	4,24
J x S	2	0,45	0,23	0,34 ^{ns}	3,20	5,10
E x J x S	6	1,04	0,17	0,27 ^{ns}	2,30	3,22
Galat	46	30,18	0,66			
Total	71	47,38		KK =	6,81%	

Keterangan : ** Berbeda Sangat Nyata
* Berbeda Nyata
ns Berbeda Tidak Nyata

Uji Duncan 5% Berat Polong Isi/Tanaman

Faktor S

Perlakuan	Rata-Rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
S0	11,690	2			b
S1	12,086	1	2,866	0,3869036	a

Keterangan Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%



Lampiran 5 Rata-rata Berat Biji/Tanaman, Sidik Ragam dan Uji Duncan 5%
Rata-rata Berat Biji/Tanaman (gram)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
E0J0S0	7,88	9,61	7,01	24,49	8,16
E0J0S1	8,21	8,16	8,12	24,48	8,16
E0J1S0	7,17	9,25	6,45	22,87	7,62
E0J1S1	9,76	8,61	8,08	26,45	8,82
E0J2S0	8,52	9,65	9,43	27,60	9,20
E0J2S1	9,09	8,30	8,05	25,44	8,48
E1J0S0	8,84	7,22	7,22	23,28	7,76
E1J0S1	10,04	9,00	7,02	26,07	8,69
E1J1S0	7,35	8,07	8,98	24,40	8,13
E1J1S1	9,96	8,93	9,11	28,00	9,33
E1J2S0	8,75	8,41	9,32	26,47	8,82
E1J2S1	9,03	9,86	8,48	27,37	9,12
E2J0S0	8,39	7,54	9,47	25,40	8,47
E2J0S1	9,87	9,18	9,20	28,25	9,42
E2J1S0	6,28	10,92	9,42	26,61	8,87
E2J1S1	9,31	8,16	10,40	27,87	9,29
E2J2S0	8,41	10,37	9,84	28,63	9,54
E2J2S1	8,96	10,49	8,13	27,58	9,19
E3J0S0	9,42	8,13	7,95	25,50	8,50
E3J0S1	9,59	7,91	8,45	25,95	8,65
E3J1S0	5,22	8,98	6,99	21,19	7,06
E3J1S1	9,14	9,72	10,21	29,07	9,69
E3J2S0	7,82	9,80	6,93	24,55	8,18
E3J2S1	8,68	9,88	8,94	27,50	9,17
Total	205,69	216,14	203,19	625,01	8,68

Sidik Ragam Berat Biji/Tanaman

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	3,93				
Perlakuan	23	29,77				
EM4 (E)	3	5,33	1,78	1,55 ^{ns}	2,81	4,24
Jerami (J)	2	3,08	1,54	1,34 ^{ns}	3,20	5,10
Sulfur (S)	1	7,37	7,37	6,43 [*]	4,05	7,52
E x J	6	1,21	0,20	0,18 ^{ns}	2,30	3,22
E x S	3	3,28	1,09	0,95 ^{ns}	2,81	4,24
J x S	2	5,29	2,65	2,31 ^{ns}	3,20	5,10
E x J x S	6	4,21	0,70	0,61 ^{ns}	2,30	3,22
Galat	46	52,73	1,15			
Total	71	86,43		KK	12,33%	

Keterangan : ** Berbeda Sangat Nyata

* Berbeda Nyata

ns Berbeda Tidak Nyata

Uji Duncan 5% Berat Biji/Tanaman

Faktor S

Perlakuan	Rata-Rata	Rank	SSR 5%	DMRT 5%	Notasi
S0	8,361	2			b
S1	9,001	1	2,866	0,5114234	a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%



Lampiran 6 Rata-rata Berat 100 Biji dan Sidik Ragam
Rata-rata Berat 100 Biji (gram)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-Rata
	1	2	3		
E0J0S0	15,52	16,03	15,14	46,68	15,56
E0J0S1	16,78	16,10	16,56	49,44	16,48
E0J1S0	14,99	16,50	16,67	48,16	16,05
E0J1S1	17,38	15,99	16,18	49,55	16,52
E0J2S0	16,98	15,81	16,78	48,67	16,22
E0J2S1	17,13	17,13	15,04	49,30	16,43
E1J0S0	18,22	16,25	14,84	49,31	16,44
E1J0S1	16,02	16,31	17,05	49,38	16,46
E1J1S0	13,07	18,21	17,57	48,85	16,28
E1J1S1	16,88	16,07	16,25	49,20	16,40
E1J2S0	15,62	15,88	16,37	47,87	15,96
E1J2S1	16,76	17,25	16,51	50,52	16,84
E2J0S0	16,27	18,09	16,89	51,25	17,08
E2J0S1	16,12	16,29	15,93	48,34	16,11
E2J1S0	15,59	15,63	15,40	46,62	15,54
E2J1S1	18,08	16,09	17,75	51,92	17,31
E2J2S0	17,25	17,71	15,61	50,57	16,86
E2J2S1	16,03	17,03	16,19	49,25	16,42
E3J0S0	16,59	15,59	18,01	50,19	16,73
E3J0S1	16,64	17,19	17,05	50,88	16,76
E3J1S0	15,40	15,75	15,10	46,25	15,42
E3J1S1	16,29	17,60	17,46	51,35	17,12
E3J2S0	16,45	15,63	17,13	49,21	16,40
E3J2S1	16,83	16,17	16,42	49,42	16,47
Total	391,39	396,10	393,90	1181,39	16,41

Sidik Ragam Berat 100 Biji

Sumber Keragaman	DB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Kelompok	2	0,46				
Perlakuan	23	15,97				
EM4 (E)	3	1,18	0,39	0,42 ^{ns}	2,81	4,24
Jerami (J)	2	0,23	0,11	0,12 ^{ns}	1,20	5,19
Sulfur (S)	1	2,77	2,77	2,97 ^{ns}	4,05	7,22
E x J	6	0,98	0,16	0,18 ^{ns}	2,30	4,22
E x S	3	0,64	0,21	0,23 ^{ns}	2,81	4,24
J x S	2	3,57	1,78	1,91 ^{ns}	3,20	5,10
E x J x S	6	6,60	1,10	1,18 ^{ns}	2,30	4,22
Galat	46	42,92	0,93			
Total	71	59,35		KK = 5,80%		

Keterangan : ** Berbeda Sangat Nyata
* Berbeda Nyata
ns Berbeda Tidak Nyata