



**PENGARUH MUTAGENESIS DENGAN *ETHYL METHANE SULPHONATE* (EMS) TERHADAP HASIL, KANDUNGAN ASAM FITAT, KARBOHIDRAT DAN PROTEIN BIJI KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr.)**

**SKRIPSI**

Oleh :

**Dadang Bhakti Sumengkar  
NIM. 061510101087**

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**



**PENGARUH MUTAGENESIS DENGAN *ETHYL METHANE SULPHONATE* (EMS) TERHADAP HASIL, KANDUNGAN ASAM FITAT, KARBOHIDRAT DAN PROTEIN BIJI KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr.)**

**SKRIPSI**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Persyaratan Untuk Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu (S1) Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh :

**Dadang Bhakti Sumengkar**  
NIM. 061510101087

**JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**

**KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL**

**PENGARUH MUTAGENESIS DENGAN *ETHYL METHANE  
SULPHONATE* (EMS) TERHADAP HASIL, KANDUNGAN  
ASAM FITAT, KARBOHIDRAT DAN PROTEIN  
BIJI KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr.)**

Oleh

**Dadang Bhakti Sumengkar**  
NIM. 061510101087

**Dipersiapkan dan disusun dibawah bimbingan:**

Pembimbing Utama : Dr. Ir. Miswar, M.Si.  
NIP. 196410191990021002

Pembimbing Anggota : Tri Handoyo, S.P, Ph. D.  
NIP. 197112021998021001

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul : Pengaruh Mutagenesis dengan *Ethyl Methane Sulphonate* (EMS) terhadap Hasil, Kandungan Asam Fitat, Karbohidrat dan Protein Biji Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.), telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 8 Juni 2011

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Pertanian Universitas Jember  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

### TIM PENGUJI

Penguji 1,

**Dr. Ir. Miswar, M.Si**  
NIP. 196410191990021002

Penguji 2,

**Tri Handoyo, S.P, Ph. D**  
NIP. 197112021998021001

Penguji 3,

**Dr. Ir. Sholeh Avivi, M.Si**  
NIP. 196907212000121002

### MENGESAHKAN

Dekan,

**Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, M.P**  
NIP. 196111101988021001

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dadang Bhakti Sumengkar

NIM : 061510101087

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul :  
“*Pengaruh Mutagenesis dengan Ethyl Methane Sulphonate (EMS) terhadap Hasil, Kandungan Asam Fitat, Karbohidrat dan Protein Biji Kedelai (Glycine max (L.) Merr.)*” adalah benar hasil karya sendiri, kecuali disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 8 Juni 2011

Yang Menyatakan,

**Dadang Bhakti Sumengkar**

NIM. 061510101087

## SUMMARY

**Effect of Mutagenesis with Ethyl Methane Sulphonate (EMS) to The Results, Phytic Acid Content, Carbohydrate and Protein Seeds of Soybean (*Glycine max* (L.) Merr);** Dadang Bhakti Sumengkar; 061510101087; Department of Agriculture; Faculty of Agriculture; University of Jember

Soybean is a one of the important agricultural commodities in Indonesia, as a main source of protein, oil, and micronutrients for humans and animals. It also contains phytic acid. Phytic acid (*myo-inositol-1,2,3,4,5,6 hexakis dihydrogen phosphate*) is produced during the ripening seeds, as an anti-nutritional compounds for mineral and organic material. The amount of some minerals can not absorbed by the intestine of human and non-ruminant livestock. However, phytic acid consumption caused a positive impacts to human health. The benefit of phytic acid prevented kidney stones, anti diabetes, atherosclerosis and coronary heart disease as well as good in fighting various cancers.

The purpose of this study were obtained the new soybean genotypes that had contained the different level of phytic acid content (low and high). The research was conducted in green house of Faculty of Agriculture, University of Jember from April - August 2010. Analysis of phytic acid content, proteins, and carbohydrates were performed at the Laboratory of Plant Breeding Department of Agriculture, Faculty of Agriculture, University of Jember.

The total of 60 soybean seed (Panderman varieties) were treated by Ethyl Methane Sulphonate (EMS) as a chemical mutagen. Seeds were soaked in distilled water for 1 hour, then were soaked and aerated in 20 mM EMS solution for 10 hours were followed by immersion into the aquades for 1 hour. The EMS treated seeds were indentified after cultivation, found the 15 mutants and 4 control taken at random, to observed the content of phytic acid, protein, and carbohydrates seeds. The results of these observations shown the different varieties of analytical parameters. The mutant No.59 contained the highest amount of phytic acid (7.64 mg/g), otherwise, the mutant No.57 contained the low amount (2.47 mg/g). EMS treatment caused the decreasing of the total number of pods, pod fill, seed weight per plant, phytic acid and carbohydrate. However, EMS

treatment were significantly increased in the weight of 100 grains and protein content. Generally, The EMS affected the amount of phytic acid and growing of soybean plant.



## RINGKASAN

**Pengaruh Mutagenesis dengan *Ethyl Methane Sulphonate* (EMS) terhadap Hasil, Kandungan Asam Fitat, Karbohidrat dan Protein Biji Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.); Dadang Bhakti Sumengkar; 061510101087; Jurusan Budidaya Pertanian; Fakultas Pertanian; Universitas Jember**

Kedelai merupakan salah satu komoditas pertanian yang sangat penting di Indonesia, karena bermanfaat sebagai sumber utama protein, minyak dan mikronutrien bagi manusia dan hewan telah menjadi komoditas pertanian yang sangat penting. Kedelai juga mengandung asam fitat. Asam fitat (*myo-inositol-1,2,3,4,5,6 hexakis dihydrogen phosphate*) diproduksi selama pematangan biji tanaman. Asam fitat merupakan senyawa anti-nutrisi karena mineral dan bahan organik yang terikat pada asam fitat tidak dapat diserap oleh usus manusia dan ternak non ruminansia. Akan tetapi, mengkonsumsi asam fitat juga menimbulkan dampak positif bagi kesehatan manusia. Asam fitat dapat mencegah batu ginjal, melindungi dari penyakit kencing manis, atherosclerosis dan penyakit jantung koroner serta baik dalam melawan berbagai macam kanker.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh kedelai genotipe baru yang mempunyai kandungan asam fitat tertentu (rendah dan tinggi) dalam bijinya yang sesuai dengan penggunaannya. Penelitian ini dilakukan di greenhouse Fakultas Pertanian Universitas Jember mulai bulan April - Agustus 2010. Analisis kandungan asam fitat, protein, dan karbohidrat dilakukan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Jember

Sebanyak 60 benih kedelai (varietas Panderman) diperlakukan dengan mutagen kimia Ethyl Methane Sulphonate (EMS). Perlakuan EMS diberikan terhadap biji yang telah direndam terlebih dahulu dalam aquadest selama 1 jam, kemudian benih tersebut direndam dan diaerasikan dalam 20 mM larutan EMS selama 10 jam lalu dilanjutkan dengan perendaman dalam aquadest selama 1 jam. Pengaruh perlakuan EMS diidentifikasi setelah penanaman, didapatkan hasil 15 kedelai mutan dan 4 kedelai kontrol/normal yang diambil secara acak untuk diamati kandungan asam fitat, protein, dan karbohidrat biji. Hasil dari pengamatan



ini menunjukkan keragaman kandungan. Mutan No.59 memiliki kandungan asam fitat tertinggi (7,64 mg/g) dan Mutan No.57 memiliki kandungan asam fitat terendah (2,47 mg/g). Perlakuan EMS menyebabkan penurunan jumlah polong total, polong isi, berat biji per tanaman, kandungan asam fitat dan karbohidrat. Namun, perlakuan EMS dapat meningkatkan berat 100 biji dan kandungan protein walaupun hasilnya tidak signifikan. Secara umum, perlakuan EMS berpengaruh terhadap kandungan asam fitat biji dan pertumbuhan tanaman.



## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirobbil alamin*, Segala puji dan syukur aku persembahkan kepada zat yang maha sempurna “Allah SWT” yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah tertulis ini yang berjudul “Pengaruh Mutagenesis dengan Ethyl Methane Sulphonate (EMS) terhadap Hasil, Kandungan Asam Fitat, Karbohidrat dan Protein Biji Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.)” dengan sebaik-baiknya. Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Strata Satu (S-1) pada Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penyusunan karya ilmiah tertulis ini, yaitu:

1. Ibunda tercinta Endang Suprihatin dan ayahanda tersayang Nanang Pranowo yang telah memberikan seluruh doa, restu, pengorbanan, kasih sayang, dukungan dan semangat disaatku terjatuh lemah. Kakakku Garnam Sastro Adiwoso dan adikku Enggar Slamet Pamuji yang tak henti-hentinya memberikanku semangat.
2. Dr. Ir. Miswar, M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan arahan selama penelitian dan berbagi ilmu dalam penyusunan karya ilmiah tertulis ini.
3. Tri Handoyo, S.P, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Anggota dan Dosen Wali yang membantu penulis dalam mengarahkan penulisan karya tulis agar lebih baik lagi.
4. Dr. Ir. Sholeh Avivi, M.Si selaku Dosen Penguji yang telah memberikan bimbingan, serta meluangkan waktu sampai penulis dapat menyelesaikan program sarjana ini.
5. Dr. Ir. Bambang Hermiyanto, M.P selaku dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember dan Dr. Ir. Sigit Soeparjono, MS selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.

6. PT. Indofood Sukses Makmur, Tbk yang telah mendanai penelitian ini dari awal pelaksanaan hingga selesai melalui penyelenggaraan program “Indofood Riset Nugraha 2010”, terima kasih banyak atas segala perhatian, bantuan, dan kerjasamanya selama ini.
7. Sahabat Community Agro 2006 (CONAM), HIMAGRO, team asisten KSH serta TMT dan seluruh angkatan warga AGRONOMI, kisah perjalanan dan perjuangan bersama kalian selama ini tak akan terlupakan dan akan selalu menjadi kenangan.
8. Teman seperjuangan “Winning Eleven” (Dwi Kusma “d’mo” Hadiyanto dan Imam Ahmad Rifa’i) yang selalu ada bersamaku disaat mengalami kejenuhan.
9. Teman-teman senasib di Laboratorium (Mbak Nova, Mas Yudha, Fita, dan Rizka), bersama kalian kita lewati suka duka bersama.
10. Teman, sahabat, dan juga sekaligus adikku tersayang, Nyla Zukhrufa Hadi yang selalu dapat membakar api semangatku dalam mengerjakan karya tulis ini. Terima kasih atas semua kata-kata bijak pembangkit semangat darimu.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang selalu memberikan semangat selama studi sampai selesai penulisan skripsi.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan karya ilmiah tertulis ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Jember, Juni 2011

**Penulis**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>SUMMARY</b> .....	v
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.3.1 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.2 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Tinjauan Umum Kedelai.....	4
2.2 Asam Fitat Biji Kedelai.....	5
2.3 Mutasi Gen Kedelai.....	10
2.4 Hipotesis.....	12
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	13
3.2 Bahan dan Alat.....	13
3.3 Proses Mutagenesis .....	13
3.3.1 Pembuatan buffer phosphate dan larutan EMS.....	13
3.3.2 Mutagenesis benih dengan EMS.....	14

3.4 Penanaman Biji hasil Mutagenesis .....	14
3.5 Pemeliharaan dan Pemanenan.....	14
3.6 Parameter Pengamatan .....	16
3.6.1 Parameter Pertumbuhan dan Hasil Produksi .....	16
3.6.2 Parameter Kandungan Biji.....	16
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>19</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	19
4.1.1 Pertumbuhan Tanaman Kedelai.....	19
4.1.2 Tinggi Akhir Tanaman .....	20
4.1.3 Jumlah Polong Biji .....	21
4.1.4 Berat Biji Kedelai .....	22
4.1.5 Kandungan Asam Fitat Biji .....	23
4.1.6 Kandungan P Anorganik Biji .....	24
4.1.7 Kandungan Gula Reduksi, Sukrosa, dan Pati Biji.....	25
4.1.8 Kandungan Protein biji.....	26
4.1.9 Perbandingan Kedelai Mutan M57,M59, dan Normal .....	27
4.2 Pembahasan .....	28
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>37</b>
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>45</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Data Produksi dan Luas Panen Kedelai di Indonesia.....	1
2.	Kandungan asam fitat pada beberapa jenis tanaman.....	8
3.	Perbandingan Total Kedelai Mutan M57,M59, dan Normal .....	28

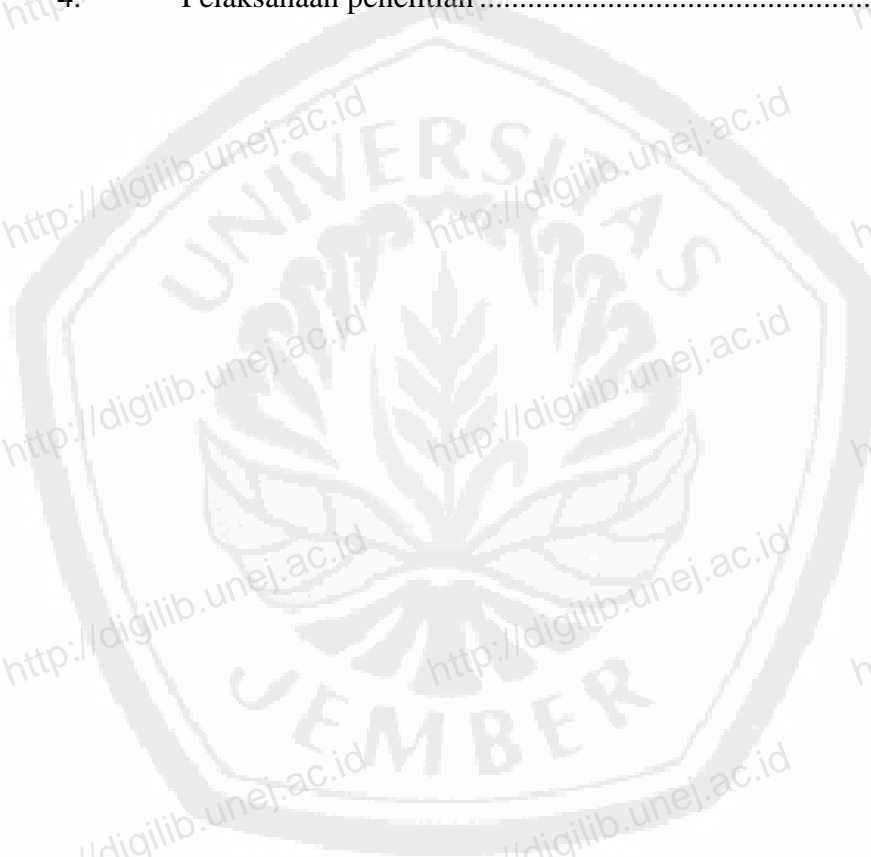


## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Alur Biosintesis Asam Fitat .....	7
2.	Degradasi asam fitat oleh enzim fitase.....	8
3.	Struktur asam fitat yang mengikat mineral, protein dan pati.....	9
4.	Proses mutagenesis benih kedelai dengan larutan EMS .....	19
5.	Pertumbuhan tanaman kedelai umur 5 minggu setelah tanam.....	19
6.	Perubahan morfologi pada ujung daun .....	20
7.	Tinggi akhir tanaman kedelai mutan dan kontrol/normal .....	20
8.	Rata-rata tinggi akhir tanaman kedelai normal dan kedelai mutasi ....	21
9.	Jumlah polong biji yang dihasilkan kedelai mutasi dan normal .....	21
10.	Berat biji per tanaman kedelai mutasi dan kedelai normal .....	22
11.	Rata-rata berat biji per tanaman dan berat 100 biji kedelai .....	23
12.	Ukuran biji kedelai normal (A) dan kedelai mutasi (B) .....	23
13.	Kandungan asam fitat kedelai mutan (M) dan kedelai normal (N).....	23
14.	Perbandingan kandungan asam fitat biji kedelai mutan dan normal...	24
15.	Kandungan P Anorganik kedelai mutan dan kedelai normal.....	24
16.	Perbandingan kandungan P anorganik kedelai mutan dan normal .....	24
17.	Kandungan gula reduksi, sukrosa, dan pati biji kedelai mutan (M) dan kedelai normal (N).....	25
18.	Rata-rata kandungan gula reduksi, sukrosa, dan pati biji kedelai mutan dan normal.....	26
19.	Kandungan protein biji kedelai mutan (M) dan kedelai normal (N)...	27
20.	Perbandingan kandungan protein biji kedelai mutan dan normal.....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Gambar Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Perubahan Morfologi Daun pada Kedelai Mutan .....	45
2.	Perbandingan Ukuran Biji pada Kedelai Normal dan Kedelai Mutan .....	46
3.	Kondisi Lapangan pada saat Penanaman .....	47
4.	Pelaksanaan penelitian .....	47





## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Tabel Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Hasil Produksi dan Kandungan Biji Tanaman Kedelai tiap Parameter.....	48

