



## Pengaruh Pemberian EMS (*Ethyl Methane Sulfonate*) Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine Max (L.) Merr.*) Galur M.1.1.3

Gusti Irawan<sup>1</sup>, Nilahayati<sup>2\*</sup>, Nazimah<sup>2</sup>, Rd Selvy Handayani<sup>2</sup> & Muhammad Yusuf Nurdin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh, Muara Batu, Aceh Utara 24355-Aceh. Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh, Muara Batu, Aceh Utara 24355-Aceh. Indonesia

\*Penulis korespondensi: [nilahayati@unimal.ac.id](mailto:nilahayati@unimal.ac.id)

### Riwayat Artikel

**Submit:**

25-08-2022

**Revisi:**

20-09-2022

**Diterima:**

23-10-2022

**Diterbitkan:**

30-12-2022

### Kata Kunci

**Kedelai**

**Galur M.1.1.3**

**Ethyl Methane Sulfonate**

**Keragaman agronomi**

**Pemuliaan mutasi**

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian EMS terhadap pertumbuhan, keragaman morfologi pada Galur M.1.1.3. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian Rancangan Acak Kelompok (RAK) Pola Non Faktorial atau satu faktor dengan menggunakan faktor konsentrasi EMS yang terdiri dari 4 taraf konsentrasi yaitu: K0 (kontrol), K1 (0,05%), K2 (0,075%) dan K3 (0,1%) yang di ulang sebanyak 3 kali, dengan lama perendaman EMS selama 4 jam sehingga keseluruhan terdapat 12 unit percobaan dimana dalam 1 unit percobaan terdapat 50 tanaman kedelai dengan 5 tanaman sampel. Peubah pengamatan berupa Tinggi Tanaman, Morfologi Daun, Panjang dan Lebar Stomata Daun. Hasil penelitian menunjukkan Perlakuan konsentrasi mutagen EMS (Ethyl Methane Sulfonate) berpengaruh terhadap peubah tinggi tanaman 4 dan 5 MST, panjang dan lebar stomata daun bawah. Pada perlakuan konsentrasi EMS (Ethyl Methane Sulfonate) terdapat perubahan morfologi tampilan ukuran daun pada Galur M.1.1.3.

*This is an open access article under the CC-BY-SA license.*



### Pendahuluan

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) merupakan salah satu komoditas penting yang menjadi bahan dasar berbagai makanan di Indonesia, seperti kecap, tahu, tempe, dan susu. Kedelai mempunyai arti yang sangat penting karena selain sebagai kebutuhan pangan juga dapat merupakan sumber protein nabati yang relatif murah jika dibandingkan dengan sumber-sumber protein lainnya seperti daging, susu, dan ikan.. Protein kedelai dapat digunakan untuk bahan industri makanan dan bahan industri lainnya. Dalam industri makanan, protein kedelai digunakan dalam pembuatan daging nabati, susu, kue, vetsin dan lain-lain. Dari industri yang berbahan dasar kedelai bisa dihasilkan produk-produk non makanan seperti kertas, cat air, tinta cetak, tekstil, mikrobiologi dan masih banyak lagi (Suhaeni, 2016).

Kebutuhan kedelai sebagai sumber pangan langsung maupun sebagai bahan baku industri di Indonesia setiap tahunnya terus mengalami peningkatan. Menurut Badan Pangan Nasional (BPN), kebutuhan kedelai pada tahun 2022 diperkirakan mencapai 2,98 juta ton dengan kebutuhan bulanan mencapai 248.626. Kebutuhan kedelai yang tinggi

tersebut tidak diimbangi oleh produksi kedelai dalam negeri yang memadai. Pada tahun 2022, produksi kedelai dalam negeri hanya mencapai 200.315 ton.

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi kedelai di Indonesia adalah dengan penggunaan Varietas-varietas unggul. Untuk mendapatkan varietas unggul yang diinginkan dapat dilakukan dengan cara induksi mutasi. Mutasi adalah perubahan genetik baik terjadi pada gen tunggal ataupun pada sejumlah gen atau pada susunan kromosom. Mutasi bisa saja terjadi pada setiap bagian tanaman, namun lebih besar kemungkinan terjadi pada bagian tanaman yang sedang aktif mengadakan pembelahan sel, misalnya pada bagian tunas dan biji (Zuyasna et al., 2016).

Pembentukan varietas unggul kedelai yang sesuai pada tipe lahan agroekosistem target memerlukan sumber-sumber gen dari sifat yang diinginkan yang diperoleh dari plasma nutfah yang dimiliki. Ketersediaan varietas-varietas unggul yang berpotensi meningkatkan produksi kedelai di Indonesia juga masih sedikit, maka dari itu untuk mendapatkan varietas unggul tersebut salah satunya melalui perakitan varietas baru (Dalfiansyah et al., 2016). Nilahayati, et al. (2022) didalam penelitiannya memurnikan enam galur mutan pada generasi

ke 6 yaitu M.1.1.3, M.5.2.1, M.5.2.2, M.1.1.8, M.1.1.9, dan M.7.1.1.7. hasil penelitiannya diperoleh bahwa mutan M.1.1.3 menunjukkan karakter agronomi yang berbeda dibandingkan dengan tetuanya yaitu kipas putih. Galur M.1.1.3 memiliki ukuran biji yang lebih kecil dibandingkan dengan tetuanya yaitu kipas putih. Untuk mendapatkan keragaman genetik baru pada galur M.1.1.3 maka dapat dilakukan dengan menggunakan induksi mutasi dengan menggunakan bahan kimia yaitu EMS.

EMS dapat digunakan untuk mendapatkan tanaman mutasi, hal ini terbukti pada penelitian Savitri dan Fikriyah (2016) bahwa perlakuan induksi mutasi dengan mutagen EMS meningkatkan persentase perkecambah kedelai dibandingkan dengan kontrol yaitu dari 86% menjadi 90,66%. Perlakuan pada konsentrasi 0,05% dengan lama perendaman selama 4 jam menunjukkan persentase kecambah normal (%), rata-rata panjang hipokotil (cm), rata-rata panjang akar (cm) dan berat kecambah (g) yang lebih tinggi dari perlakuan yang lain.

Keberhasilan mutasi dengan menggunakan mutagen kimia pada setiap tanaman tergantung pada konsentrasi dan lama perendaman yang digunakan (Grija et al. 2013). Menurut Mendhulkar et al. (2015) perlakuan EMS selama 4 jam pada tanaman kedelai menunjukkan pembungaan awal 8 hari pada konsentrasi 0,06 % dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Pada perlakuan EMS dengan lama perendaman 6 jam, semua konsentrasi menunjukkan pembungaan terlambat dibandingkan dengan kontrol. Penelitian Wijiono (2016) mengatakan Konsentrasi dan lama perendaman EMS berpengaruh terhadap semua uji perkecambah yang diamati. Konsentrasi EMS 0,03% dengan perendaman 4 jam berpengaruh meningkatkan panjang akar kecambah kedelai varietas Dering 1.

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Tambon Tunong, Kecamatan Dewantara, Kabupaten Aceh Utara dan di Laboratorium Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Univeristas Malikussaleh.

Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mutan kedelai Kipas Putih generasi M6 Galur M.1.1.3 hasil iradiasi sinar gamma, mutagen EMS (*Ethyl methane sulfonate*), Alkohol solvent 96 %, Aquabidest, Pupuk Kandang 5 ton/ha, Pupuk Urea 50 kg/ha, SP-36 200 kg/ha, KCL 100 kg/ha, insektisida decis. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur, gelas beaker, pinset, spatula, botol kultur, pipet tetes, mikropipet, bola hisap, cangkul, garpu tanah, sekop, parang, selang air, meteran, penggaris, timbangan analitik, timbangan biasa, kertas label, papan nama, alat tulis, alat dokumentasi dan tali rafia.

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) pola non faktorial yaitu faktor konsentrasi EMS yang terdiri dari 4 taraf konsentrasi yaitu: K0 (kontrol), K1 (0,05%), K2 (0,075%) dan K3 (0,1%) yang di ulang sebanyak 3 kali, dengan lama perendaman EMS selama 4 jam sehingga keseluruhan terdapat 12 unit percobaan dimana dalam 1 unit percobaan terdapat 50 tanaman kedelai dengan 5 tanaman sampel.

parameter yang di amati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman (cm), morfologi daun dan panjang dan lebar stomata daun ( $\mu\text{m}$ ).

## Hasil dan Pembahasan

### Tinggi Tanaman

Data hasil analisis ragam menunjukkan bahwa mutagen EMS tidak memberikan pengaruh nyata terhadap peubah tinggi tanaman pada umur 2, 3 dan 6 MST, namun berbeda nyata pada umur 4 dan 5 MST (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman kedelai akibat pemberian mutagen EMS

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)				
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
<b>EMS (K)</b>					
K0 (0,00%)	11,68 a	16,54 a	32,23 a	49,46 a	60,40 a
K1 (0,05%)	09,93 a	13,03 a	27,76 ab	40,50 b	51,96 a
K2 (0,075%)	10,87 a	15,86 a	30,76 a	47,76 a	60,43 a
K3 (0,1%)	9,16 a	13,38 a	25,00 b	39,94 b	54,23 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji UJBD taraf 5%

Tabel 1 Menunjukkan bahwa pemberian mutagen EMS memberikan pengaruh pada tinggi tanaman 4 dan 5 MST Galur M.1.1.3. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan K0 (0,00 %) yaitu 32,33 cm, 49,46 cm dan nilai terendah terdapat pada perlakuan K3 (0,1 %) yaitu 25,00 cm dan 39,94 cm. Perbedaan nilai tertinggi pada peubah tinggi tanaman di dominasi oleh perlakuan kontrol (K0) dan terendah yaitu pada perlakuan EMS. Hal ini sesuai pada Hasil penelitian Pratiwi et al., (2013) menunjukkan bahwa Tinggi tanaman Marigold pada umur 4 MST hingga 5 MST berbeda nyata antara kontrol dengan semua perlakuan. Tanaman kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang diberikan perlakuan EMS dengan konsentrasi yang berbeda. Menurut Defiani et al (2013) Hal ini dapat disebabkan oleh sifat mutagen yang dapat menyebabkan kerusakan fisiologis dan kromosomal yang akut serta penundaan onset mitosis.

Perbedaan respon yang ditunjukkan pada tinggi tanaman disebabkan akibat konsentrasi EMS yang berbeda-beda. Perlakuan konsentrasi EMS yang diberikan bersifat menghambat pertumbuhan dan terjadinya pengurangan tinggi tanaman pada Galur M.1.1.3. Hal tersebut terjadi seiring dengan meningkatnya konsentrasi EMS yang digunakan, juga semakin lama waktu perendaman yang dilakukan. Semakin tinggi konsentrasi EMS dan semakin lama perendaman menyebabkan penyerapan EMS yang lebih banyak ke dalam tanaman termasuk bertambahnya toksisitas EMS yang dapat mengakibatkan terjadinya penurunan tinggi tanaman.

### Morfologi Daun

Hasil penelitian pada peubah morfologi daun pada tanaman kedelai Galur M.1.1.3 akibat pemberian mutagen EMS (*Ethyl Methane Sulfonate*) yaitu didapatkan perbedaan ukuran tampilan daun pada tanaman kedelai dibandingkan dengan kontrol. Penampilan ukuran tampilan daun pada

tanaman kedelai Galur M.1.1.3 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan daun (a). daun kontrol, (b). daun konsentrasi 0,05%, (c). daun konsentrasi 0,075 %, (d). daun konsentrasi 0,1 %.

Gambar 1 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan ukuran pada tampilan daun tanaman kedelai akibat pemberian mutagen EMS yang berbeda-beda berdasarkan konsentrasi yang diberikan. Ukuran daun pada tampilan daun kontrol (a) lebih kecil dibandingkan dengan ukuran tampilan daun yang lainnya yaitu pada (b) K1 (konsentrasi

0,05 %), (b) K2 (konsentrasi 0,075 %) dan (c) K3 (konsentrasi 0,1 %). Pada ukuran tampilan daun pada perlakuan K3 (d) (Konsentrasi 0,1 %) lebih tampilan dan ukuran daunnya dibandingkan dengan tampilan daun yang lainnya.

Ukuran tampilan daun pada tanaman perlakuan konsentrasi EMS lebih besar baik dari panjang dan lebar daun Galur M.1.1.3 dibandingkan dengan kontrol. Hal ini terbukti dalam penelitian Behera et al. (2012) bahwa induksi mutagenesis melalui perlakuan EMS pada *Ateracantha longifolia* mempengaruhi tinggi tanaman, morfologi, dan bahkan ukuran daun. Semakin besar konsentrasi yang diberikan, akan mempengaruhi morfologi dari suatu tanaman.

### Panjang dan Lebar Stomata Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata pada perlakuan konsentrasi terhadap panjang stomata daun bawah dan terdapat pengaruh yang nyata terhadap lebar stomata daun bawah. Namun pada peubah panjang dan lebar stomata daun atas menunjukkan tidak adanya pengaruh yang nyata terhadap konsentrasi yang diberikan pada tanaman kedelai Galur M.1.1.3. adapun hasil uji lanjut terhadap peubah panjang dan lebar stomata daun telah disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Panjang dan Lebar Stomata Tanaman Kedelai Akibat Pemberian Mutagen EMS.

Perlakuan	Panjang stomata bagian atas daun (µm)	Lebar stomata bagian atas daun (µm)	Panjang stomata bagian bawah daun (µm)	Lebar stomata bagian bawah daun (µm)
<b>Konsentrasi EMS (K)</b>				
K0 (0,00%)	20,67 a	12,40 a	15,73 b	10,40 b
K1 (0,05%)	23,83 a	12,30 a	20,00 a	14,57 a
K2 (0,075%)	23,63 a	12,87 a	20,10 a	14,40 a
K3 (0,1%)	20,50 a	13,13 a	20,77 a	14,80 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji UJBD taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa panjang stomata bawah dan panjang stomata atas tertinggi terdapat pada K1 (konsentrasi 0,05 %) dan K3 (0,1 %) yaitu 23,83 µm dan 20,77 µm. Kemudian pada lebar stomata daun atas dan lebar stomata daun bawah nilai tertinggi terdapat pada perlakuan K3 (0,1 %) yaitu 13,13 µm dan 14,80 µm. Sedangkan panjang stomata bawah dan stomata atas terendah terdapat pada K3 (0,1 %) K0 (tanpa perlakuan) yaitu 20,50 µm dan 15,73 µm. Lebar stomata daun atas dan daun bawah terendah berturut-turut terjadi pada K0 (tanpa perlakuan) yaitu 12,40 µm dan 10,40 µm. Berdasarkan analisis ragam dan uji lanjut terlihat bahwa perlakuan K0 (tanpa perlakuan) terdapat perbedaan yang nyata pada panjang stomata daun bawah dan berbeda nyata pada lebar stomata daun bawah. Namun pada perlakuan K1 (konsentrasi 0,05 %) dan K3 (konsentrasi 0,1 %) lebih dominan tidak berbeda nyata pada panjang stomata daun atas dan lebar stomata daun atas terhadap semua konsentrasi yang di uji pada Galur M.1.1.3.

Perlakuan konsentrasi EMS menunjukkan nilai tertinggi pada panjang dan lebar stomata daun baik pada daun bagian atas (adaksial) maupun pada daun bagian bawah (abaksial). Hal ini sesuai dengan pendapat Samiyarsih et al (2021) yang mengatakan bahwa Induksi mutasi berpengaruh signifikan terhadap ukuran baik panjang maupun lebar stomata pada

sisi abaksial dan adaksial. Ukuran panjang dan lebar stomata daun dipengaruhi oleh konsentrasi dan perendaman yang dilakukan. Perendaman EMS menghasilkan ukuran stomata yang lebih besar jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol, terutama pada ukuran lebar stomata dan panjang stomata.

### Kesimpulan

Perlakuan konsentrasi mutagen EMS (Ethyl Methane Sulfonate) berpengaruh terhadap peubah yang diamati yaitu tinggi tanaman 4 dan 5 MST dan panjang dan lebar stomata daun bawah. Pada perlakuan konsentrasi EMS (Ethyl Methane Sulfonate) terdapat perubahan morfologi tampilan ukuran daun pada Galur M.1.1.3.

### Daftar Pustaka

- [BPN] Badan pangan nasional. (2022). Produksi kedelai. <https://money.kompas.com/read/2022/03/31/133100626/>. diakses 27 Agustus 2022.
- Behera, M., Panigrahi, J., Mishra, R. R., & Rath, S. P. (2012). Analysis of EMS induced in vitro mutants of *Asteracantha longifolia* (L.). *Indian Journal of Biotechnology* .Nees using RAPD markers. 11(1):39-47
- Dalfiansyah, D., Hafisah, S., & Zuyasna, Z. (2016). Seleksi

- Mutan Generasi Ke Dua (M2) Kedelai Kipas Putih Terhadap Produksi dan Kualitas Biji yang Tinggi. *Jurnal Agrista*, 20 (3) : 115-125.
- Girija M., Dhanavel, D., & Gnanamurthy S. (2013). Gamma rays and EMS induced flower color and seed mutants in cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp). *Advances in Applied Science Research*. 4 (2) : 134-139.
- Mendhulkar, V. D., Bhati, T., & Kharat, S. N. (2015). Cytogenetical and Morphological variations in EMS treated *Glycine max* Linn.(Merr.). *Research in Biotechnology*, 6 (4) : 19-26.
- Nilahayati, N., Nazimah, N., Handayani, R. S., Syahputra, J., & Rizky, M. (2022). Agronomic diversity of several soybean putative mutant lines resulting from gamma-rays irradiation in M6 generation. *Nusantara Bioscience*, 14(1) :34-39.
- Suhaeni, N. (2016). Petunjuk Praktis Menanam Kedelai. Bandung: Nuansa Cendekia.
- Samiyarsih, S., Herawati, W., & Fitrianto, N. (2022). Induksi Mutasi Radiasi Gamma Cobalt 60 Padi Hitam Lokal Sirampog Brebes Terhadap Karakter Agronomi, Fisiologi dan Anatomi. *Prosiding*, 11(1):165-172.
- Wijiono, R. (2016). Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Mutagen EMS (*Ethyl Methane Sulfonate*) Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine Max* L.) Varietas Dering 1. *Disertasi*. Malang. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Zuyasna, Z., Chairunnas, C., & Zuraida, Z. (2017). Seleksi in Vitro Genotipe Mutan (M3) Kipas Putih untuk Toleransi terhadap Kekeringan. *Jurnal Floratek*, 12 (2) : 122-131.