

## Induksi Mutasi Dengan Mutagen EMS (*Ethyl Methane Sulfonate*) Pada Fase Perkecambahan dan Pertumbuhan Varietas Kedelai (*Glycine max*) Toleran Kekeringan

EVIKA SANDI SAVITRI<sup>1</sup>, AINIYATUL FIKRIYAH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi Fakultas Sains & Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang  
Email: evikasandi@yahoo.com

### ABSTRAK

Upaya peningkatan produksi kedelai nasional salah satunya dapat ditempuh melalui peningkatan dan perluasan areal tanam. Di Indonesia lahan kering merupakan area yang sangat luas dan berpotensi dalam upaya peningkatan produksi pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan lama perendaman dalam EMS terhadap mutasi yang terjadi pada beberapa varietas kedelai dan untuk menguji daya berkecambah dan pertumbuhan mutant kedelai hasil mutasi dalam EMS. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan menggunakan 2 faktor, 9 kombinasi perlakuan dan 3 kali ulangan, sebagai berikut: Faktor pertama adalah konsentrasi EMS yang terdiri dari 3 taraf, yaitu:  $K_1 = 0,03\%$ ,  $K_2 = 0,05\%$ ,  $K_3 = 0,07\%$ . Faktor kedua adalah lama perendaman dalam EMS yang terdiri dari 3 taraf, yaitu:  $L_1 = 4$  jam,  $L_2 = 6$  jam,  $L_3 = 8$  jam. Hasil penelitian pada perkecambahan varietas Dering dipengaruhi oleh mutagen EMS 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. Pada pertumbuhan pada varietas Dering 1 menunjukkan jumlah cabang yang tinggi pada perlakuan konsentrasi 0,07% selama 4 jam.

### PENDAHULUAN

Upaya peningkatan produksi kedelai nasional salah satunya dapat ditempuh melalui peningkatan dan perluasan areal tanam. Di Indonesia lahan kering merupakan area yang sangat luas dan berpotensi dalam upaya peningkatan produksi pertanian. Menurut Abdurachman *et al* (1997) dalam Subandi (2007), dewasa ini terdapat  $\pm 13$  juta Ha lahan yang dimanfaatkan untuk pengembangan kedelai, baik lahan sawah maupun lahan kering. Di Sumatera, luas lahan kering sekitar 5 juta ha dan lahan terlantar sekitar 2,5 juta ha, dan di Sumatera Barat sendiri potensi lahan kering untuk pengembangan tanaman pangan (termasuk kedelai) cukup luas, sekitar 590.450 Ha yang didominasi oleh tanah masam (Atman dan Hosen, 2008).

Terdapat beberapa varietas kedelai yang tahan terhadap kondisi lahan yang kering, diantaranya adalah Tidar, Tanggamus, dan Dering 1. Kekurangan dari varietas tersebut adalah ukuran biji yang tergolong kecil

dibandingkan dengan varietas kedelai produktivitas tinggi. Varietas kedelai yang memiliki produktivitas tinggi, seperti Burangrang dan Grobogan memiliki ukuran biji yang lebih besar dibandingkan dengan varietas kedelai yang tahan kering. Namun, varietas kedelai produktivitas tinggi tidak dapat tumbuh dengan baik dalam kondisi lingkungan yang kering, sehingga hal tersebut berdampak pada berkurangnya hasil produksi yang diperoleh. Kendala tersebut dapat diatasi salah satunya dengan cara mengembangkan varietas kedelai produktivitas tinggi yang toleran terhadap lahan kering melalui mutagenesis. Mutasi genetik ini bertujuan untuk melakukan perbaikan genetik yang merupakan salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk peningkatan produktivitas kedelai. Tahap awal dalam perbaikan genetika tanaman adalah perluasan keragaman genetik tanaman untuk memudahkan seleksi tanaman unggul (Hidayat, 1994).

Peningkatan jumlah cabang dengan metode mutasi menggunakan EMS yang

sekaligus meningkatkan jumlah benih dilaporkan terjadi pada kapri varietas Parvus (Arumingtyas, 1992; Arumingtyas & Murfet, 1992), cowpea (*Vigna unguiculata*) (Odeigah *et al.*, 1998), gandum (*Triticum aestivum*) (Khan, 2011), mungbean (*Vigna radiate*) (Singh *et al.*, 2011) dan *Capsicum annum* (Jaheen dan Mirza, 2002).

Keberhasilan mutasi dengan mutagen kimia pada tiap tanaman tergantung pada konsentrasi dan lama perendaman yang digunakan (Girija *et al.*, 2013). Menurut Alcantara *et al.*, (1996) EMS yang digunakan pada kisaran konsentrasi 0,5% sampai 1,5% dan lama perendaman 3 - 9 jam dapat menghasilkan mutan pada cabai besar. Singh *et al.* (2001) memberikan perlakuan EMS dengan konsentrasi 0,05% sampai 0,3% pada mungbean (*Vigna radiata*) dan mendapatkan jumlah polong per tanaman, jumlah biji per polong, berrat 100 biji dan hasil panen meningkat secara nyata dibandingkan dengan control. Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka perlu penelitian dan pengujian mutasi genetik pada kedelai untuk mendapatkan kultivar kedelai yang memiliki sifat unggul.

## METODE

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah biji kedelai varietas Grobogan dan Dering 1 yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Kacang dan Umbi (BALITKABI), Ethyl methanesulfonate (EMS), aquades, media tanam, kertas label

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan menggunakan 2 faktor, 9 kombinasi perlakuan dan 3 kali ulangan, sebagai berikut: Faktor pertama adalah konsentrasi EMS yang terdiri dari 3 taraf, yaitu:  $K_1 = 0,03\%$ ,  $K_2 = 0,05\%$ ,  $K_3 = 0,07\%$ . Faktor kedua adalah lama perendaman dalam EMS yang terdiri dari 3 taraf, yaitu:  $L_1 = 4$  jam,  $L_2 = 6$  jam,  $L_3 = 8$  jam.

**Induksi Mutasi dengan EMS.** Bahan yang digunakan ialah benih kedelai varietas Grobogan (hasil tinggi tidak tahan Kekeringan dan varietas Dering-1 (tahan kekeringan hasil sedang). Perlakuan terdiri dari 3 tahap :

1. Perendaman benih dengan aquadest selama 1 jam
2. Perendaman benih dalam EMS dengan konsentrasi : 0%; 0,05%; 0,5% dan 1% selama 4,6 dan 8 jam pada suhu kamar
3. Pembilasan/pencucian benih yang telah diperlakukan pada air mengalir selama 2 jam

**Pengamatan Daya Berkecambah Tanaman Hasil Perlakuan.** Pengecambahan benih dilakukan menurut cara yang digunakan oleh Ketring (1991), Hardegree dan Emmerich (1994), dengan metode Uji Di atas Kertas Digulung didirikan dalam plastic (UKDdp) media kertas merang.

**Penanaman Tanaman Perlakuan.** Penanaman dilakukan di polibag dengan 4 biji per/lubang tanam, pada saat tanaman berumur 14 hari dilakukan penjarangan, dengan meninggalkan 2 tanaman per polibag. Pemupukan. Pupuk diberikan pada saat tanam, terdiri dari 100 kg Urea per hektar, 100 kg SP-36, 100 kg KCl per hektar. Pupuk diberikan pada lubang di samping tanaman dengan dosis yang telah dikonversi per tanaman. Pengairan disesuaikan dengan perlakuan cekaman kekeringan, yaitu pada kondisi control diberikan pengairan sesuai kapasitas lapang, sedangkan pada kondisi cekaman pengairan hanya diberikan 25% kapasitas lapang dan diperlakukan mulai masa vegetative aktif sampai panen.

**Teknik Analisis Data.** Data yang telah diperoleh dari hasil perlakuan dianalisis dengan teknik analisis variansi (ANOVA) dua jalur untuk mengetahui pengaruh konsentrasi EMS dan lama perendaman dalam EMS terhadap perubahan morfologi kedelai. Apabila terdapat pengaruh yang signifikan antar perlakuan, maka perlu dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji perbandingan UJD (DMRT) pada taraf 5% untuk mengetahui perlakuan yang paling baik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan mutagen EMS diberikan sesuai dengan dosis konsentrasi dan lama perendaman diujikan pada perkecambahan kedelai. Uji perkecambahan dilakukan

dengan metode UKDdP (Uji kertas digulung didirikan dalam plastic) dengan media kertas merang. Pengamatan perkecambah dilakukan pada 7 hari setelah perkecambahan. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman dalam EMS menunjukkan

adanya pengaruh interaksi pada beberapa pengamatan karakter perkecambahan pada varietas Dering ( $F_{hit} - F_{tab}$ ). Rata-rata persentase kecambah normal (%), panjang hipokotil, panjang akar dan berat kecambah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kecambah normal, Rata-rata panjang hipokotil (cm), Rata-rata panjang akar (cm), Berat kecambah (g) Varietas Dering-1

| Perlakuan                 | Persentase Kecambah Normal (%) | Rata-rata Panjang Hipokotil (cm) | Rata-rata Panjang Akar (cm) | Berat Kecambah (g) |
|---------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|--------------------|
| Kontrol                   | 86 d                           | 10,49 de                         | 6,01 abc                    | 0,05 a             |
| Konsentrasi 0,03% + 4 jam | 88,66 d                        | 10,43 de                         | 7,89 de                     | 0,06 bcd           |
| Konsentrasi 0,03% + 6 jam | 76,66 c                        | 9,65 cde                         | 6,88 bcd                    | 0,06 bcd           |
| Konsentrasi 0,03% + 8 jam | 68 abc                         | 9,38 bcde                        | 7,01 bcd                    | 0,02 a             |
| Konsentrasi 0,05% + 4 jam | <b>90,66 d</b>                 | <b>10,85 e</b>                   | <b>9,98 f</b>               | 0,06 bcd           |
| Konsentrasi 0,05% + 6 jam | 86 d                           | 10,18 de                         | 8,66 ef                     | 0,56 bc            |
| Konsentrasi 0,05% + 8 jam | 68 abc                         | 8,38 abc                         | 5,57 ab                     | <b>0,07 e</b>      |
| Konsentrasi 0,07% + 4 jam | 90 d                           | 7,83 a                           | 5,08 a                      | 0,69 cd            |
| Konsentrasi 0,07% + 6 jam | 66 ab                          | 8,42 abc                         | 5,62 ab                     | 0,07 e             |
| Konsentrasi 0,07% + 8 jam | 68 abc                         | 8,01 ab                          | 4,44 a                      | 0,06 bcd           |

Persentase kecambah normal menunjukkan bahwa perlakuan induksi mutasi dengan mutagen EMS meningkatkan persentase perkecambahan dibandingkan dengan control yaitu dari 86% menjadi 90,66% meskipun secara analisis statistic tidak berbeda nyata. Perlakuan induksi dengan EMS yang baik dan dipilih untuk persentase perkecambahan ialah konsentrasi EMS 0,05% dengan lama perendaman selama

4 jam. Perlakuan ini dipilih sebagai dasar untuk uji lanjut dengan pertimbangan bahwa pada perlakuan ini persentase perkecambahan tidak menunjukkan penurunan bahkan cenderung meningkat jika dibandingkan dengan control. Mutasi yang diharapkan selain memiliki keragaman tinggi dan sifat unggul juga memiliki persentase daya hidup yang tinggi.

Tabel 2. Pertumbuhan Varietas Dering-1 pada berbagai perlakuan konsentrasi dan lama perendaman dalam EMS

| Perlakuan                 | Tinggi Tanaman (cm) | Jumlah Daun (helai) | Luas Daun (cm <sup>2</sup> ) | Jumlah Cabang |
|---------------------------|---------------------|---------------------|------------------------------|---------------|
| Kontrol                   | 81.67 ab            | 12.67 abc           | 615                          | 7,67          |
| Konsentrasi 0,03% + 4 jam | 110.33 c            | 11.67 abc           | 653                          | 8,00          |

|                           |           |           |         |         |
|---------------------------|-----------|-----------|---------|---------|
| Konsentrasi 0,03% + 6 jam | 91.67 abc | 14,33 abc | 937     | 8,00    |
| Konsentrasi 0,03% + 8 jam | 75.33 ab  | 16.00 bc  | 656     | 9,33    |
| Konsentrasi 0,05% + 4 jam | 81.00 ab  | 11,67 bc  | 899     | 10,67   |
| Konsentrasi 0,05% + 6 jam | 83.33 ab  | 16,67 c   | 862     | 10,00   |
| Konsentrasi 0,05% + 8 jam | 77.33 ab  | 14,00 abc | 641     | 8,33    |
| Konsentrasi 0,07% + 4 jam | 83.00 ab  | 11.33 ab  | 576     | 11,00   |
| Konsentrasi 0,07% + 6 jam | 87.67 ab  | 13.33 abc | 576     | 8,33    |
| Konsentrasi 0,07% + 8 jam | 73.33 a   | 11.33 ab  | 7994 tn | 9,67 tn |

Perlakuan mutasi secara menggunakan EMS secara umum menunjukkan bahwa konsentrasi 0,03% dengan lama perendaman 4 jam menunjukkan perlakuan yang tidak berbeda nyata dengan control, pada parameter tinggi tanaman dan jumlah cabang lebih tinggi daripada control. Sifat penting dari karakter pertumbuhan yaitu jumlah cabang, karena parameter ini identik dengan jumlah bunga dan polong yang ada pada ketiak daun/cabang. Sedangkan parameter panjang akar menunjukkan salah satu indikasi ketahanan terhadap cekaman kekeringan karena panjang akar yang lebih panjang akan mampu beradaptasi pada kondisi kekeringan. Perlakuan mutasi yang terpilih untuk mutasi ialah perlakuan EMS dengan konsentrasi 0,03% selama 4 jam dan konsentrasi 0,07% selama 4 jam.

### KESIMPULAN

Perkecambahan varietas Dering dipengaruhi oleh mutagen EMS 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. Pada pertumbuhan pada varietas Dering 1 menunjukkan jumlah cabang yang tinggi pada perlakuan konsentrasi 0,07% selama 4 jam.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alcantara. 1996. Breeding activity of *Scinax centralis* (Anura, Hylidae) in Central Brazil Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 97(4):406-410
- Arumingtyas & Murfet, 1992. Branching I Pisum : Inheritance and allelism test with 17 ramosus mutants. *Pisum Genetic*. 24 :17-32
- Arumingtyas, 1992; Genetic analysis of flowering and branching mutants of *Pisum sativum* (Master Thesis)
- Atman dan Hosen, 2008. Biotechnology to Agricultural Chemistry. American Chemical Society, Easton, OA, pp 98–107
- Girija M., Dhanavel D and 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
- Hidayat, E. B. 1994. *Sonchus*L. In: Siernonsma, J .S. and Piluek, K. (Ed). *Plant Resources of South East Asia*. Bogor Indonesia: PROSEA. p.260 -262
- Jabeen dan Mirza, 2002. Ethyl Methane Sulfonate enhances genetic variability in *Capsicum annum*. *Asian Journal of Plant Sciences*. 1(4) : 425-428
- Khan and S. D. Tyagi, 2011. Induced morphological mutants in soybean

[*Glycine max* (L.) Merrill],” *Frontiers of Agriculture in China*, 4 (2): 175–180  
Singh. G., Sareen, PK. Saharan, RP, & Singh, A. 2001. Induced variability in mungbean (*Vigna radiata* L). *Indian*

*Journal of Genetics and Plant Breeding*. 61 (3) : 281-282  
Subandi . 2007. Teknologi Produksi dan Strategi Pengembangan Kedelai pada Lahan Kering Masam. *Iptek Tanaman Pangan* Vol. 2 No. 1 – 2007.