

**KERAGAAN KEDELAI (*GLYCINE MAX.*) GENERASI M1 HASIL
MUTASI VARIETAS DEGA 1 DENGAN BEBERAPA
KONSENTRASI *ETHYL METHANE SULPHONATE***

**PERFORMANCE OF SOYBEAN (*GLYCINE MAX.*) GENERATION M1
MUTATION RESULT OF DEGA 1 VARIETY WITH SEVERAL
CONCENTRATIONS OF *ETHYL METHANE SULPHONATE***

Bondan Fiarahman¹, Aslim Rasyad²

¹Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email: bondanfiarahman13@gmail.com

ABSTRAK

Untuk meningkatkan produktivitas kedelai diperlukan beberapa upaya salah satunya dengan mengembangkan varietas unggul baru atau memperbaiki varietas yang sudah ada. Untuk memperoleh dan memperbaiki suatu varietas, diperlukan suatu populasi dengan keragaman genetik yang tinggi untuk memudahkan pemilihan kultivar baru yang sesuai. Dalam penelitian ini, kami menggunakan induksi mutasi menggunakan mutagen kimia, yaitu *Ethyl Methane Sulphonate* (EMS), untuk meningkatkan variabilitas. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman dan Kebun Percobaan Universitas Riau. Benih Varietas Dega-1 direndam dalam larutan EMS dalam buffer fosfat dengan beberapa konsentrasi yaitu 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm, 600 ppm dan 700 ppm. Benih kemudian dicuci dengan aquadest untuk membersihkan sisa larutan EMS dan selanjutnya ditanam bersama-sama dengan inisial Dega-1 sebagai kontrol pada percobaan lapangan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat ulangan. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah ruas umur berbunga, umur panen, jumlah polong per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, jumlah biji per tanaman, bobot biji per tanaman, jumlah biji per polong dan jenis biji. pertumbuhan, warna bunga, dan warna polong. Varians populasi dihitung dengan software Microsoft Excel. Homogenitas varians diuji dengan HOV sesuai dengan prosedur uji *Levene*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa induksi mutasi dengan EMS 200 ppm meningkatkan keragaman genetik pada generasi M1 dibandingkan dengan varietas Dega 1 untuk sebagian besar karakter kuantitatif, termasuk tinggi tanaman, jumlah polong per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, jumlah biji per tanaman, tanaman, dan bobot biji per tanaman. Induksi mutasi dengan solusi EMS, di sisi lain, tidak mengubah semua karakter kualitatif.

KataKunci:Induksi Mutasi, *Ethyl Methane Sulphonate*, Populasi Varians, Sifat Kuantitatif, Sifat Kualitatif.

ABSTRACT

To increase soybean productivity required some efforts as one is to develop new high yielding variety or improving existing varieties. To obtain and improved a variety, one need to obtain a population with high genetic variability in order to ease the selection of new suitable cultivars. In this study, we used

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

²Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

induce mutations using chemical mutagen, ie, *Ethyl Methane Sulphonate* (EMS), to increase the variability. This research had been conducted in the Plant Breeding Laboratory and Experimental Garden of the Riau University. Seed of Dega-1 Variety were soaked by solution of EMS in buffer phosphate within several concentration ie, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm, 600 ppm and 700 ppm. Seed then were washed with aquadest to cleand remaining EMS solution and than planted together by initial Dega-1 as control in the field experiment using a completely randomized design (RAL) with four replications. Parameters observed were plant height, number of internodes, the age of flowering, age of harvest, number of pods per plant, number of filled pods per plant, number of seeds per plant, seed weight per plant, number of seeds per pod and type of growth, flower color, and pod color. Population variance were calculated by Microsoft Excel software. The homogeneity of the variance was tested with HOV in accordance to the procedures of the Levene's test. The results showed that the induction of mutations with 200 ppm of EMS increased genetic variance in M1 generation compare to Dega 1 variety for most quantitative character, including plant height, number of pods per plant, number of filled pods per plant, number of seeds per plant, and seed weight per plant. Induce the mutation by EMS solution, on the other hand, didn't change all qualitative character.

Keywords: Induced Mutation, *Ethyl Methane Sulphonate*, Population Variance, Quantitative Traits, Qualitative Traits

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) adalah salah satu tanaman pangan yang sudah lama dibudidayakan dan merupakan salah satu bahan pangan yang sangat populer bagi masyarakat serta komoditas strategis di Indonesia. Jika persediaan pasar berkurang, mengakibatkan terjadinya goncangan ekonomi dalam masyarakat. Produksi kedelai di Indonesia cenderung menurun beberapa tahun terakhir, tahun 2019 produksi mencapai 1.100.000 ton sedangkan tahun 2020 produksinya hanya 980.000 ton. Sementara itu, konsumsi kedelai mengalami peningkatan dari 2.466.200 ton pada tahun 2019 menjadi 2.765.992 ton pada tahun 2020 (Badan Pusat Statistika, 2020).

Salah satu upaya yang patut dilaksanakan dalam meningkatkan produktifitas tanaman adalah dengan cara perakitan varietas baru. Perakitan

varietas baru tentu memerlukan ketersediaannya populasi kedelai yang memiliki keragaman genetik yang tinggi sehingga lebih mudah untuk melakukan seleksi untuk mendapatkan genotipe harapan.

Varietas Dega 1 merupakan salah satu varietas kedelai yang unggul dengan rerata bobot 100 biji : $\pm 22,98$ g/100 biji dan ukuran biji yang besar dengan kandungan protein yang tinggi (Balitkabi, 2019). Karakter tersebut berpotensi untuk ditingkatkan pada genotipe baru dengan melakukan peningkatan keragaman genetiknya. Peningkatan keragaman dapat dilakukan dengan cara induksi mutasi. Induksi mutasi digunakan untuk memperluas keragaman genetik misalnya menggunakan senyawa kimia yang mampu merubah gen atau kromosom tanaman (Wiartana, 2014).

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

²Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

Mutasi genetik bertujuan untuk melakukan perbaikan genetik dan satu usaha yang dapat dilakukan untuk peningkatan produktivitas kedelai. Tahap awal perbaikan genetika tanaman adalah perluasan keragaman genetik untuk memudahkan seleksi tanaman yang unggul (Hidayat, 1994). Jenis mutagen yang dipakai adalah mutagen kimia, yaitu EMS. EMS adalah bahan kimia yang paling banyak digunakan dalam upaya mutasi karena mampu menghasilkan mutan yang bermanfaat dan tidak bersifat mutagenik setelah terhidrolisis (Van Harten, 1998).

Pemberian EMS terhadap beberapa spesies tumbuhan menghasilkan pengaruh yang berbeda. Pemberian EMS pada konsentrasi 300 ppm dengan perendaman selama empat jam menyebabkan peningkatan jumlah daun, berat kering total tanaman, daya kecambah, panjang hipokotil, panjang akar kecambah dan berat kering kecambah dari kedelai (Ainiyatul, 2016).

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui apakah penggunaan EMS untuk menginduksi mutasi mampu meningkatkan keragaman pada karakter-karakter kuantitatif dan kualitatif pada populasi M1 tanaman kedelai Varietas Dega 1.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman dan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau dari bulan November 2019 sampai Maret 2020.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai Varietas Dega 1 yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi,

Malang, Mutagen EMS, buffer posfat pH 7, aquades, *Decis* 25 EC, *Dithane* M-45, furadan 3G, dan pupuk Urea, TSP dan KCl.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah timbangan analitik digital, pH meter, gelas piala, gelas ukur, mikropipet, mistar, kamera digital, cangkul, parang, garu, meteran, selang air, *knapsack sprayer*, kertas label, sabit, noozle dan alat tulis.

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 7 perlakuan dan perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh 28 unit percobaan. Setiap plot terdiri dari 50 tanaman. Semua individu tanaman dalam populasi diamati karakternya sebagai tanaman sampel. Perlakuan yang digunakan yaitu *Ethyl Methane Sulphonate* (EMS) dengan taraf kontrol, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm, 600 ppm dan 700 ppm.

Pelaksanaan penelitian yaitu persiapan lahan penelitian. Luas lahan 20 m x 12 m. Pembuatan petak percobaan dengan ukuran 2 m x 2 m dengan jarak antar plot 50 cm. Pembuatan larutan EMS dilakukan dengan menggunakan larutan buffer posfat pH 7 sebagai pelarut hingga 250 ml (Ainiyatul, 2016). Cara aplikasi EMS yaitu benih kedelai sebanyak masing-masing 200 butir direndam dengan larutan EMS sesuai dengan perlakuan masing-masing selama empat jam pada suhu ruang. Setelah selesai perendaman, benih kedelai selanjutnya dibilas dengan menggunakan aquades untuk menghilangkan sisa-sisa mutagen.

Penanaman, jarak tanam yang digunakan adalah 40 cm x 20 cm sehingga setiap plot terdapat 50

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

²Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

tanaman. Setelah benih ditanam dilanjutkan dengan pemberian pupuk dasar Urea 20 g, TSP 30 g dan KCl 40 g. Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyiangan dan pembumbunan, pengendalian hama dan penyakit.

Parameter pengamatan terdiri dari karakter kuantitatif berupa tinggi tanaman, jumlah buku tanaman, umur berbunga, umur panen, jumlah polong per tanaman, jumlah polong bernas per tanaman, jumlah biji per tanaman, bobot biji per tanaman dan rerata biji per tanaman. Dan karakter kualitatif berupa tipe pertumbuhan, warna mahkota bung dan warna polong. Pengamatan karakter kualitatif dilakukan berdasarkan skala dari IBPGR tahun 1984 dan UPOV tahun 1998. Data kuantitatif yang diperoleh dari setiap populasi dihitung nilai keragamannya baik karakter kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan program MS.Excel berdasarkan rumus. Untuk melihat perbedaan antar nilai

keragaman dilakukan uji kehomogenan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan analisis ragam menggunakan SAS System Version 9.12. dihitung nilai keragamannya baik karakter kualitatif dan kuantitatif dengan program MS. Excel berdasarkan rumus. Untuk melihat perbedaan antar nilai keragaman dilakukan uji kehomogenan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan analisis ragam menggunakan SAS System Version 9.12.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman (cm)

Rata-rata, kisaran dan keragaman serta homogenitas keragaman (HOV) populasi tanaman M-1 hasil induksi mutasi dengan

berbagai konsentrasi EMS dapat dilihat pada Tabel 1.

EMS (ppm)	Nilai tengah	Kisaran (cm)	Keragaman (σ^2)
200	58,9b	28-83	227,48
300	60,5 b	21-83	218,95
400	64,0 a	30-87	202,73
500	50,6 c	18-71	165,64
600	36,2 e	18-61	72,54
700	36,3 e	18-64	79,19
Tetua	45,7 d	40-70	105,68
Homogenitas keragaman $F_{hit} = 16,86^{**}$			

Tabel 1 tinggi tanaman pada populasi M1 hasil induksi mutasi dengan berbagai konsentrasi EMS berbeda nyata dengan rata-rata tinggi tanaman Dega 1. Rata-rata tinggi tanaman populasi M1 yang dimutasi dengan konsentrasi 200 ppm sampai 500 ppm EMS lebih tinggi dibanding tanaman tetua. Sementara tanaman yang berasal dari hasil induksi 600 ppm dan 700 ppm EMS lebih pendek dibanding dengan tetuanya. Pada hasil induksi dengan konsentrasi 400 ppm menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang tertinggi, sedangkan pada hasil induksi konsentrasi 600 ppm menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang terpendek. Hasil juga menunjukkan bahwa keragaman antar populasi tidak homogen dengan HOV yang berbeda nyata pada taraf = 0,01.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa keragaman yang luas terlihat pada populasi hasil induksi konsentrasi 200 ppm. Sementara keragaman yang sempit ditunjukkan oleh populasi hasil induksi konsentrasi 600 ppm. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa konsentrasi 600 ppm dan 700 ppm EMS memiliki rata-rata maksimum.

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

²Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

Menurut Chopra (2005) pemberian EMS pada konsentrasi terlalu tinggi dapat berakibat terhambatnya pertumbuhan sehingga menyebabkan batang tanaman menjadi kerdil.

2. Jumlah buku tanaman (buku)

Rata-rata, kisaran, keragaman dan homogenitas keragaman (HOV) populasi tanaman M-1 hasil induksi mutasi dengan berbagai konsentrasi EMS dapat dilihat pada Tabel 2.

EMS (ppm)	Nilai tengah	Kisaran (cm)	Keragaman (σ^2)
200	7,51 b	4-15	2,94
300	7,77b	4-14	2,44
400	7,54 b	5-14	2,16
500	7,49 b	4-13	2,35
600	7,52 b	4-12	2,14
700	7,82 b	4-14	3,00
Tetua	7,96 b	5-14	2,25
Homogenitas keragaman $F_{hit} = 1,44^{ns}$			

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah buku tanaman pada batang utama tanaman kedelai tanaman hasil mutasi menggunakan EMS tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan Dega 1. Tanaman kedelai hasil induksi dengan konsentrasi 200 ppm sampai 500 ppm, walaupun memiliki rata-rata tinggi batang yang lebih panjang dari tetua, akan tetapi rata-rata dari jumlah buku tanaman nya relatif sama. Hal ini menandakan bahwa perubahan panjang batang akibat induksi EMS sampai konsentrasi 500 ppm adalah dikarenakan bertambahnya panjang ruas tanaman. Sebaliknya untuk induksi EMS konsentrasi 600 ppm dan 700 ppm dengan rata-rata jumlah buku tanaman yang sama seperti tetua, tetapi batang tanaman semakin

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa tanaman kedelai hasil mutasi dengan berbagai konsentrasi EMS, keragamannya menjadi relatif kecil dan seragam. Hal ini terlihat dari nilai kisaran dan keragaman populasi yang hampir sama nilainya dengan keragaman tanaman tetua dimana nilai F_{hit} untuk HOV yang tidak signifikan untuk semua populasi yang dievaluasi.

Mugiono (2001) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi EMS menyebabkan semakin banyak EMS yang terserap ke dalam tanaman sehingga toksisitas EMS tersebut menjadi lebih tinggi. Nilai jumlah buku tanaman yang sama yang ditunjukkan sebagian besar kombinasi perlakuan diduga disebabkan oleh adanya sifat respon yang berbeda-beda setiap tanaman terhadap induksi mutasi EMS.

3. Umur berbunga (hari)

Rata-rata, kisaran dan keragaman serta homogenitas keragaman (HOV) populasi tanaman M-1 hasil induksi mutasi dengan berbagai konsentrasi EMS dapat dilihat pada Tabel 3

EMS (ppm)	Nilai tengah	Kisaran (cm)	Keragaman (σ^2)
200	31,5 b	27-40	13,51
300	31,3 c	26-38	10,23
400	31,8 b	28-38	10,40
500	50,6 c	28-42	17,72
600	36,3 a	28-47	37,82
700	36,6 a	29-45	29,42
Tetua	29,6 c	27-34	3,23
Homogenitas keragaman $F_{hit} = 70,82^{**}$			

Tabel 3 menunjukkan bahwa induksi mutasi dengan EMS

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

²Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

menghasilkan rata-rata umur bunga lebih lambat dari tetua, bahkan konsentrasi 600 ppm dan 700 ppm umur berbunga menjadi lebih lama sekitar 2-7 hari dibanding tetua. Hal ini dapat diartikan bahwa hasil induksi konsentrasi 200 ppm, 400 ppm, 500 ppm, 600 ppm dan 700 ppm cukup efektif mengakibatkan mutasi pada lokus yang mengatur umur berbunga.

Mundurnya rata-rata populasi M1 pada umur berbunga akibat mutasi diduga karena EMS yang diberikan bukan hanya menyebabkan mutasi tetapi juga merusak sel embrio benih yang diinduksi, terutama pada konsentrasi yang terlalu tinggi sehingga pertumbuhan tanaman terganggu termasuk umur berbunga. Oeliem *et al.* (2008) mengatakan bahwa mutasi dapat terjadi pada setiap bagian tanaman dan fase pertumbuhan tanaman, namun lebih banyak terjadi pada bagian yang sedang aktif mengadakan pembelahan sel. Pada uji homogenitas keragaman juga memperlihatkan ketidakseragaman variabilitas antar populasi M1 pada umur berbunga yang berasal dari induksi EMS dengan berbagai konsentrasi.

Hasil daripada pengamatan menunjukkan bahwa umur berbunga pada setiap tanaman berbeda-beda dan peluang terjadinya mutasi menjadi luas. Pada beberapa tanaman yang diinduksi mutasi dengan EMS berpengaruh terhadap umur berbunga dan bisa menjadi lebih cepat bahkan bisa menjadi lebih lambat dari umur berbunga tetuanya.

4. Umur Panen (hari)

Rata-rata, kisaran, keragaman dan homogenitas keragaman (HOV) populasi tanaman M-1 hasil induksi

mutasi dengan berbagai konsentrasi EMS dapat dilihat pada Tabel 4.

EMS (ppm)	Nilai tengah	Kisaran (cm)	Keragaman (σ^2)
200	81,5 b	72-89	19,35
300	81,1b	72-89	18,91
400	82,2 b	72-90	28,22
500	81,3 b	73-90	25,15
600	82,1b	73-90	26,99
700	83,9 a	75-91	20,35
Tetua	77,9 c	74-82	13,56
Homogenitas keragaman			$F_{hit} = 5,41^{**}$

Tabel 4 memperlihatkan bahwa rata-rata umur panen antar populasi tanaman kedelai yang berasal dari benih yang diinduksi dengan konsentrasi EMS 200 ppm sampai 600 ppm secara statistik cenderung lebih lambat umur panennya sekitar 4 hari bahkan jika digunakan 700 ppm umur panen makin lambat 6 hari dibanding dengan tetua. Jika diperhatikan akibat induksi mutasi dengan EMS pada keragaman populasi Dega 1 yang diinduksi lebih tinggi dari keragaman pada tetua. Jika diperhatikan akibat induksi mutasi dengan EMS pada keragaman populasi Dega 1 yang diinduksi lebih tinggi dari keragaman pada tetua. Meningkatnya nilai keragaman umur panen pada populasi yang diinduksi ini, menunjukkan bahwa diinduksi dengan konsentrasi 200 ppm sampai 700 ppm cukup efektif menyebabkan mutasi pada lokus-lokus yang mengatur umur panen. Hasil uji homogenitas keragaman juga menunjukkan bahwa keragaman populasi heterogen

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

²Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

dengan nilai F hitung yang signifikan. Namun begitu, dalam program pemuliaan tanaman kedelai yang dibutuhkan adalah genotipe dengan umur panen yang lebih cepat.

Penggunaan konsentrasi 200 ppm sampai 700 ppm EMS menyebabkan umur panen tanaman semakin lambat. Diduga penggunaan EMS pada berbagai konsentrasi yang digunakan dapat menyebabkan kerusakan pada bagian sel embrio yang membuat pertumbuhan tanaman selanjutnya menjadi terganggu yang berakibat mundurnya waktu panen. Hal yang sama dilaporkan oleh Sunarjono dan Zahara (1975) dimana menginduksi dengan konsentrasi yang semakin tinggi maka umur panen akan menjadi semakin lama. Berdasarkan hasil penelitian mereka disimpulkan bahwa EMS dapat merubah genetik pengendali karakter umur panen kedelai Varietas Anjasmoro menjadi lebih lama.

5. Jumlah polong per tanaman (buah)

Rata-rata, kisaran dan keragaman serta homogenitas keragaman (HOV) populasi tanaman M-1 hasil induksi mutasi dengan berbagai konsentrasi EMS dapat dilihat pada Tabel 5.

EMS (ppm)	Nilai tengah	Kisarn (cm)	Keragaman (σ^2)
200	65,9a	13-139	632,0
300	68,2a	13-139	361,0
400	60ab	16-108	495,2
500	48,7 b	9-98	499,1
600	38,5c	10-85	264,2
700	38,4c	10-71	171,9
Tetua	58,0b	26-106	196,4
Homogenitas keragaman			$F_{hit} = 12,57^{**}$

Tabel 5 memperlihatkan bahwa jumlah polong per tanaman kedelai hasil induksi benih menggunakan EMS konsentrasi 200 ppm dan 300 ppm menunjukkan peningkatan rata-rata jumlah polong per tanaman dibandingkan dengan tetua dan pada hasil induksi 400 ppm juga menunjukkan perbedaan rata-rata dari tanaman tetua namun tidak signifikan. Jika konsentrasi EMS yang digunakan ditingkatkan lebih dari 400 ppm, jumlah polong per tanaman cenderung mengalami penurunan.

Akibat induksi mutasi dengan konsentrasi 200 ppm sampai 400 ppm memiliki rata-rata, kisaran dan keragaman yang luas daripada tetua. Hal ini menunjukkan bahwa dengan induksi EMS konsentrasi 200 ppm sampai 400 ppm dapat menyebabkan perubahan genetik sehingga nilai individunya banyak mengalami perubahan. Pada hasil induksi EMS 500 ppm dan 600 ppm rata-rata jumlah polongnya lebih sedikit daripada tetua, akan tetapi keragaman dan kisaran menjadi luas. Hal ini dapat diartikan bahwa pada taraf ini jumlah polong per tanaman kedelai mengalami perubahan genetik. Di lain pihak, populasi tanaman hasil induksi konsentrasi 700 ppm berakibat menurunkan rata-rata jumlah polong dan nilai keragamannya.

Perubahan jumlah polong per tanaman kedelai menjadi lebih sedikit mengindikasikan bahwa telah terjadi mutasi gen atau kromosom yang mengontrol jumlah polong tanaman karena dilakukan induksi mutasi menggunakan konsentrasi EMS. Mugiono (2001) menegaskan bahwa mutasi terjadi secara acak dan mampu mengubah beberapagen secara simultan, maka perlakuan mutagenik terhadap

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

²Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

karakter yang diwariskan secara kuantitatif dapat juga dipertimbangkan.

6. Jumlah biji per tanaman (biji)

Rata-rata, kisaran dan keragaman serta homogenitas keragaman (HOV) populasi tanaman M-1 hasil induksi mutasi dengan berbagai konsentrasi EMS dapat dilihat pada Tabel 6.

EMS (ppm)	Nilai tengah	Kisarn (cm)	Keragaman (σ^2)
200	85,8a	20-171	1457
300	83,7a	35-163	801,2
400	76,8 b	18-152	1030
500	60 c	10-133	1067
600	48,9d	11-105	514,1
700	42,1d	9-112	316,2
Tetua	77,3b	48-218	326,1
Homogenitas keragaman			$F_{hit}=16,13^{**}$

Tabel 6 memperlihatkan bahwa hasil induksi mutasi EMS konsentrasi 200 ppm dan 300 ppm mampu meningkatkan jumlah biji, namun saat konsentrasi ditingkatkan jumlah biji per tanaman cenderung mengalami penurunan. Penurunan jumlah biji yang cukup drastis terlihat pada hasil induksi dengan konsentrasi 500 ppm sampai 700 ppm dibanding dengan tanaman tetua. Qosim *et al.* (2012) menyatakan bahwa menginduksi dengan konsentrasi tinggi, menyebabkan biji yang dihasilkan akan semakin sedikit. Hal ini disebabkan karena menginduksi mutasi dengan EMS akan berpengaruh secara tidak langsung terhadap komponen hasil seperti jumlah biji. Tabel 6 juga memperlihatkan bahwa hasil induksi mutasi konsentrasi 200 ppm dan 300

ppm memiliki rata-rata, kisaran dan keragaman lebih besar dari tanaman tetua. Ini menandakan bahwa hasil induksi EMS pada konsentrasi 200 ppm dan 300 ppm menyebabkan adanya mutasi akibatnya keragaman menjadi sangat luas.

Dilain pihak, tanaman hasil induksi konsentrasi 400 ppm memiliki rata-rata yang lebih sedikit dari tetua namun tidak signifikan dan pada hasil induksi 500 ppm dan 600 ppm memiliki rata-rata lebih sedikit yang sangat signifikan dibandingkan tetua, tetapi keragaman yang dihasilkan meningkat. Hal ini dapat diartikan bahwa pada taraf ini telah terjadi mutasi pada gen-gen pengendali karakter jumlah biji sehingga keragaman semakin luas. Pada populasi tanaman hasil induksi mutasi dengan konsentrasi 700 ppm, rata-rata dan keragaman cenderung menurun secara signifikan dibanding tetua.

7. Bobot biji per tanaman (g)

Rata-rata, kisaran dan keragaman serta homogenitas keragaman (HOV) populasi tanaman M-1 hasil induksi mutasi dengan berbagai konsentrasi EMS dapat dilihat pada Tabel 6.

EMS (ppm)	Nilai tengah	Kisarn (cm)	Keragaman (σ^2)
200	17,8a	3-34	61,73
300	16,9a	5-34	34,01
400	15,4 b	3-30	41,07
500	12,4 c	2-28	46,10
600	10,5d	2-22	23,42
700	9,06e	2-24	14,67
Tetua	17,4a	6-45	24,71
Homogenitas keragaman			$F_{hit}=14,92^{**}$

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

²Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

Tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata bobot biji per tanaman hasil induksi mutasi dengan konsentrasi 200 ppm dan 300 ppm EMS relatif sama dengan tetua, namun dengan semakin tingginya konsentrasi EMS yang digunakan, rata-rata cenderung lebih rendah dibanding tetua. Penurunan rata-rata bobot biji per tanaman terlihat pada hasil induksi mutasi dengan konsentrasi 400 ppm sampai 700 ppm. Jika diperhatikan akibat induksi EMS 200 ppm dan 300 ppm, dimana rata-ratanya relatif sama dengan tetua, akan tetapi keragamannya semakin luas. Hal ini memberikan indikasi bahwa dengan menginduksi EMS 200 ppm dan 300 ppm terjadi mutasi yang mengakibatkan keragamannya meningkat. Pada penelitian Lukmaningtiyas (2014) melaporkan bahwa tanaman kedelai yang berasal dari induksi mutasi dengan larutan 20 mM EMS selama 10 jam memiliki keragaman yang luas, jumlah polong total, jumlah polong bernas, jumlah biji, berat biji per tanaman lebih tinggi dari tetua.

Tanaman hasil induksi mutasi pada konsentrasi 400 ppm dan 500 ppm nilai rata-rata bobot biji per tanaman cenderung menurun, namun keragamannya semakin luas dibandingkan dengan tanaman tetua. Hal ini dapat diartikan bahwa induksi pada taraf ini terjadi mutasi pada gen-gen pengendali bobot biji per tanaman. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa induksi mutasi dengan EMS memberikan dampak secara acak pada tanaman, artinya secara genetik tidak dapat ditentukan sifat yang diharapkan dapat berubah. Pada populasi tanaman hasil induksi mutasi dengan EMS pada konsentrasi 600 ppm dan 700 ppm, nilai rata-rata dan nilai keragaman dari karakter bobot biji per tanaman semakin

menurun. Konsentrasi ini tidak dapat dijadikan rekomendasi untuk melakukan induksi mutasi dengan EMS dalam suatu kegiatan pemuliaan tanaman. Pada uji homogenitas keragaman memperlihatkan ketidakseragaman variabilitas pada bobot biji per tanaman yang berasal dari induksi EMS dengan berbagai taraf.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat diambil kesimpulan bahwa tanaman kedelai Varietas Dega 1 hasil induksi mutasi menggunakan EMS mampu meningkatkan keragaman populasi pada karakter kuantitatif yang terlihat dari kisaran yang lebih luas dan F hit. homogenitas keragaman antar populasi yang tinggi untuk semua karakter yang diamati kecuali jumlah buku tanaman. Induksi mutasi dengan konsentrasi 200 ppm sampai 500 ppm EMS mampu meningkatkan keragaman yang luas pada karakter tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, jumlah polong, jumlah polong bernas dan bobot biji.

DAFTAR PUSTAKA

Ainiyatul, F. 2016. Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Mutagen EMS Terhadap Perkecambahan dan juga Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* L.) Varietas Grobogan pada Kondisi Kekeringan. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

²Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

- Badan Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. 2019. Perakitan varietas kedelai. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Kementerian Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Badan Pusat Statistika Nasional. 2020. Survei Pertanian. *Produksi Kedelai Seluruh Provinsi*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Chopra, V. L. 2005. Mutagenesis: Investigating the process and processing in the outcome for crop improvement, special section: Chromosomes to food security. *Curr Sci*. 89 (2): 353-359.
- Harten, V. 1998. Mutation breeding: Theory and practical application. London Cambridge University Press. Pp 127-140.
- Lukmaningtias, S. A. 2014. Pengaruh Mutasi dengan EMS Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karbohidrat Tanaman Kedelai (*Glycine max*). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Jember. Jember.
- Hidayat, E. B dan Sonchus L. 1994. Plant resources of south east asia, vegetables. *Prosea Bogor Indonesia*. 13:260-262.
- Mugiono, 2001. Pemuliaan Tanaman dengan Teknik Mutasi. Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi. Jakarta.
- Sunarjono H., dan Zahara H., 1975. Pengaruh Ethyl Methne Sulfonate (EMS) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang kedelai. *Buletin Penelitian Hortikultura* Vol. III No. 1 : 11 –18.
- Sunarjono H., dan Zahara H., 1975. Pengaruh Ethyl Methne Sulfonate (EMS) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang kedelai. *Buletin Penelitian Hortikultura* Vol. III No. 1 : 11 –18.

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

²Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau