

**EVALUASI TOLERANSI TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merrill)
GENERASI M3 HASIL RADIASI SINAR GAMMA TERHADAP SALINITAS**Rapi Simbolon¹, Emi Harso Kardhinata², Yusuf Husni²¹Alumnus Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155²Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

Coressponding author : email : beastly25846@gmail.com

ABSTRACT

The objective of the research is to know the tolerance of M3 soybean generation radiated by gamma ray to salinity. The research was conducted on the Experimental Farm Faculty of Agriculture, University of North Sumatra,, from December 2011 – March 2012. Randomized block design was used with two treatments i.e : population of M3 soybean (0, 10, 20, 30 krad per plant) and NaCl concentration (0, 1500, 3000, 4500 ppm). Parameters measured were plant germination, viability, high of plant, the number of node per plant, the number of branch, root length, weigh of dry root, weigh of dry leaves, the number of pods per plant, the number of empty pods per plant and weigh of 100 seed. M3 soybeans showed significant diffrent on root length and weigh of dry root. NaCl concentration affect were significantly to plant germination and viability.The interaction between population M3 soybeans and NaCl concentration were significantly to the number of node per plant, the number of branch, weigh of dry leaves, the number of pods per plant, the number of empty pods per plant and weigh of 100 seed.

Key words: tolerance, salinity, M3 generation, soybean

ABSTRAK

Teknik mutasi dalam bidang pemuliaan tanaman dapat meningkatkan keragaman genetik tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui toleransi tanaman kedelai regeneran M3 hasil radiasi sinar gamma terhadap salinitas. Penelitian telah dilakukan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan pada Desember 2011 sampai Maret 2012, menggunakan rancangan acak kelompok dengan 2 faktor yaitu Regeneran M3 (0,10,20,30 krad) dan Garam NaCl (0, 1500, 3000, 4500 ppm). Parameter yang diamati adalah waktu berkecambah, daya kecambah benih, tinggi tanaman, jumlah buku per tanaman, jumlah cabang pada batang utama, panjang akar, bobot kering akar, bobot kering tanaman, jumlah polong isi per tanaman, jumlah polong hampa per tanaman, bobot 100 biji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mutan pada generasi M3 berpengaruh nyata terhadap panjang akar dan bobot kering akar. Faktor garam NaCl berpengaruh nyata terhadap waktu berkecambah dan daya kecambah benih. Dan pemberian NaCl toleran pada regeneran M3 pada parameter jumlah buku per tanaman, jumlah cabang pada batang utama, bobot kering tanaman, jumlah polong isi per tanaman, jumlah polong hampa per tanaman, dan bobot 100 biji.

Kata kunci: toleransi, salinitas, generasi M3, kedelai

PENDAHULUAN

Kadar garam pada jumlah tertentu mempunyai dampak bagi pertumbuhan tanaman. Kadar garam tinggi dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dalam 3 cara, yaitu : garam dapat mendesak pengaruh osmotik untuk mencegah tanaman dalam pengambilan air dari tanah, ion tertentu dapat menyebabkan keracunan pada tanaman sebagai contoh konsentrasi Cl yang tinggi dalam air irigasi dapat menyebabkan terbakarnya daun, khususnya pada pengaplikasian air ke daun, dan efek tanah tertentu yang berpengaruh pada pertumbuhan tanaman karena degradasi struktur tanah atau peningkatan yang terdiri dari tiga proses yang menyebabkan pertumbuhan awal tanaman tergantung pada keadaan itu.

Toleransi terhadap salinitas dipengaruhi oleh 3 lintasan fisiologi meliputi 1) pemeliharaan tekanan osmotik, 2) regulasi pembelahan sel dan pertumbuhan tanaman, dan 3) detoksifikasi zat-zat beracun dan perbaikan tingkat selular.

Varietas unggul merupakan faktor utama yang menentukan tingginya produksi yang diperoleh bila persyaratan lain dipenuhi. Varietas unggul dapat diperoleh melalui pemuliaan tanaman, salah satunya yaitu; melalui mutasi induksi radiasi. Suatu varietas unggul tidak selamanya akan menunjukkan keunggulannya tetapi makin lama produksi akan menurun tergantung pada komposisi genetiknya. Untuk mendapatkan suatu varietas unggul diperlukan waktu yang lama.

Keragaman tanaman melalui induksi mutasi iradiasi dapat dilakukan pada organ reproduksi tanaman, seperti biji, setek batang, serbuk sari, akar rizoma, dan kalus. Mutagen fisik atau iradiasi untuk pemuliaan tanaman yang lazim digunakan adalah sinar gama. Kegiatan pemuliaan mutasi dengan bantuan nuklir (iradiasi sinar gama) sudah dilakukan secara intensif di negara-negara lain dan telah menghasilkan sekitar 1.585 varietas unggul mutan, 64% di antaranya berasal dari mutasi dengan iradiasi sinar gama.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan, dengan ketinggian tempat ± 25 m dpl. Dimulai pada bulan Desember 2011 sampai Februari 2012. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih varietas kedelai yaitu M3 varietas Anjasmoro regeneran hasil tanaman M1 yang diberi radiasi sinar gamma dengan dosis 0 krad, 10 krad, 20 krad dan 30 krad, sebagai objek yang diamati, NaCl untuk salinitas dengan taraf yang berbeda, top soil dan kompos sebagai media tanam, polibek ukuran 40 x 50 cm sebagai tempat media tanam, pupuk (urea, KCl, TSP), insektisida, fungisida. Alat yang digunakan adalah cangkul, pacak sampel, handsprayer sebagai alat aplikasi insektisida dan fungisida, timbangan analitik, oven, penggaris, meteran untuk mengukur luas lahan dan tinggi tanaman, tali plastik, alat tulis, Plank nama, kalkulator, kertas label.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor perlakuan yaitu, Faktor I: Populasi mutan sinar gamma yang terdiri dari 4 taraf, yaitu: M3.0 = Generasi M3 mutan varietas Anjasmoro tanpa penyinaran sinar gamma (kontrol), M3.10 = Generasi M3 mutan varietas Anjasmoro hasil penyinaran sinar gamma 10 krad, M3.20 = Generasi M3 mutan varietas Anjasmoro hasil penyinaran sinar gamma 20 krad, M3.30 = Generasi M3 mutan varietas Anjasmoro hasil penyinaran sinar gamma 30 krad. Faktor II: NaCl terdiri dari 4 taraf yaitu: S0 = 0 mg/liter (kontrol), S1 = 1500 mg/liter (1500 ppm), S2 = 3000 mg/liter (3000 ppm), S3 = 4500 mg/liter (4500 ppm). Data hasil penelitian yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan membandingkan uji Duncan pada taraf 5 % (Bangun, 1991). Parameter yang diamati adalah waktu berkecambah, daya kecambah benih, tinggi tanaman, jumlah buku per tanaman, jumlah cabang pada batang utama, panjang akar, bobot kering tanaman, bobot kering akar, jumlah polong isi per tanaman, jumlah polong hampa per tanaman, bobot 100 biji.

Heritabilitas

Variasi keseluruhan dalam suatu populasi merupakan hasil kombinasi genotipe dan pengaruh lingkungan. Proporsi variasi merupakan sumber yang penting dalam program pemuliaan karena dari jumlah variasi genetik ini diharapkan terjadi kombinasi genetik yang baru. Proporsi dari seluruh variasi yang disebabkan oleh perubahan genetik disebut heritabilitas. Heritabilitas dalam arti yang luas adalah semua aksi gen termasuk sifat dominan, aditif, dan epistasis. Nilai heritabilitas secara teoritis berkisar dari 0 sampai 1. Nilai 0 ialah bila seluruh variasi yang terjadi disebabkan oleh faktor lingkungan, sedangkan nilai 1 bila seluruh variasi disebabkan oleh faktor genetik. Dengan demikian nilai heritabilitas akan terletak antara kedua nilai ekstrim tersebut (Welsh, 2005). Nilai heritabilitas dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$h^2 = \frac{\sigma^2 G}{\sigma^2 P} \quad \text{dimana} \quad \sigma^2 P = \sigma^2 G + \sigma^2 E$$

$$h^2 = \frac{\sigma^2 G}{\sigma^2 G + \sigma^2 E}$$

h^2 = heritabilitas, $\sigma^2 G$ = varians genotipe, $\sigma^2 P$ = varians fenotipe, $\sigma^2 E$ = varians lingkungan. Menurut Stansfield (1991) kriteria heritabilitas adalah sebagai berikut : Heritabilitas tinggi > 0,5, Heritabilitas sedang = 0,2 – 0,5, Heritabilitas rendah < 0,2

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Berkecambah (hari)

Hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dari waktu kecambah dapat dilihat pada lampiran 1 s/d 2. Dari analisis sidik ragam tersebut menunjukkan bahwa salinitas berpengaruh nyata pada parameter waktu berkecambah, mutan pada M3 tidak berbeda nyata pada parameter waktu berkecambah. Rataan waktu berkecambah dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rataan waktu berkecambah (hari)

Salinitas	Mutan				Rataan
	M3.0	M3.10	M3.20	M3.30	
S0	3,00	3,08	3,08	3,17	3,08 a
S1	3,50	3,25	3,25	3,25	3,31 ab
S2	3,58	3,42	3,33	3,42	3,44 b
S3	3,67	3,33	3,58	3,33	3,48 b
Rataan	3,44	3,27	3,31	3,29	3,33

Ket : Angka yang diikuti oleh huruf notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Tabel 1 menunjukkan bahwa rataan waktu berkecambah (hari) pada S0 berbeda nyata dengan S2 dan S3 tetapi tidak berbeda nyata dengan S1. Rataan waktu berkecambah yang tertinggi pada S3 (3,48 hari) dan terendah pada S0 (3,08 hari).

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dari daya kecambah benih dapat dilihat pada lampiran 5 s/d 9. Dari analisis sidik ragam tersebut menunjukkan bahwa salinitas garam NaCl berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman 2MST dan 3MST, mutan pada M3 tidak berbeda nyata pada parameter tinggi tanaman 2MST dan 3MST. Interaksi kedua perlakuan berbeda nyata pada parameter tinggi tanaman 2MST dan 3MST. Rataan tinggi tanaman 5 MST dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rataan tinggi tanaman 5 MST

Salinitas	Mutan				Rataan
	M3.0	M3.10	M3.20	M3.30	
S0	36,94	35,79	38,92	33,82	36,37
S1	33,45	37,33	32,98	36,32	35,02
S2	35,29	34,02	31,72	34,28	33,83
S3	36,69	34,75	28,28	37,99	34,43
Rataan	35,59	35,47	32,97	35,60	34,91

Jumlah Buku per Tanaman (buku)

Hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dari jumlah buku per tanaman dapat dilihat pada lampiran 10 s/d 11. Dari analisis sidik ragam tersebut menunjukkan bahwa salinitas dan mutan pada M3 tidak berbeda nyata pada parameter jumlah buku per tanaman. Rataan jumlah buku per tanaman dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rataan jumlah buku per tanaman (buku)

Salinitas	Mutan				Rataan
	M3.0	M3.10	M3.20	M3.30	
S0	24,08	24,08	30,50	21,75	25,10
S1	23,50	26,08	23,33	23,83	24,19
S2	26,25	24,64	23,58	24,58	24,76
S3	24,17	24,00	20,75	28,33	24,31
Rataan	24,50	24,70	24,54	24,63	24,59

Jumlah Cabang pada Batang Utama (cabang)

Hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dari jumlah cabang pada batang utama (cabang) dapat dilihat pada lampiran 12 s/d 13. Dari analisis sidik ragam tersebut menunjukkan bahwa salinitas garam NaCl dan mutan pada generasi M3 tidak berbeda nyata pada parameter jumlah cabang pada batang utama. Rataan jumlah cabang pada batang utama dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Rataan jumlah cabang pada batang utama (cabang)

Salinitas	Mutan				Rataan
	M3.0	M3.10	M3.20	M3.30	
S0	2,92	2,92	4,17	2,92	3,23
S1	3,08	3,67	3,67	3,33	3,44
S2	3,58	3,42	3,83	3,58	3,60
S3	3,25	3,67	2,75	3,67	3,33
Rataan	3,21	3,42	3,60	3,38	3,40

Panjang Akar (cm)

Hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dari panjang akar dapat dilihat pada lampiran 14 s/d 15. Dari analisis sidik ragam tersebut menunjukkan bahwa salinitas garam NaCl tidak berpengaruh nyata pada parameter panjang akar, mutan pada M3 berbeda nyata pada parameter panjang akar dan interaksi kedua perlakuan tidak berbeda nyata pada parameter panjang akar. Rataan panjang akar dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Rataan panjang akar (cm)

Salinitas	Mutan				Rataan
	M3.0	M3.10	M3.20	M3.30	
S0	26,34	31,26	34,03	24,32	28,99
S1	24,40	40,27	28,42	26,03	29,78
S2	25,32	32,31	28,58	26,02	28,05
S3	26,58	30,83	24,99	28,41	27,70
Rataan	25,66 a	33,67 b	29,00 ab	26,19 a	28,63

Ket : Angka yang diikuti oleh huruf notasi yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Tabel 9 menunjukkan bahwa rataan panjang akar (cm) pada M3.0 dan M3.30 berbeda nyata dengan M3.10 sedangkan M3.20 tidak berbeda nyata dengan M3.0, M3.10 dan M3.30. Rataan panjang akar yang tertinggi pada M3.10 (33,67 cm) dan terendah pada M3.0 (25,66 cm).

Bobot Kering Akar (g)

Hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dari bobot kering akar dapat dilihat pada lampiran 16 s/d 17. Dari analisis sidik ragam tersebut menunjukkan bahwa salinitas garam NaCl tidak berpengaruh nyata pada parameter bobot kering akar, mutan pada M3 berbeda nyata pada parameter bobot kering akar dan interaksi kedua perlakuan tidak berbeda nyata pada parameter bobot kering akar. Rataan bobot kering akar dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Rataan bobot kering akar (g)

Salinitas	Mutan				Rataan
	M3.0	M3.10	M3.20	M3.30	
S0	1,48	2,23	2,19	1,29	1,80
S1	1,67	2,55	2,18	1,52	1,98
S2	2,06	1,96	2,68	1,80	2,12
S3	1,75	2,53	2,22	1,96	2,11
Rataan	1,738 ab	2,316 b	2,317 b	1,642 a	2,00

Ket : Angka yang diikuti oleh huruf notasi yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Tabel 9 menunjukkan bahwa rataan bobot kering akar (g) pada M3.10 dan M3.20 berbeda nyata dengan M3.30 sedangkan M3.0 tidak berbeda nyata dengan M3.10, M3.20 dan M3.30. Rataan bobot kering akar yang tertinggi pada M3.20 (2,317 g) dan terendah pada M3.30 (1,642 g).

Bobot Kering Tanaman (g)

Hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dari bobot kering tanaman dapat dilihat pada lampiran 18 s/d 19. Dari analisis sidik ragam tersebut menunjukkan bahwa salinitas garam NaCl tidak berpengaruh nyata pada parameter bobot kering tanaman, mutan pada M3 tidak berbeda nyata pada parameter bobot kering tanaman dan interaksi kedua perlakuan tidak berbeda nyata pada parameter bobot kering tanaman. Rataan bobot kering tanaman dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Rataan bobot kering tanaman (g)

Salinitas	Mutan				Rataan
	M3.0	M3.10	M3.20	M3.30	
S0	6,56	5,35	5,92	3,63	5,36
S1	3,95	5,93	4,71	3,95	4,63
S2	4,19	4,19	5,64	4,93	4,74
S3	3,53	6,40	3,93	4,73	4,65
Rataan	4,56	5,47	5,05	4,31	4,85

Jumlah Polong Isi Per Tanaman (Polong)

Hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dari jumlah polong isi per tanaman dapat dilihat pada lampiran 20 s/d 21. Dari analisis sidik ragam tersebut menunjukkan bahwa salinitas garam NaCl tidak berpengaruh nyata pada parameter jumlah polong isi per tanaman, mutan pada M3 tidak berbeda nyata pada parameter jumlah polong isi per tanaman dan interaksi kedua perlakuan tidak berbeda nyata pada parameter jumlah polong isi per tanaman. Rataan jumlah polong isi per tanaman dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Rataan jumlah polong isi per tanaman (polong)

Salinitas	Mutan				Rataan
	M3.0	M3.10	M3.20	M3.30	
S0	70,33	57,42	80,17	50,58	64,63
S1	61,75	64,17	65,83	58,58	62,58
S2	69,75	60,75	62,42	71,00	65,98
S3	68,50	75,42	55,00	80,83	69,94
Rataan	67,58	64,44	65,85	65,25	65,78

Jumlah Polong Hampa Per Tanaman (Polong)

Hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dari bobot 100 biji dapat dilihat pada lampiran 22 s/d 23. Dari analisis sidik ragam tersebut menunjukkan bahwa salinitas garam NaCl tidak berpengaruh nyata pada parameter jumlah polong hampa per tanaman, mutan pada M3 tidak berbeda nyata pada parameter jumlah polong hampa per tanaman dan interaksi kedua perlakuan tidak berbeda nyata pada parameter jumlah polong hampa per tanaman. Rataan jumlah polong hampa per tanaman dapat dilihat pada tabel 13

Tabel 13. Rataan jumlah polong hampa per tanaman (polong)

Salinitas	Mutan				Rataan
	M3.0	M3.10	M3.20	M3.30	
S0	1,00	1,58	2,33	2,25	1,79
S1	1,58	2,42	1,00	1,58	1,65
S2	0,92	2,81	1,42	1,67	1,70
S3	2,50	1,83	0,58	4,08	2,25
Rataan	1,50	2,16	1,33	2,40	1,85

Bobot 100 biji (g)

Hasil pengamatan dan analisis sidik ragam dari bobot 100 biji dapat dilihat pada lampiran 24 s/d 25. Dari analisis sidik ragam tersebut menunjukkan bahwa salinitas garam NaCl tidak berpengaruh nyata pada parameter bobot 100 biji, mutan pada M3 tidak berbeda nyata pada parameter bobot 100 biji dan interaksi kedua perlakuan tidak berbeda nyata pada parameter bobot 100 biji. Rataan bobot 100 biji dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Rataan bobot 100 biji (g)

Salinitas	Mutan				Rataan
	M3.0	M3.10	M3.20	M3.30	
S0	15,20	13,79	16,51	12,37	14,47
S1	13,87	15,46	14,48	13,23	14,26
S2	14,94	13,86	14,53	15,13	14,61
S3	13,46	15,36	13,14	17,10	14,76
Rataan	14,37	14,62	14,66	14,46	14,53

Heritabilitas

Nilai heritabilitas (h^2) untuk masing – masing parameter yang diamati dapat dilihat pada Tabel. 15

Tabel. 15 Nilai Heritabilitas Mutan pada masing-masing parameter

Parameter	Heritabilitas Mutan			
	M3.0	M3.10	M3.20	M3.30
Waktu berkecambah (hari)	0.51	0.19	0.34	0.12
Daya kecambah benih (%)	0.15	0.54	0.32	0.32
Tinggi tanaman (cm)	0.09	0.07	0.42	0.12
Jumlah buku per tanaman (buku)	0.06	0.04	0.45	0.27
Jumlah cabang pada batang utama (cabang)	0.14	0.2	0.43	0.19
Panjang akar (cm)	0.02	0.27	0.21	0.05
Bobot kering akar (g)	0.11	0.14	0.1	0.15
Bobot kering tanaman (g)	0.31	0.18	0.16	0.08
Jumlah polong isi per tanaman (polong)	0.05	0.16	0.26	0.36
Jumlah polong hampa per tanaman (polong)	0.2	0.13	0.2	0.39
Bobot 100 biji (g)	0.13	0.15	0.28	0.47

Dari tabel. 15 dapat dilihat bahwa parameter yang memiliki nilai heritabilitas tertinggi yaitu bobot kering akar (0,256) tetapi masih termasuk dalam kriteria sedang.

Pengaruh generasi M3 hasil radiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan tanaman kedelai.

Hasil analisis data secara statistik terlihat bahwa generasi M3 hasil radiasi sinar gamma berpengaruh nyata terhadap parameter panjang akar dan bobot kering akar. Hasil analisis data secara statistik terlihat bahwa mutan pada generasi M3 berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Rataan panjang akar yang tertinggi pada M3.10 (33,67 cm) dan terendah pada M3.0 (25,66 cm). Hal ini disebabkan mutasi terjadi pada fase pembelahan sel yang aktif. Akibat pemberian radiasi sinar gamma 10 krad pada generasi M1 maka panjang akar semakin panjang dibandingkan dengan tanpa radiasi sinar gamma pada generasi M1 sehingga terjadi mutasi pada generasi M3. Hal ini sesuai dengan literatur Oelien, dkk (2008) yang menyatakan mutasi dapat terjadi pada setiap bagian tanaman dan fase pertumbuhan tanaman, namun lebih banyak terjadi pada bagian yang sedang aktif mengadakan pembelahan sel seperti tunas, biji, dan sebagainya. Secara molekuler, dapat dikatakan bahwa mutasi terjadi karena adanya perubahan urutan (*sequence*) nukleotida DNA kromosom, yang mengakibatkan terjadinya perubahan pada protein yang dihasilkan.

Hasil analisis data secara statistik terlihat bahwa mutan pada generasi M3 berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar. Rataan bobot kering akar yang tertinggi pada M3.20 (2,317 g) dan terendah pada M3.30 (1,642 g). Hal ini disebabkan perlakuan radiasi sinar gamma akan menyebabkan kerusakan sel sehingga metabolisme sel terhambat. Pada M3.30 (30 krad) terjadi kerusakan sel sehingga metabolisme terhambat yang mengakibatkan bobot kering akar menurun. Hal ini sesuai dengan literatur Cassaret (1961) yang menyatakan adanya gangguan struktur DNA akan menyebabkan enzim yang dihasilkan kehilangan fungsinya. Perlakuan radiasi dapat menyebabkan enzim yang merangsang pertunasan menjadi tidak aktif, sehingga pertumbuhan tanaman terhambat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mutan pada generasi M3 tidak berpengaruh nyata pada peubah waktu berkecambah, daya kecambah benih, tinggi tanaman, jumlah buku per tanaman, jumlah cabang pada batang utama, bobot kering tanaman, jumlah polong isi per tanaman, jumlah polong hampa per tanaman dan bobot 100 biji. Hal ini diduga karena adanya faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan seperti iklim yang tidak sesuai. Hal ini sesuai dengan literatur Mugiono (2001) yang menyatakan bahwa ada faktor yang mempengaruhi hasil radiasi yaitu faktor lingkungan (seperti: oksigen, kadar air, penyimpanan setelah penyinaran dan suhu) dan faktor biologis (seperti: volume inti dan kromosom, genetis).

Pengaruh konsentrasi garam NaCl terhadap pertumbuhan tanaman kedelai.

Hasil analisis data secara statistik terlihat bahwa konsentrasi garam NaCl berpengaruh nyata terhadap waktu berkecambah, daya kecambah benih dan tinggi tanaman 2 MST dan 3 MST.

Hasil analisis data secara statistik terlihat bahwa konsentrasi garam NaCl yang diberikan berpengaruh nyata terhadap waktu berkecambah. Rataan waktu berkecambah tertinggi terdapat pada S3 (3,48 hari) dan terendah pada S0 (3,08 hari). Hal ini disebabkan akumulasi garam menghambat proses imbibisi karena pengaruh osmotik mencegah benih dalam menyerap air dari tanah sehingga sulit untuk memecahkan masa dormansi dan benih sulit untuk berkecambah. Hal ini

sesuai dengan literatur Slinger and Tenison (2005) yang menyatakan kadar garam pada jumlah tertentu akan mempunyai dampak bagi pertumbuhan tanaman. Kadar garam dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dalam 3 cara, yaitu: garam dapat mendesak pengaruh osmotik untuk mencegah tanaman dalam pengambilan air dari tanah, ion tertentu dapat menyebabkan keracunan pada tanaman sebagai contoh konsentrasi Cl yang tinggi dalam air irigasi dapat menyebabkan terbakarnya daun, khususnya pada pengaplikasian air ke daun, dan efek tanah tertentu yang berpengaruh pada pertumbuhan tanaman.

Hasil analisis data secara statistik terlihat bahwa konsentrasi garam NaCl yang diberikan berpengaruh nyata terhadap daya kecambah benih. Rataan daya kecambah benih yang tertinggi pada S0 (99,17 %) dan terendah pada S3 (96,25 %). Hal ini disebabkan garam NaCl menghambat keseimbangan hormon tumbuh sehingga benih mengalami penurunan daya perkecambahan. Hal ini sesuai dengan literatur Sipayung (2003) yang menyatakan bahwa garam NaCl dapat menghambat keseimbangan hormon tumbuh. Penambahan NaCl dapat meningkatkan ABA sedangkan konsentrasi auksin, giberelin, dan sitokinin menurun drastis.

Hasil analisis data secara statistik terlihat bahwa konsentrasi garam NaCl yang diberikan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 2MST dan 3MST. Rataan tinggi tanaman 2MST yang tertinggi pada S0 (15,45 cm) dan terendah pada S3 (14,26 cm), sedangkan tinggi tanaman 3MST yang tertinggi pada S0 (19,17 cm) dan terendah pada S3 (17,64 cm). Hal ini diakibatkan kadar garam NaCl yang merusak sel-sel yang sedang tumbuh sehingga pertumbuhan tanaman terganggu. Hal ini sesuai dengan literatur Mc Kersie dan Leshem (1994) yang menyatakan salinitas dapat berpengaruh menghambat pertumbuhan tanaman dengan dua cara yaitu;

- a. Dengan merusak sel-sel yang sedang tumbuh sehingga pertumbuhan tanaman terganggu.
- b. Dengan membatasi jumlah suplai hasil-hasil metabolisme esensial bagi pertumbuhan sel melalui pembentukan tyloses.

Pada parameter jumlah buku per tanaman, jumlah cabang pada batang utama, bobot kering tanaman, jumlah polong isi pertanaman, jumlah polong hampa per tanaman, bobot 100 biji penambahan garam NaCl tidak berpengaruh nyata. Hal ini dapat dinyatakan bahwa tanaman kedelai Mutan toleran pada parameter tersebut.

KESIMPULAN

Regeneran M3 dari varietas Anjasmoro hasil radiasi sinar gamma mempunyai panjang akar dan bobot kering akar yang berbeda nyata dimana rata-rata panjang akar tertinggi pada M3.10 (33,67 cm) dan terendah pada M3.0 (25,66 cm) dan rata-rata bobot kering akar tertinggi pada M3.20 (2,317 g) dan terendah pada M3.30 (1,642 g). Pemberian salinitas dapat mempercepat waktu berkecambah pada regeneran M3 tetapi daya kecambah benih semakin menurun akibat meningkatnya konsentrasi garam NaCl. Interaksi antara mutan M3 dengan salinitas garam NaCl berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 2MST dan tinggi tanaman 3MST tetapi tidak berpengaruh nyata setelah 4MST dan 5MST dan tidak berpengaruh nyata pada parameter yang lainnya. Parameter yang toleran terhadap pemberian garam NaCl yaitu ; jumlah buku per tanaman, jumlah cabang pada batang utama, bobot kering tanaman, jumlah polong isi per tanaman, jumlah polong hampa per tanaman, dan bobot 100 biji.

DAFTAR PUSTAKA

- Cassaret, A. P., 1961. Radiation Biology. Prentice Hall Inc. Englewood Clif : New Jersey. *dalam* Hartati, S., 2000. Penampilan Genotip Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Hasil Mutasi Buatan pada kondisi stress air dan kondisi optimal. Agrosains Volume 2 No 2, 2000.
- <http://www.infonuklir.com>, 2008. Teknik Mutasi Pemuliaan Tanaman. Pusat Diseminasi IPTEK Nuklir (PDIN). [9 September 2011].
- Mangoendidjojo, 2003. Dasar-Dasar Pemuliaan Tanaman. Kanisius, Yogyakarta
- McKersie B.D. dan Leshem Y.Y. 1994. *Stress and Stress Cooping in Cultivated Plants*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Mugiono, 2001. Pemuliaan Tanaman Dengan Teknik Mutasi. Badan Tenaga Nuklir Nasional, Pusat Pendidikan dan Pelatihan, Jakarta

Notohadiprawiro, T. 1998. Tanah dan Lingkungan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan

Sipayung, R. 2003. Stres Garam dan Mekanisme Toleransi Tanaman. USU-Press, Medan.