

PENGARUH IRADIASI SINAR GAMMA TERHADAP PERTUMBUHAN SORGUM MANIS (*Sorghum bicolor* L.)

M. Imam Surya* dan Soeranto H**

*Universitas Indonesia, Depok

**Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi, BATAN

ABSTRAK

PENGARUH IRADIASI SINAR GAMMA TERHADAP PERTUMBUHAN SORGUM MANIS (*Sorghum bicolor* L.) Sorgum manis memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan di Indonesia karena memiliki daya adaptasi yang luas dan dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan gula cair, sirup, etanol, dan juga sebagai pakan ternak. Induksi mutasi dengan sinar Gamma pada sorgum manis telah dilakukan untuk meningkatkan ragam genetik dalam program pemuliaan tanaman. Penelitian awal ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh iradiasi Gamma terhadap pertumbuhan tanaman sorgum pada generasi M1, dan untuk mempelajari rentang dosis optimal yang digunakan dalam pemuliaan tanaman sorgum. Bahan tanaman yang diteliti adalah 2 jenis galur sorgum manis asal ICRISAT yaitu No. 79 dan No. 83 dan sorgum non-sakarín (varietas Higari) sebagai pembandingan. Dosis iradiasi yang digunakan adalah 0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, dan 1000 Gy. Tanaman M1 ditumbuhkan di rumah kaca PATIR-BATAN dan transplanting dilakukan di Kebun Percobaan Balitbiogen, Bogor. Nilai LD-20 dan LD-50 dihitung menggunakan perangkat lunak komputer *best-fitting curve*. Pengaruh iradiasi Gamma pada pertumbuhan tanaman dipelajari dari variabel tinggi tanaman, diameter batang, panjang malai dan bobot biji/malai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa galur-galur sorgum memberikan respon yang beragam, dan iradiasi Gamma memberikan pengaruh nyata pada semua variabel yang diamati. Seleksi tanaman untuk tujuan pemuliaan tanaman lebih lanjut dilakukan pada populasi tanaman segregasi di generasi M2.

Kata kunci: induksi mutasi, pemuliaan mutasi, dosis optimal, sorgum manis.

ABSTRACT

EFFECT GAMMA IRRADIATION ON THE GROWTH OF SWEET SORGHUM (*Sorghum bicolor* L.) Sweet sorghum has a big potential to be developed in Indonesia owing to its wide adaptation and the fact that it can be used as raw material for liquid sugar, syrup, ethanol, and also as animal feed. Induced mutation using Gamma irradiation in sweet sorghum has been done to increase plant genetic variability in breeding program. This initial research was conducted to study the effect of Gamma irradiation on sorghum growth in M1 generation, and to estimate the optimal dose range suitably used in the breeding program. Plant materials consisted of 2 sweet sorghum lines introduced from ICRISAT namely line No. 79 and No. 83. Non-saccharin sorghum of local variety Higari was used as a control. The doses of Gamma irradiation were 0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, and 1000 Gy. The M1 plants were sown in greenhouse of PATIR-BATAN, and then were transplanted in the experimental field of Balitbiogen, Bogor. Lethal dose (LD-20) and (LD-50) values were estimated using best-fitting curve software. The plant growth effects were also measured on variables of plant height, spike length, stem diameter, and grain weight/spike. Results indicated that sorghum lines gave different response to Gamma irradiation, and all measured variables were significantly affected. Plant selection for further breeding program are made in the segregating population of the M2 plants.

Key words: induced mutation, mutation breeding, optimal dose, sweet sorghum.

PENDAHULUAN

Tidak dapat disangkal bahwa masalah ketahanan pangan maupun krisis energi di Indonesia sampai saat ini masih menjadi salah satu perhatian utama. Salah satu alternatif pemecahan masalah tersebut yaitu dengan pencaangan program diversitas pangan serta pemanfaatan sumber daya alam yang tersedia dan terbaharui seperti halnya sorgum (Suari, 2004; Yudianto, 2006).

Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) merupakan tanaman sereal yang mempunyai potensi besar untuk dibudidayakan, baik di daerah beriklim panas maupun kering. Selain itu, sorgum juga

sangat potensial untuk diangkat menjadi komoditas agroindustri karena mempunyai beberapa keunggulan seperti dapat tumbuh di lahan kering, resiko kegagalan relatif kecil, kandungan nutrien yang tinggi, relatif lebih tahan hama penyakit dibandingkan tanaman pangan lainnya serta pembiayaan usahatani relatif rendah. Untuk pemanfaatannya, sorgum memiliki manfaat yang cukup banyak. Hal itu disebabkan karena semua bagian dari tanaman sorgum tersebut dapat dimanfaatkan, baik untuk memenuhi kebutuhan pangan, pakan serta bahan baku industri (Rismunandar 2003; BATAN 2005).

Sorgum tergolong tanaman yang menyerbuk sendiri (*self-pollinated crop*) dan

menjadi dua yakni kelompok sorgum manis (*sweet sorghum*) dan sorgum yang tidak manis (*non-sakarini*). Budidaya sorgum (*non-sakarini*) di Indonesia relatif masih rendah, sedangkan untuk budidaya sorgum manis masih belum berkembang. Oleh karena itu, untuk mengembangkan budidaya sorgum manis perlu dimulai dengan program pemuliaan tanaman untuk memperoleh varietas tanaman sorgum manis yang unggul dan dapat beradaptasi dengan baik pada kondisi agroekologi beberapa lahan pertanian di Indonesia.

Metode pemuliaan tanaman dengan menggunakan aplikasi teknologi nuklir (*induced mutation*) telah umum digunakan dalam proses rekayasa keragaman genetik tanaman yang meyerbuk sendiri seperti tanaman sorgum. Beberapa varietas sorgum hasil mutasi telah dilaporkan (IAEA, 1977). Rekayasa mutasi buatan sangat membantu dalam meningkatkan keragaman tanaman yang masih terbatas (Soeranto, 1997). Keragaman varietas sorgum di Indonesia masih bersumber pada introduksi dari luar negeri. Varietas-varietas introduksi tersebut masih perlu diteliti lebih lanjut mengenai daya adaptasi dan keunggulannya di Indonesia. Dua galur sorgum manis yang berasal dari ICRI SAT (*International Crop Research Institute for Semi - Arid Tropics*), yaitu no. 79 dan no. 83 merupakan galur yang memiliki beberapa keunggulan untuk dikembangkan di Indonesia. Akan tetapi, beberapa sifat agronomi yang mendukung keunggulan kedua galur tersebut masih perlu diperbaiki melalui program pemuliaan tanaman. Selain itu, dengan program pemuliaan tanaman ini diharapkan ragam genetik kedua galur tersebut dapat ditingkatkan dengan mutasi buatan, sehingga dalam proses seleksi akan diperoleh ragam yang tinggi serta terseleksinya galur-galur baru.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis optimal sinar gamma dalam meningkatkan keragaman genetik sorgum manis, serta mempelajari respon sorgum manis terhadap radiasi sinar gamma pada generasi ke-1 (M1).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional (PATIR-BATAN), Pasar Jumat, Jakarta Selatan dari bulan Desember 2005 sampai dengan Mei 2006. Penanaman tanaman M1 dilakukan di Lahan Percobaan Balai Penelitian Bioteknologi dan Rekayasa Genetika Pertanian, Bogor.

Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan antara lain: benih sorgum manis no. 79 dan 83, serta varietas Higari (*non-sakarini*) sebagai pembanding, radiator sinar gamma, kertas merang, bak semai, pupuk, alat-alat tanam di lapang, alat ukur, dan alat tulis.

Cara Kerja

Radiasi dilakukan pada ketiga materi sorgum tersebut. Masing-masing benih sorgum yang akan digunakan dihitung sebanyak 400 benih/dosis dan dimasukkan ke dalam amplop kertas coklat. Radiasi dengan menggunakan sinar gamma dilakukan dengan tingkat dosis 0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, dan 1000 Gy, yang dipancarkan melalui irradiator, Gamma Chamber type 4000-A.

Penyemaian benih M1 (Mutan 1) dilakukan di bak semai yang telah dilapisi oleh kertas merang yang lembab. Benih yang telah diradiasi disebar di bak semai dengan cara di larik (1 dosis = 1 larik). Setelah 1 minggu dilakukan proses penghitungan perkecambahan dan keserempakan tumbuh dari benih yang telah diradiasi tersebut. Pada minggu ke dua dilakukan proses transplanting ke lahan untuk memperoleh tanaman M1 (generasi ke-1). Transplanting ke lapangan dilakukan di lahan percobaan balitbiogen dengan jarak tanam 10 x 70 cm. Penanaman dilakukan dengan cara 1 baris untuk 1 dosis. Pengolahan tanah tempat penanaman dilakukan dengan menggunakan teknik olah tanah sempurna. Pemanenan benih M1 dilakukan pada saat 15 minggu setelah tanam.

Data dari masing-masing dosis dirata-ratakan. Setelah dirata-ratakan, radiasi efektif 50% pada variabel daya keambah, keserempakan bekeambah, tinggi tanaman, diameter batang, dan bobot biji per malai, ditentukan dengan metode Finney yang diakses melalui paket program komputer MSTAT. Sesuai dengan metoda Finney bahwa data yang diperoleh harus distandarkan terhadap tanaman kontrol yang tidak di radiasi (Soeranto, 2000).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan benih sorgum terlihat nyata, baik pada daya berkecambah maupun keserempakan tumbuh benih M1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 2 galur sorgum manis dan 1 varietas sorgum non-sakarini yang diradiasi terlihat bahwa sampai dengan dosis 1000 Gray masih dapat berkecambah. Lebih lanjut juga tampak bahwa keserempakan tumbuh benih ketiga jenis sorgum yang diradiasi memiliki respon yang berbanding terbalik dengan

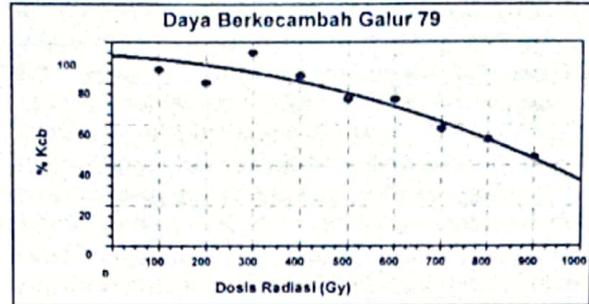
besarnya dosis sinar gamma (Tabel 1). Menurunnya kemampuan daya berkecambah dan keserempakan tumbuh benih M1 berkaitan dengan efek umum radiasi yang sering ditunjukkan dengan kerusakan fisiologi. Hambatan pertumbuhan, kematian dan sterilitas tanaman merupakan gejala kerusakan fisiologi yang sering terjadi karena efek radiasi sinar gamma (IAEA,1977).

Tabel 1. P ersentase Nilai Kecambah dan Keserempakan Tumbuh Benih

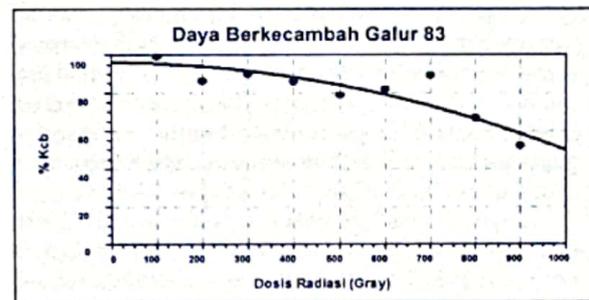
Dosis (Gy)	Galur 79		Galur 83		Var. Higari	
	% Kcb	% Kst	% Kcb	% Kst	% Kcb	% Kst
0	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
100	86,74	84,93	99,15	79,84	98,30	63,98
200	80,11	77,53	86,32	79,07	88,64	37,46
300	94,96	69,32	90,17	72,09	89,77	37,18
400	83,82	64,66	85,90	68,22	90,63	34,01
500	72,41	36,71	78,63	31,01	84,94	17,58
600	72,15	31,51	82,05	27,13	89,49	12,97
700	58,09	22,74	89,32	10,85	75,85	8,07
800	52,79	1,37	66,67	30,23	78,41	2,88
900	43,50	0,00	52,14	0,00	72,16	0,00
1000	31,83	0,00	50,43	0,00	68,75	0,00

Hasil penelitian juga terlihat bahwa daya berkecambah pada dosis rendah untuk Galur 83 dan Var. Higari relatif lebih tinggi dibandingkan dengan Galur 79. Keserempakan tumbuh benih pada dosis rendah, Galur 79 dan Galur 83 memiliki respon yang lebih baik dibandingkan varietas Higari. Perbedaan respon ketiga jenis sorgum tersebut terhadap perlakuan iradiasi sinar gamma juga terlihat pada letal dosis 20% dan 50 % (LD₂₀ dan LD₅₀) yang diperoleh. Dari analisis statistik hasil penelitian dengan variabel daya berkecambah pada sorgum manis Galur 79 diperoleh persamaan sebagai berikut: $Y = 93,335489 - 0,010107731 X - 0,000051633993 X^2$, dimana Y adalah persentase daya berkecambah dan X merupakan dosis radiasi sinar gamma (Gambar 1). Lebih lanjut dari persamaan tersebut dapat diketahui bahwa LD₂₀ dan LD₅₀ pada sorgum manis Galur 79 sebesar 419,66 Gy dan 823,46 Gy. Untuk sorgum manis Galur 83, analisis statistik pada parameter daya berkecambah menghasilkan persamaan sebagai berikut: $Y = 96,05362 - 0,0015687944 X - 0,00004795498 X^2$, dimana Y adalah persentase daya berkecambah dan X adalah dosis radiasi sinar gamma (Gambar 2). Dengan menggunakan persamaan ini dapat diketahui besarnya LD₂₀ dan LD₅₀ dalam penelitian ini. Hasil perhitungan dengan persamaan tersebut menunjukkan bahwa

besarnya LD₂₀ dan LD₅₀ pada Galur 83 sebesar 581,39 Gy dan 996,59 Gy. Lebih lanjut analisis

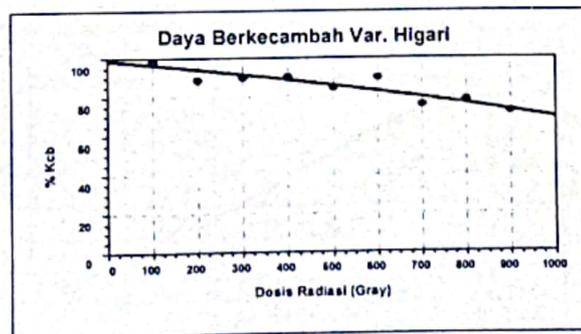


Gambar 1. Grafik Pengaruh Radiasi Sinar Gamma Terhadap Daya Berkecambah Galur 79



Gambar 2. Grafik Pengaruh Radiasi Sinar Gamma Terhadap Daya Berkecambah Galur 83

statistik pada parameter daya berkecambah sorgum non-sakarini (Var. Higari) menunjukkan persamaan sebagai berikut: $Y = 98,877112 - 0,022240243 X - 0,000007400209 X^2$, dimana Y adalah persentase daya berkecambah dan X merupakan dosis radiasi sinar gamma (Gambar 3). Berdasarkan hasil persamaan tersebut dapat diketahui bahwa LD₂₀ dan LD₅₀ untuk sorgum non-sakarini (Var. Higari) yaitu sebesar 690,25 Gy dan 1474,38 Gy. Letal dosis merupakan informasi

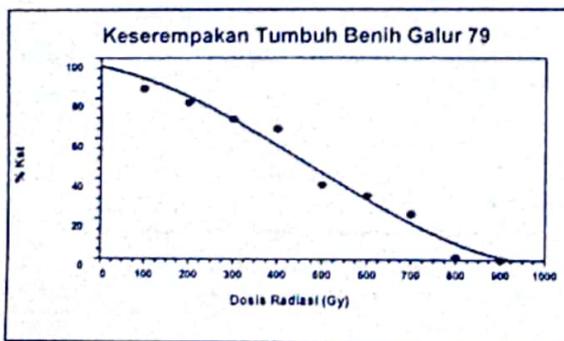


Gambar 3. Grafik Pengaruh Radiasi Sinar Gamma Terhadap Daya Berkecambah Varietas Higari

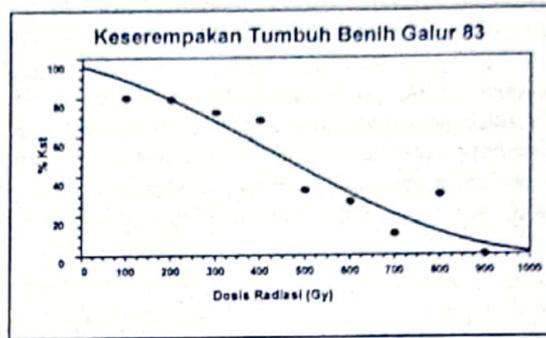
yang menunjukkan bahwa pada dosis tersebut tanaman yang akan mati atau tidak berkecambah

sebanyak 20 % untuk LD₂₀ dan 50 % untuk LD₅₀. Berdasarkan hasil penelitian ini, secara umum diketahui bahwa letal dosis untuk sorgum berada di atas dosis 1000 Gy.

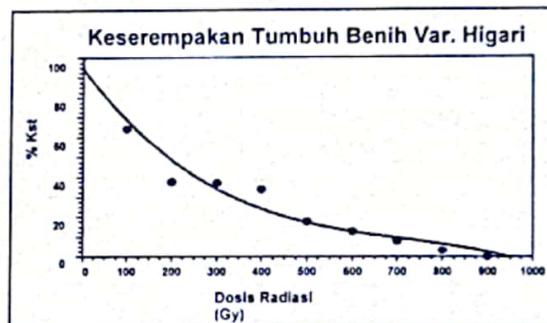
Keserempakan tumbuh benih merupakan salah satu parameter pengujian vigor benih. Vigor benih merupakan indikasi viabilitas benih yang menunjukkan kemampuan benih untuk tumbuh dilapang dalam kondisi suboptimum, dan tahan untuk disimpan dalam kondisi yang tidak ideal (Sadjad, 1993). Berdasarkan parameter keserempakan tumbuh benih dalam penelitian ini terlihat bahwa ketiga jenis sorgum yang diradiasi tersebut memiliki respon yang bervariasi. Dari hasil penelitian terlihat bahwa sorgum manis masih memiliki vigor yang baik bila dilakukan radiasi hingga dosis 500 Gy, sedangkan bila melebihi dosis tersebut secara umum kerusakan fisiologi dalam benih tersebut dapat semakin tinggi dan vigor benih pun dapat menurun. Melalui hasil pengamatan keserempakan tumbuh benih diperoleh persamaan untuk kedua sorgum manis yang diuji sebagai berikut: Galur 79, $Y = 52,574027 + 5,1203158 \times \cos(0,2639417 X + 0,35421176)$ dan Galur 83, $Y = 52,542171 + 5,0974216 \times \cos(0,245268 X + 0,50996758)$, dimana Y adalah persentase keserempakan tumbuh benih dan X merupakan dosis radiasi sinar gamma (Gambar 4 dan 5). Berdasarkan persamaan tersebut dapat diketahui bahwa efektivitas dosis 50 (ED₅₀) untuk Galur 79 sebesar 450,6 Gy dan untuk Galur 83 sebesar 485,4 Gy. ED₅₀ ini memberikan informasi bahwa pada dosis tersebut vigor benih akan mengalami penurunan mencapai 50 %. Lebih lanjut analisis statistik pada sorgum non-sakarini (Var. Higari) menghasilkan persamaan sebagai berikut: $Y = 94,475944 - 0,23291068 X + 0,000037315 X^2 - 0,000000173 X^3$, dimana Y adalah persentase keserempakan tumbuh benih dan X merupakan dosis radiasi sinar gamma (Gambar 6).



Gambar 4. Grafik Pengaruh Radiasi Sinar Gamma Terhadap Keserempakan Tumbuh Benih Galur 79



Gambar 5. Grafik Pengaruh Radiasi Sinar Gamma Terhadap Keserempakan Tumbuh Benih Galur 83



Gambar 6. Grafik Pengaruh Radiasi Sinar Gamma Terhadap Keserempakan Tumbuh Benih Varietas Higari

Dari persamaan tersebut dapat diketahui bahwa ED₅₀ sorgum non-sakarini sebesar 191,2 Gy. Berdasarkan hasil penelitian ini terlihat bahwa benih sorgum non-sakarini lebih cepat mengalami devigorasi akibat pengaruh radiasi dibandingkan dengan benih sorgum manis. Lebih cepatnya sorgum non-sakarini mengalami devigorasi dibandingkan dengan sorgum manis disebabkan oleh gangguan fisiologi akibat perlakuan sinar gamma, sehingga proses metabolisme dalam perkecambahan menjadi terhambat.

Berdasarkan hasil penelitian, pertumbuhan tanaman sorgum yang diradiasi relatif bervariasi dengan rata-rata tinggi tanaman M-1 ketiga jenis sorgum yang diradiasi relatif lebih rendah dibandingkan dengan tanaman yang tidak diradiasi. Pada sorgum manis, untuk Galur 79 yang diradiasi rata-rata tinggi tanaman M-1 tertinggi berada pada dosis 200 Gy dengan nilai 129,28 cm, sedangkan untuk Galur 83 rata-rata tinggi tanaman M-1 tertinggi berada pada dosis 100 Gy dengan nilai 164,85 cm. Lebih lanjut untuk sorgum non-sakarini varietas Higari, rata-rata tinggi tanaman yang diradiasi berada pada dosis 100 Gy dengan nilai 121,32 cm.

Pada parameter diameter batang tanaman M-1, untuk sorgum manis Galur 79 diameter batang terbesar berada pada dosis 300 Gy, sedangkan untuk Galur 83 diameter batang terbesar berada pada dosis 100 Gy. Berdasarkan hasil penelitian ini, terlihat bahwa terdapat beberapa tanaman M-1 yang memiliki diameter batang yang lebih besar dibandingkan dengan tanaman yang tidak diradiasi. Lebih lanjut pada sorgum non-sakarín yang digunakan sebagai pembandingan, rata-rata diameter batang terbesar berada pada dosis 100 Gy. Namun, bila dibandingkan dengan varietas Higari yang tidak diradiasi, maka sorgum yang tidak diradiasi tersebut masih memiliki diameter batang lebih besar dibandingkan dengan sorgum non-sakarín lain yang diradiasi.

Panjang malai merupakan salah satu parameter pertumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil pengamatan terlihat bahwa pada rata-rata panjang malai Galur 79 tertinggi berada pada dosis 200 Gy, sedangkan rata-rata malai terpanjang Galur 83 berada pada dosis 0 Gy. Lebih lanjut pada varietas Higari rata-rata malai terpanjang berada pada dosis 0 Gy. Pada parameter bobot biji per malai terlihat bahwa rata-rata bobot biji per malai untuk Galur 79, Galur 83 dan Var. Higari masing-masing berada pada dosis 300 Gy, 0 Gy dan 200 Gy.

Berdasarkan hasil pengamatan pada lima parameter pertumbuhan dan perkembangan, terlihat bahwa untuk Galur 79 pada dosis 100 - 400 Gy, Galur 83 pada dosis 100 - 500 Gy dan Varietas Higari pada dosis 100 - 600 Gy merupakan dosis radiasi yang baik untuk melakukan pemuliaan (Tabel 2). Hal tersebut didasari pada hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa pada kisaran dosis tersebut

tanaman sorgum masih dapat tumbuh dan menghasilkan biji.

Lebih lanjut berdasarkan hasil penelitian ini terlihat bahwa secara umum dosis optimum untuk meningkatkan keragaman genetik sorgum melalui perlakuan radiasi sinar gamma berada pada rentan dosis antara 100 - 500 Gy. Namun secara rinci dosis optimum untuk menghasilkan keragaman genetik yang tinggi melalui radiasi sinar gamma pada tanaman M-1 bergantung dari jenis sorgum yang akan diradiasi dan parameter yang keragamannya akan ditingkatkan (Tabel 3). Perbedaan keragaman yang dihasilkan oleh masing-masing jenis sorgum dapat disebabkan karena masing-masing jenis sorgum tersebut memiliki respon yang berbeda. Perbedaan respon tersebut dapat disebabkan karena perbedaan kualitas benih ataupun komposisi materi genetik pada setiap jenis sorgum maupun biji sorgum. Selain itu, bila dilihat lebih lanjut pemuliaan mutasi merupakan salah satu metoda pemuliaan tanaman yang memanfaatkan mutagen khususnya sinar gamma sebagai sumbernya, sehingga apabila sinar tersebut melintasi materi reproduksi tanaman dapat menimbulkan perubahan pada struktur dan komposisi materi genetik (genom, kromosom, gen, DNA). Perubahan tersebut terjadi secara tiba-tiba, acak, dan terwariskan.

Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa dosis optimal sinar gamma dalam meningkatkan keragaman genetik sorgum manis Galur 79 yaitu berada pada kisaran 100 - 200 Gy, sedangkan untuk Galur 83 berada pada kisaran 300 - 400 Gy. Lebih lanjut untuk sorgum non-sakarín khususnya varietas Higari secara umum dosis optimal sinar gamma dalam meningkatkan keragaman genetik berkisar pada 300 - 500 Gy.

Tabel 2. Rekapitulasi Pengaruh Radiasi Sinar Gamma Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Sorgum

Dosis (Gy)	Tinggi Tanaman			Diameter Batang			Panjang Malai			Bobot Biji per Malai		
	79	83	HG	79	83	HG	79	83	HG	79	83	HG
0	136,50	181,12	115,13	0,92	1,24	1,75	14,88	18,48	21,71	9,26	86,80	10,59
100	128,58	164,85	121,32	1,05	1,35	1,43	15,42	17,50	18,05	7,40	24,35	9,91
200	129,28	121,67	113,96	1,46	1,01	1,40	18,39	14,58	20,04	18,71	24,55	14,57
300	124,31	139,40	117,63	1,46	0,97	1,16	17,69	17,65	17,88	19,95	49,82	14,05
400	111,47	142,83	112,00	0,91	1,31	0,96	14,93	16,17	16,55	6,40	14,29	7,48
500	104,71	149,86	112,33	0,77	0,96	0,77	14,57	16,83	15,42	0	13,06	4,68
600	0	0	101,00	0	0	0,63	0	0	12,38	0	0	3,59
700	0	0	95,00	0	0	0,45	0	0	8,50	0	0	0
800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 3. Pengaruh Radiasi Sinar Gamma Terhadap Keragaman Tiga Jenis Sorgum

Dosis (Gy)	Tinggi Tanaman			Diameter Batang			Panjang Malai			Bobot Biji per Malai		
	79	83	HG	79	83	HG	79	83	HG	79	83	HG
0	227,75	958,60	39,33	0,18	0,53	0,03	20,36	16,60	3,52	65,48	136,89	17,75
100	247,09	1374,53	230,22	0,28	0,14	0,09	22,35	7,55	15,13	102,61	192,70	46,16
200	871,42	853,72	107,61	0,24	0,20	0,12	15,35	9,41	11,17	212,94	213,69	74,08
300	199,21	2070,64	96,02	0,11	0,47	0,08	12,84	34,73	11,45	114,58	1798,54	78,93
400	154,78	2319,81	121,33	0,11	0,37	0,12	8,73	16,64	7,32	27,63	169,55	3,50
500	259,06	164,69	496,72	0,08	0,23	0,10	9,39	17,81	10,74	0	236,55	8,19
600	0	0	18,50	0	0	0,04	0	0	5,92	0	0	19,45
700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

KESIMPULAN

Radiasi sinar gamma pada benih sorgum memberikan efek kerusakan fisiologi berupa hambatan pertumbuhan, sterilitas, dan kematian tanaman pada generasi M-1. Semakin tinggi dosis radiasi yang digunakan maka akan semakin tinggi kerusakan fisiologi pada tanaman yang dihasilkan. Setiap jenis sorgum memiliki respon yang berbeda pada perlakuan radiasi sinar gamma.

LD₅₀ sorgum manis sebesar 823,46 Gy untuk Galur 79, 996,59 Gy untuk Galur 83 dan 1474,38 Gy untuk sorgum non-sakarini (Var. Higari). Lebih lanjut untuk dosis efektif diperoleh sekitar 450,6 Gy untuk Galur 79, 485,4 Gy untuk Galur 83 dan 191,2 Gy untuk sorgum non-sakarini (Var. Higari).

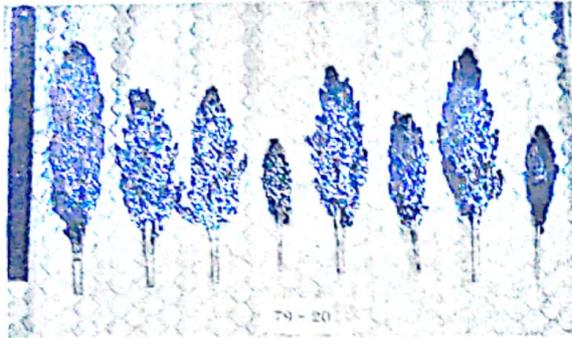
Radiasi sinar gamma juga memberikan pengaruh peningkatan keragaman dalam populasi tanaman M-1. Peningkatan keragaman tertinggi berdasarkan tinggi tanaman diraih oleh populasi dari dosis radiasi 200 Gy untuk Galur 79, 400 Gy untuk Galur 83 dan 500 Gy untuk Varietas Higari.

DAFTAR PUSTAKA

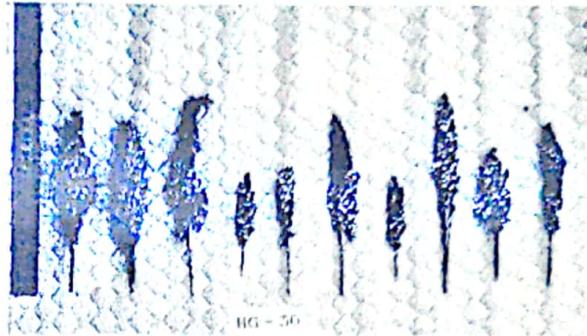
1. BATAN. 2005. Pemuliaan Tanaman Sorgum di P3TIR-BATAN. (www.batan.go.id.)
2. Hoeman, S., Sihono dan Parno. 2006. Perbaikan Genetik Sorgum Melalui Program Pemuliaan Tanaman. Forum Group Diskusi Prospek Sorgum Untuk Mendukung Ketahanan Pangan dan Energi, PUSPITEK dan PATIR-BATAN, 5 September 2006, Serpong-Tangerang.

3. IAEA. 1977. *Manual on Mutation Breeding*. Tech. Rep. Ser. No. 199. Sec. Ed. Joint FAO/IAEA Division of Atomic Energy in Food and Agriculture. 287 pp.
4. Sadjad, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. Penerbit PT Gramedia Widjarsana Indonesia. Jakarta. 144 hlm
5. Soeranto, H. 1997. Pengaruh Iradiasi Gamma Pada Keragaman Genetik Produksi Biji Tanaman Gandum (*Triticum aestivum* L.). *Prosiding Pusat Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Isotop dan Radiasi*. P3TIR - BATAN. Jakarta. Hlm. 33 - 37
6. Soeranto, H. 2000. aplikasi program database dalam seleksi galur mutan sorgum (*Sorgum bicolor* L.). *Risalah Pertemuan Ilmiah dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi*. Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, BATAN. Jakarta. Hlm. 87 - 93
7. Suarni, 2004. *Pemanfaatan Tepung Sorgum Untuk Produk Olahan*. Jurnal Litbang Pertanian, 23 (4). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. (www.pustaka-deptan.go.id)
8. Rimunandar, 2003. *Sorgum tanaman serba guna*. cetakan ketiga. Penerbit Sinar Baru. Bandung. 63 hlm.
9. Yudiarto, M. Arif. 2006. *Pemanfaatan Sorgum Sebagai Bahan Baku Bioetanol*. Forum Group Diskusi Prospek Sorgum Untuk Mendukung Ketahanan Pangan dan Energi, PUSPITEK dan PATIR-BATAN, 5 September 2006, Serpong-Tangerang.

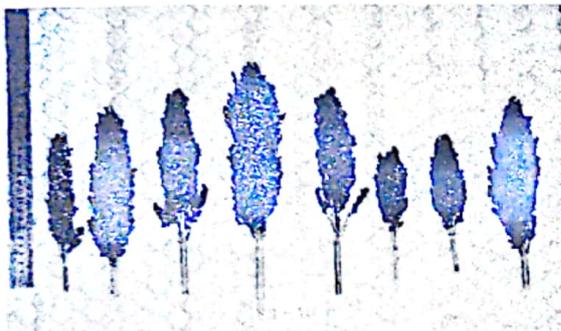
LAMPIRAN



Gambar I.7. Pengaruh Radiasi sinar Gamma Pada Dosis 200 Gy Terhadap Keragaman Panjang Malai Sorgum Manis Galur 79



Gambar I.9. Pengaruh Radiasi sinar Gamma Pada Dosis 500 Gy Terhadap Keragaman Panjang



Gambar I.8. Pengaruh Radiasi sinar Gamma Pada Dosis 400 Gy Terhadap Keragaman Panjang Malai Sorgum Manis Galur 83