

PAIR/P.859/96

PENGARUH IRADIASI SINAR GAMMA TERHADAP  
KERAGAMAN KETAHANAN PENYAKIT BLAS  
PADA PADI GOGO

MUGIONO

PENGARUH IRADIASI SINAR GAMMA TERHADAP KERAGAMAN KETAHANAN PENYAKIT BLAS PADA PADI GOGO

MUGIONO

ABSTRAK

PENGARUH IRADIASI SINAR GAMMA TERHADAP KERAGAMAN KETAHANAN PENYAKIT BLAS PADA PADI GOGO. Benih padi gogo varietas Danau Tempe dan galur B-3268-Tb diiradiasi sinar gamma dari  $^{60}\text{Co}$  dengan dosis 0,10; 0,15; 0,20 dan 0,25kGy. Jumlah benih yang diiradiasi sebanyak 1.000 butir setiap dosis dengan kadar air 12,5%. Tanaman  $M_1$  ditanam di Pasar Jumat pada musim tanam MK.1993. Setiap tanaman  $M_1$  dipanen satu malai dan ditanam di Kebun Percobaan Tamanbogo, Lampung sebagai tanaman  $M_2$  sebanyak 200 malai untuk setiap dosis pada musim tanam MH.1993/1994. Sepuluh hari setelah tumbuh, jumlah tanaman  $M_2$  dan jumlah mutasi klorofil dihitung. Inokulasi penyakit blas *Pyricularia oryzae* dilakukan secara alami. Gejala serangan penyakit blas daun dan blas leher malai diamati pada umur 60 dan 110 hari setelah tumbuh. Keragaman dan koefisien keragaman genetik tanaman  $M_2$  yang tahan penyakit blas dan nilai heritabilitas ketahanannya dihitung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa iradiasi sinar gamma dengan dosis 0,10-0,25kGy dapat meningkatkan keragaman genetik ketahanan terhadap penyakit blas.

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF GAMMA RAYS IRRADIATION ON GENETIC VARIABILITY TO RESISTANCE OF BLAST DISEASE IN UPLAND RICE. Seeds of Danau Tempe and line of B-3268-Tb were irradiated at 0,10; 0,15; 0,20; and 0,25kGy by  $^{60}\text{Co}$  gamma irradiation. Number of irradiated seeds for each treatment was 1.000 seeds and the moisture content was about 12,5%. The  $M_1$  plants generation were grown in the field during dry season 1993 at Pasar Jumat. One panicle of each  $M_1$  plant was harvested and 200 panicles of each treatment were planted as  $M_2$  generation in Tamanbogo Field Experiment at Lampung in wet season 1993/1994. Ten days after germination the

---

\* Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, BATAN

number of  $M_2$  plants and the number of chlorophyll mutation were recorded. Inoculation of *Pyricularia oryzae* blast disease was by natural infection. The symptoms of leaf blast and neck blast disease were observed at 60 and 110 days after germination, respectively. The genetic variability and coefficient variability of  $M_2$  plants resistant to blast disease and the heritability value of their resistance to blast were estimated. The results showed that the genetic variability and the heritability value of plants resistant to blast disease can be improved by irradiation at 0,10-0,25 kGy gamma rays.

## PENDAHULUAN

Penyakit blas pada tanaman padi gogo disebabkan oleh jamur *Pyricularia oryzae* Cav dan merupakan salah satu penyakit terpenting di Indonesia. Jamur tersebut membentuk bercak pada daun, leher malai, cabang malai, dan kulit gabah. Bercak tersebut berbentuk elips dengan kedua ujungnya runcing, berwarna coklat pada tepinya dan berwarna putih keabu-abuan di bagian tengahnya (1).

Penyakit blas tersebar luas di seluruh negara penghasil padi baik di daerah yang beriklim tropis maupun subtropis. Di Indonesia daerah penyebaran penyakit blas adalah Lampung, Sumatera Selatan, Jambi, Sumatera Barat, Sulawesi Tengah, dan Sulawesi Tenggara. Penyakit blas juga dapat menyerang pertanaman padi sawah antara lain di Bali, Banyuwangi, Sukabumi dan Sumatera Selatan. Pada varietas yang peka seperti IR-36 dan IR-50 serangan blas pada leher malai dapat menyebabkan kehampaan hingga 90% ( 2 ).

Pengendalian penyakit blas dapat dilakukan dengan penyemprotan fungisida antara lain Benomyl 50WP, Pyroquilon 50 WP, Kasumiron 25 WP dan Edifenphos 50 EC. Namun demikian pengendalian yang paling efektif dan murah adalah dengan menggunakan varietas yang tahan ( 3 ). Oleh karena itu program pemuliaan padi gogo di Indonesia diutamakan untuk mendapatkan varietas yang tahan blas.

Penggunaan teknik mutasi dalam pemuliaan tanaman padi untuk memperoleh varietas padi yang tahan blas telah dilakukan oleh beberapa negara, antara lain China, Jepang dan India ( 4 ). Beberapa galur mutan padi tahan blas telah dapat dilepas sebagai varietas baru.

Dalam makalah ini akan disampaikan hasil penelitian pengaruh iradiasi sinar gamma dari  $^{60}\text{Co}$  terhadap keragaman genetik ketahanan penyakit blas pada padi gogo varietas Danau Tempe dan galur B-3268-Tb.

#### **BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

Benih padi gogo varietas Danau Tempe dan B-3268-Tb diiradiasi sinar gamma dari  $^{60}\text{Co}$  masing-masing dengan dosis 0,10; 0,15; 0,20 dan 0,25 kGy di Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi-Batan Pasar Jumat. Untuk setiap perlakuan jumlah benih yang diiradiasi adalah 1.000 butir dengan kadar air 12,5% pada saat diiradiasi. Setelah diiradiasi benih di-

tanam di bak sawah Pasar Jumat sebagai tanaman  $M_1$  pada MK 1993. Setiap tanaman  $M_1$  dipanen satu malai, dengan jumlah 200 tanaman untuk setiap dosis iradiasi. Selanjutnya benih tanaman  $M_2$  ditanam secara gogo di Lampung sebagai tanaman  $M_2$  pada musim tanam MH 1993/1994. Setiap malai ditanam pada satu baris yang panjangnya satu meter dengan jarak tanam 10x30cm dan setiap lima baris tanaman  $M_2$  ditanam varietas Tetep dan Kencana Bali masing-masing sebagai tanaman kontrol peka dan tahan. Inokulasi penyakit blas *Pyricularia oryzae* dilakukan secara alami. Tanaman dipupuk dengan pupuk Urea, TSP, dan  $K_2Cl$  masing-masing dengan dosis 120kg N, 45kg  $P_2O_5$  dan 60kg  $K_2O$  setiap hektar dan diberikan pada saat tanam.

Sepuluh hari setelah tumbuh jumlah tanaman  $M_2$  dan jumlah tanaman yang mengalami mutasi dari setiap malai dihitung. Kemudian pada umur 60 hari dan 110 hari setelah tanam juga dilakukan pengamatan masing-masing untuk gejala serangan blas daun dan blas leher malai. Pengamatan terhadap gejala serangan blas daun dan blas leher dilakukan berdasar kriteria pengamatan menurut "Standard Evaluation System for Rice" sebagai berikut ( 5 ):

- Nilai 1 = tahan:
  - Tidak ada gejala serangan
  - Timbul bercak sebesar ujung jarum atau titik

memanjang dengan ukuran < 1-2mm.

- Nilai 3 = agak tahan:
  - Timbul bercak yang panjangnya 1-2mm dengan titik tengah warna putih keabu-abuan.
- Nilai 5 = agak peka:
  - Bercak daun membesar dengan panjang < 5mm.
- Nilai 7 = peka:
  - Bercak daun membesar dengan panjang > 5 mm, dengan luas 10-25% dari lebar daun.
- Nilai 9 = sangat peka:
  - Jumlah bercak sangat banyak dengan luas hampir 50-100% dari lebar daun.

Heritabilitas dalam arti luas dihitung dengan menggunakan rumus ( 6 ):

$$H = \frac{M_2 - P}{M_2} \times 100\%$$

dimana:

H = heritabilitas dalam arti luas

M<sub>2</sub> = ragam populasi tanaman M<sub>2</sub>

P = ragam populasi tanaman induk (tanpa iradiasi)

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil pengamatan mutasi klorofil pada tanaman M<sub>2</sub> dari iradiasi varietas Danau Tempe dan galur B-3268-Tb masing-

masing disajikan pada Tabel 1 dan 2. Dari kedua Tabel tersebut tampak bahwa tipe mutan klorofil yang terjadi pada varietas Danau Tempe atau galur B-3268-Tb hanya dua macam yaitu tipe albina dan striata yang berwarna putih, sedangkan tipe mutan yang lain tidak tampak. Hal ini mungkin disebabkan karena pengamatan mutasi klorofil dilakukan di lapangan, sehingga tipe mutasi klorofil yang lain seperti santha dan viridis tidak teramati. Oleh karena Xantha adalah tipe mutan klorofil yang berwarna kuning sedangkan viridis adalah tipe mutan klorofil dengan warna hijau muda. Kedua tipe mutan klorofil tersebut sulit diamati karena sukar dibedakan dengan tanaman yang kekurangan unsur hara. Selanjutnya dari pengamatan frekuensi mutasi klorofil tampak bahwa frekuensi mutasi klorofil tanaman  $M_2$  pada iradiasi varietas Danau Tempe atau galur B-3268-Tb sangat rendah. Frekuensi mutasi klorofil pada iradiasi varietas Danau Tempe berkisar antara 0,54%-1,95%, sedangkan pada iradiasi galur B-3268-Tb berkisar antara 0,90%-2,20% setiap 1.000 tanaman  $M_2$ . Dosis iradiasi optimum yang dapat menghasilkan frekuensi mutasi klorofil tinggi pada varietas Danau Tempe dan galur B-3268-Tb adalah dosis 0,2 kGy.

Hasil pengamatan serangan penyakit blas daun atau blas leher malai tanaman  $M_2$  dari iradiasi varietas Danau Tempe dan galur B-3268-Tb disajikan pada Tabel 3 dan 4. Dari ke-

dua tabel tersebut tampak bahwa dosis iradiasi yang diberikan pada varietas Danau Tempe dan galur B-3268-Tb tidak menunjukkan adanya perbedaan terhadap rata-rata nilai ketahanan penyakit blas daun atau blas leher malai pada tanaman  $M_2$ . Rata-rata nilai ketahanan penyakit blas daun dan blas leher malai dari tanaman  $M_2$  hasil iradiasi varietas Danau Tempe masing-masing bervariasi antara 2,02-2,16 dan 6,25-6,60, sedangkan pada tanaman  $M_2$  hasil iradiasi galur B-3268-Tb masing-masing bervariasi antara 2,02-2,10 untuk blas daun dan 5,58-6,84 untuk blas leher malai. Nilai ketahanan untuk tanaman yang tidak diiradiasi pada varietas Danau Tempe adalah 2,01 untuk blas daun dan 6,83 untuk blas leher malai, sedangkan pada galur B-3268-Tb adalah 2,05 untuk blas daun dan 6,40 untuk blas leher malai. Meskipun secara statistik rata-rata nilai ketahanan terhadap blas daun maupun blas leher malai untuk tanaman yang diiradiasi dan yang tidak diiradiasi tidak berbeda namun demikian nilai keragaman ( $\sigma^2$ ) dan nilai koefisien keragamannya (CV) berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan iradiasi pada varietas Danau Tempe atau galur B-3268-Tb dapat meningkatkan keragaman genetik ketahanan penyakit blas daun atau blas leher malai.

Pada varietas Danau Tempe nilai keragaman ketahanan



terhadap penyakit blas dari tanaman  $M_2$  yang tertinggi adalah pada dosis 0,15kGy yaitu dengan  $\sigma^2 = 1,39$  untuk blas daun dan  $\sigma^2 = 1,72$  untuk blas leher. Pada iradiasi galur B-3268-Tb nilai keragaman ketahanan terhadap penyakit blas dari tanaman  $M_2$  yang tertinggi adalah dosis 0,15kGy untuk blas daun dengan  $\sigma^2 = 1,46$  dan dosis 0,20kGy untuk blas leher malai dengan  $\sigma^2 = 2,04$ .

Selanjutnya Tabel 3 dan 4 juga menunjukkan bahwa koefisien keragaman (CV) ketahanan terhadap penyakit blas pada tanaman  $M_2$  hasil iradiasi lebih tinggi dari pada yang tidak diiradiasi. Koefisien keragaman tertinggi pada varietas Danau Tempe adalah pada dosis 0,15kGy dengan CV=55,06% untuk blas daun, dan CV=20,87% untuk blas leher malai. Demikian pula pada iradiasi galur B-3268-Tb koefisien keragaman tertinggi adalah pada dosis 0,15kGy dengan CV=58,09% untuk blas daun, dan pada dosis 0,20kGy untuk blas leher malai dengan CV=25,60%. Pada tanaman yang tidak diiradiasi dari varietas Danau Tempe, koefisien keragaman ketahanan (CV) terhadap blas daun dan blas leher malai masing-masing adalah 35,52% dan 8,15%, sedangkan pada galur B-3268-Tb masing-masing adalah 31,61% untuk blas daun dan 14,46% untuk blas leher malai. Keadaan ini menunjukkan bahwa iradiasi dapat meningkatkan koefisien keragaman atau keragaman genetik ketahanan terhadap penyakit blas. Dengan

koefisien keragaman yang tinggi berarti keragaman relatif suatu populasi bertambah besar. Menurut ALLARD ( 7 ) dikatakan bahwa koefisien keragaman yang tinggi pada suatu populasi tanaman akan memberikan peluang yang lebih besar untuk melakukan seleksi terhadap sesuatu sifat. Kemudian pada Tabel 3 dan 4 juga ditunjukkan bahwa nilai heritabilitas ketahanan tanaman  $M_2$  terhadap penyakit blas dari iradiasi varietas Danau Tempe dan galur B-3268-Tb cukup tinggi. Nilai heritabilitas tertinggi pada varietas Danau Tempe adalah perlakuan dengan dosis 0,15kGy yaitu dengan  $H=55,06\%$  untuk blas daun, dan  $H=81,97\%$  untuk blas leher malai. Nilai heritabilitas tertinggi dari galur B-3268-Tb adalah pada perlakuan iradiasi dosis 0,15kGy dengan  $H=71,23\%$  untuk blas daun, sedangkan untuk blas leher malai adalah pada perlakuan iradiasi dosis 0,20kGy dengan  $H=57,84\%$ . Nilai heritabilitas ketahanan terhadap penyakit blas pada varietas Danau Tempe atau galur B-3268-Tb tersebut menjadi tinggi karena adanya perlakuan iradiasi. Heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa faktor genetik lebih berperan daripada faktor lingkungan. Hal ini berarti bahwa iradiasi dapat memperbesar atau meningkatkan keragaman genetik sifat ketahanan terhadap penyakit blas.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Iradiasi sinar gamma dengan dosis 0.20 kGy pada padi gogo varietas Danau Tempe dan galur B-3268-Tb adalah dosis yang paling efektif untuk mendapatkan mutasi klorofil
2. Iradiasi sinar gamma dengan dosis 0,10-0,25kGy pada padi gogo varietas Danau Tempe dan galur B-3268-Tb dapat meningkatkan keragaman genetik ketahanan terhadap penyakit blas. Dosis yang paling efektif untuk meningkatkan keragaman genetik ketahanan terhadap penyakit blas adalah dosis 0,15-0,20kGy.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Kebun Percobaan Tamanbogo, Lampung tengah dan saudara Sutisna S. yang telah membantu melaksanakan percobaan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. ALLARD, R.W., Principle of plant breeding. John Willy and Sons Inc. (1960), 374p.
2. OU, SH., Rice disease. Common wealth. Micological Institute (1972), 368p.
3. MUKELAR, A., dan M.K. Kardin., Pengendalian penyakit jamur. pp.825-844. Padi. Balittan, Bogor (1991).
4. ----- dan O SUMANTRI., Masalah penyakit blas dan cara pengendaliannya. Konggres III Perhimpunan Fitopathologi Indonesia, Bukit Tinggi, 11-13 Mei 1981, 219.
5. MICKE, A., M. MALUSZYNKI, B. DONNINI., Plant cultivars

derived from mutation induction or the use of induced mutants in cross breeding. Mutation Breeding Review, IAEA , Austria, Vienna (1985), 92p.

6. INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE, Standard Evaluation System for Rice. IRRI, Los Banos, Manila Philippines (1980), 44p.
7. ABDUL SHAKOOR, M., AHSAN UL HAQ, and SIDIQ, M., Induced variation in mung bean (*Vigna radiata* L Wiltek), Env. and Exp. Botany 18 (1978), 169p.

Tabel 1. Tipe mutan klorofil dan jumlah frekuensi mutasi klorofil tanaman M<sub>2</sub> dari iradiasi sinar gamma pada varietas Danau Tempe

Dosis iradiasi	Tipe mutan		Frekuensi mutasi klorofil per 1.000 tanaman M <sub>2</sub> (%)
	Sriata	Albina	
0 kGy	0	0	0
0,1 kGy	0	5	0,54
0,15 kGy	2	12	1,2
0,20 kGy	5	20	1,95
0,25 kGy	0	8	0,84

Tabel 2. Tipe mutan klorofil dan jumlah frekuensi mutasi klorofil tanaman M<sub>2</sub> dari iradiasi sinar gamma pada galur B-3268-Tb

Dosis iradiasi	Tipe mutan		Frekuensi mutasi klorofil per 1.000 tanaman M <sub>2</sub> (%)
	Sriata	Albina	
0 kGy	0	0	0
0,10 kGy	1	8	0,90
0,15 kGy	3	15	2,00
0,20 kGy	6	16	2,20
0,25 kGy	1	9	1,00

Tabel 3. Rata-rata nilai ketahanan dan ragam genetik ketahanan terhadap penyakit blas, koefisien keragaman dan heritabilitas tanaman M<sub>2</sub> yang tahan blas dari irradiasi varietas Danau Tempe

Dosis iradiasi	blas daun				blas leher malai			
	rata <sup>2</sup> nilai ketahanan	& <sup>2</sup>	CV (%)	H (%)	rata <sup>2</sup> nilai ketahanan	& <sup>2</sup>	CV (%)	H (%)
0 kGy	2,01a	0,51	35,52	0	6,83a	0,31	8,15	0
0,10 kGy	2,06a	1,11**	52,21	54,05	6,25a	1,49**	9,53	79,19
0,15 kGy	2,02a	1,39**	55,06	63,30	6,29a	1,72**	0,87	81,97
0,20 kGy	2,16a	0,98*	45,83	47,96	6,63a	0,66*	0,75	48,33
0,25 kGy	2,08a	0,96*	43,51	46,87	6,60a	0,57*	1,33	45,61

Angka dalam kolom yang diikuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada uji t dengan taraf keandalan 5%.

Tabel 4. Rata-rata nilai ketahanan dan ragam genetik ketahanan terhadap penyakit blas, koefisien keragaman dan heritabilitas tanaman M<sub>2</sub> yang tahan blas dari irradiasi galur B-3268-Tb

Dosis iradiasi	blas daun				blas leher malai			
	rata <sup>2</sup> nilai ketahanan	& <sup>2</sup>	CV (%)	H (%)	rata <sup>2</sup> nilai ketahanan	& <sup>2</sup>	CV (%)	H (%)
0 kGy	2,05a	0,42	31,61	0	6,40a	0,31	14,46	0
0,10 kGy	2,10a	1,31**	54,68	67,93	6,84a	0,99*	14,54	13,13
0,15 kGy	2,08a	1,46**	58,09	71,23	6,34a	1,11**	16,67	22,52
0,20 kGy	2,02a	1,07**	51,96	60,07	5,58a	2,04**	25,60	57,84
0,25 kGy	2,05a	0,95*	47,54	55,78	5,83a	2,01**	24,31	57,21

Angka dalam kolom yang diikuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada uji t dengan taraf keandalan 5%.