

HUBUNGAN ALLELISME GEN TAHAN WERENG  
COKLAT PADA MUTAN PADI

Mugiono

# HUBUNGAN ALLELISME GEN TAHAN WERENG COKLAT PADA MUTAN PADI

Mugiono

## ABSTRAK

HUBUNGAN ALLELISME GEN TANAH WERENG COKLAT PADA MUTAN PADI. Analisis genetik untuk mempelajari hubungan allelisme gen tahan wereng coklat pada mutan padi telah dilakukan. Enam galur mutan padi yakni A-227-5, Atomita-1, MG-8, MG-18, Obs-208 digunakan sebagai bahan untuk penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gen tahan wereng coklat pada mutan A-227-5 dan Atomita-1 allelik dengan gen tahan wereng coklat pada pada varietas Mudgo. Gen tahan wereng coklat pada mutan Obs-18 dan Obs-208 allelik dengan gen tahan wereng coklat pada varietas Cisadane, sedangkan gen tahan pada mutan MG-8 dan MG-8 dan MG-18 tidak allelik dengan gen tahan wereng coklat pada varietas ASD-7.

## ABSTRACT

ALLELISM RELATIONSHIP OF BROWN PLANTHOPPER RESISTANT GENES IN SOME RICE MUTANTS. Genetic analysis for studies of allelism relationship of brown planthopper resistant genes in some rice mutans was conducted. Six of rice mutant lines that are A-227-5, Atomita-1, Obs-18, Obs-208, MG-18, and MG-8 were used in the studies. Results of the experiment showed that brown planthopper resistant gene in the mutants of A-227-5 and Atomita-1 were allelic with brown planthopper resistant gene in Mudgo. Gene for brown plant-hopper resistance in the mutants of Obs-18 and Obs-208 were allelic resistant gene in Cisadane, while resistant gene in the mutants of MG-8 and MG-18 were not allelic with resis tant gene in ASD-7.

## PENDAHULUAN

Penerapan teknik mutasi buatan dalam pemuliaan padi untuk mendapatkan varietas tahan hama dan penyakit telah banyak dilakukan (1; 2; 3 ). Beberapa galur mutan padi tahan wereng coklat telah diperoleh dan telah dilepas sebagai varietas baru (4; 5; ).

Penelitian mengenai ketahanan padi terhadap wereng coklat telah banyak dilakukan. Beberapa varietas sumber gen tahan wereng coklat telah diteliti sifat lahannya dan telah dimanfaatkan sebagai sumber gen tahan dalam program pemuliaan tanaman padi ( 6; 7; 8; ).

Menurut Athwal dan Pathak (9) dan Athwalet al (10) sifat tahan wereng coklat pada varietas Mudgo, CO<sub>2</sub> dan MTU-15 dikendalikan oleh gen tunggal dominan Bph-1 yang mempun

---

\* Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi  
BADAN TENAGA ATOM NASIONAL

yai hubungan allelik, sedangkan ketahanan pada varietas ASD-7 dikendalikan oleh gen tunggal resesif bph-2.

Pada penelitian selanjutnya Athwal dan Pathak ( 10 ) melaporkan bahwa Varietas MGL-2 mempunyai gen Bph-1 sedangkan varietas Ptb-18 mempunyai gen bph-2 untuk mengendalikan ketahanannya. Dua gen lain yang mengendalikan ketahanan terhadap wereng coklat juga telah didapatkan yaitu gen dominan Bph-3 pada Rathu Heenati dan gen resesif bph-4 pada varietas Babawee. Gen Bph-3 dan bph-4 masing-masing bersegregasi bebas terhadap Bph-1 dan bph-2 dan kedua tersebut berkait erat ( 11 ).

Untuk mengetahui hubungan allelisme antara gen tahan wereng coklat pada mutan padi dengan gen tahan wereng coklat pada varietas padi yang ada di alam perlu dilakukan penelitian .

#### BAHAN DAN METODE

Enam galur mutan padi yakni A-227-5, Atomita-1, MG-8, MG-18, Obs-18 dan Oba-208 digunakan sebagai tetua persilangan pada penelitian ini. Galur mutan A-227-5 dan Atomita-1 adalah galur mutan yang berasal dari iradiasi sinar gamma pada varietas Pelita 1/1 dengan dosis 0,20 kGy. Galur mutan MG-8 dan MG-18 berasal dari iradiasi sinar gamma pada varietas Seratus Malan dengan dosis 0,10 kGy, sedangkan galur mutan Obs-18 dan Obs-208 berasal dari iradiasi sinar gamma pada varietas Cisadane dengan dosis 0,20 kGy.

Galur mutan A-227-5 dan Atomita-1 disilangkan dengan varietas Mudgo, galur mutan MG-8 dan MG-18 disilangkan dengan varietas ASD-7, sedangkan galur mutan Obs-18 dan Obs-208 disilangkan dengan varietas Cisadane. Tanaman keturunan  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  dan resiproknya dari persilangan A-227-5 dan Atomita-1 dengan Mudgo diuji ketahanannya

terhadap wereng coklat biotipe 1, sedangkan tanaman keturunan  $F_1$ ,  $F_2$ , dan resiproknya tidak bersegregasi, maka gen yang mengendalikan sifat tahan wereng coklat kedua tetuanya allelik atau sama. Sebaliknya jika tanaman  $F_2$ ,  $F_3$ , dan resiproknya bersegregasi, maka gen yang mengendalikan sifat tahan wereng coklat kedua tetuanya tidak allelik atau tidak sama.

Pengujian ketahanan terhadap wereng coklat pada penelitian ini digunakan metode "Bulk seedling test" ( 10 ).

Benih  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  dan resiproknya ditanam dalam barisan pada petak yang panjangnya 20 cm dan lebarnya 2 cm dalam bak aluminium yang berukuran 60x45x10 cm yang telah diisi tanah. Pada pengujian tersebut ditanam varietas IN-1 dan IR-26 masing-masing sebagai pembanding rentan biotipe 1, serta varietas Mudgo dan ASD-7 masing-masing sebagai pembanding tahan biotipe 1 dan biotipe 2. Setelah berumur 7 hari bibit diinokulasi dengan wereng coklat instar kedua atau ketiga sebanyak 4-5 ekor. Pengamatan dilakukan pada waktu tanaman pembanding rentan IN-1 90% mati, dengan menggunakan metode pengamatan dan penilaian baku IRRI (12). Jumlah tanaman  $F_1$  yang diuji sebanyak 25 butir dengan ulangan 2 kali, sedangkan pada pengujian tanaman  $F_2$ , seluruh biji  $F_2$  diuji semuanya. Pada pengujian galur tanaman  $F_3$  jumlah galur yang diuji kurang lebih 200 galur tanaman. Penilaian gejala serangan tanaman  $F_1$  dan  $F_2$  dilakukan pada setiap tanaman.

Nisbah segregasi yang diperoleh pada pengujian tanaman keturunan  $F_2$ ,  $F_3$ , dan resiproknya diuji dengan uji  $\chi^2$  ( Chi Square ) dengan rumus ( 13 ):

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

hitung

Penelitian ini dilakukan di rumah kaca Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, BATAN Pasar Jumat, dan di Kebun Percobaan Pusakanagara pada musim tanam MH 1987/1998.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 1. Mutan A-227-5 dan Atomita-1 dengan varietas udgo .

Jumlah tanaman  $F_1$  dari persilangan mutan Atomita-1 dan A-227-5 dengan varietas Mudgo dan resiproknya serta reaksinya terhadap wereng coklat biotipe 1 disajikan pada Tabel 1, sedangkan hasil pengujian tanaman  $F_2$  dari persilangan tersebut disajikan pada Tabel 2. Hasil pengujian tanaman  $F_1$  dan  $F_2$  dari persilangan Atomita-1 dan A-227-5 dengan varietas Mudgo menunjukkan reaksi tahan. Dari hasil uji  $\chi^2$  yang disajikan pada Tabel 3 ternyata nisbah kenyataan menyimpang dari nisbah 15 tahan : 1 rentan. Hal ini membuktikan bahwa gen yang mengendalikan ketahanan terhadap wereng coklat biotipe 1 pada mutan Atomita-1 dan A-227-5 allelik dengan gen Bph-1 pada varietas Mudgo. Menurut Lakshminarayana dan Khush (1) dikatakan bahwa persi-

langan antar varietas tahan dapat memberikan informasi hubungan allelisme gen yang mengendalikannya.

Selanjutnya hasil pengujian tanaman  $F_3$  dari persilangan Atomita-1 dan A-227-5 dengan varietas Mudgo dan resiproknya pada Tabel tersebut ternyata hasil pengujian  $F_3$ nya memberikan reaksi tahan. Hasil pengujian ini memperkuat pembuktian bahwa gen yang mengendalikan sifat tahan pada mutan Atomita-1 dan A-227-5 allelik dengan gen tahan pada varietas Mudgo.

2. Mutan Obs dan Obs-208 dengan varietas Cisadane.

Jumlah tanaman  $F_1$  dari persilangan Obs-18 dan Obs-208 dengan varietas Cisadane dan resiproknya serta reaksinya terhadap wereng coklat biotipe 2 disajikan pada Tabell, sedangkan hasil pengujian tanaman  $F_2$  dan  $F_3$  dari persilangan tersebut masing-masing disajikan pada Tabel 2 dan 4. Hasil pengujian tanaman  $F_1$ ,  $F_2$  dan  $F_3$  pada persilangan Obs-18 dan Obs-208 dengan varietas Cisadane menunjukkan reaksi tahan. Ini membuktikan bahwa gen yang mengendalikan ketahanan terhadap wereng coklat biotipe 2 pada mutan Obs-18 dan Obs-208 allelik dengan gen tahun pada varietas Cisadane.

3. Mutan MG-8 dan dengan varietas asd-7.

Selanjutnya jumlah tanaman  $F_1$  dari persilangan mutan MG-8 dan MG-18 dengan varietas ASD-7 dan resiproknya serta reaksinya terhadap wereng coklat bitipe 2 juga disajikan

pada Tabel 1, sedangkan hasil pengujian tanaman  $F_2$  disajikan pada Tabel 2. Hasil pengujian tanaman  $F_1$  dari persilangan tersebut menunjukkan reaksi tahan, akan tetapi hasil pengujian tanaman  $F_2$  nya menunjukkan segregasi tahan dan rentan. Dari hasil uji  $\chi^2$  yang disajikan pada Tabel 3 ternyata segregasi pada tanaman  $F_2$  pada persilangan tersebut nisbah kenyataan sesuai dengan nisbah harapan 7 tahan : 9 rentan. Hasil pengujian ini membuktikan bahwa gen yang mengendalikan ketahanan terhadap wereng coklat biotipe 2 pada mutan MG-8 tidak allelik dengan gen tahan pada ASD-7.

Hasil pengujian tanaman  $F_3$  dari persilangan MG-8 dan MG-18 dengan varietas ASD-7 disajikan pada Tabel 4. Dari hasil uji  $\chi^2$  (Tabel 4) ternyata nisbah kenyataan sesuai dengan nisbah harapan 3 homosigot tahan : 12 segregasi : 1 homosigot rentan. Hasil pengujian ini memperkuat pembuktian bahwa gen yang mengendalikan ketahanan terhadap wereng coklat pada mutan MG-8 dan MG-18 tidak allelik dengan gen tahan varietas ASD-7.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian tanaman keturunan  $F_1$ ,  $F_2$  dan  $F_3$  terhadap wereng coklat biotipe 1 atau biotipe 2 disimpulkan bahwa :

1. Gen yang mengendalikan ketahanan terhadap wereng coklat biotipe 1 pada mutan Atomita-1, A-227-5 allelik dengan

- gen tahan pada varietas Mudgo.
2. Gen tahan mengendalikan ketahanan terhadap wereng coklat biotipe 2 pada mutan MG-8 dan MG-18 tidak allelik dengan gen tahan pada varietas ASD-7.
  3. Gen tahan mengendalikan ketahanan terhadap wereng coklat biotipe 2 pada mutan Obs-18 dan Obs-208 allelik dengan gen tahan pada varietas Cisadane.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Dr. Ir. Ida Nyoman Oka, Prof.Dr. Ir. Soemartono dan Dr.Ir. Moch. Ismachin yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam melaksanakan penelitian ini. Ucapan yang sama juga disampaikan kepada Sdr.Sutisna dan Hambali yang telah membantu melaksanakan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. LIM, K.M. and P.C. LIN., Radiation induced in blast resistance in rice, Japan 3. Breed. 10 1. (1960). 19-22.
2. BAKENDAM,3., x-rays induced mutations in rice. Effects of Ionizing Radiation on Seeds, Proc Symp. Karlsruhe (1961), 609-629.



3. MUGIONO and MOCH. ISMACHIN., Pemuliaan mutasi untuk resistensi padi terhadap penyakit busuk daun dan hama wereng coklat, BATAN, 1 (1981). 9-17.
4. MUGIONO., Pengamatan sifat agronomal galur mutan tahan padi tahan wereng coklat dan uji daya hasil pendahuluan. Symp. Aplikasi Teknik Nuklir di Bidang Pertanian. (1983), 159-175.
5. ISMACHIN M. and Mugiono., Atomita-1 a first mutant variety with pest resistance in Indonesia. Mutation Breeding Newsletter, IAEA, Vienna, 21 (1981), 6-7.
6. PATHAK, M.D., C.H. CHENG and M.E.FORTUNE., Resistance to Nephotetic impiticeps and Nilaparvata lugens varieties of rice. Natura 223 (1969), 502-504

Tabel 1. Jumlah tanaman  $F_1$  hasil persilangan Atomita-1 dan A-227/5 dengan Mudgo, mutan MG-8 dan MG-18 dengan ASD-7, mutan Obs-18 dan Obs-208 dengan Cisadane dan resiproknya serta raksinya terhadap wereng coklat biotipe 1 atau 2

	Jumlah bibit	reaksi
Persilangan		

	Diuji	tahan	Rentan	
Atomita-1/Mudgo*	50	49	1	Tahan
A-227-5/Mudgo*	50	49	1	Tahan
Mudgo/Atomita-1*	50	48	2	Tahan
Mudgo/A-227-5*	50	49	1	Tahan
MG-8/ASD-7**	50	3	47	Rentan
MG-18/ASD-7**	50	1	49	Rentan
ASD-7/MG-8 **	50	1	49	Rentan
ASD-7/MG-18*	50	0	50	Rentan
MG-8/MG-18**	50	50	0	Tahan
MG-18/MG-8**	50	50	0	Tahan
Obs-18/Cisadane**	50	50	0	Tahan
Obs-208/Cisadane**	50	48	2	Tahan
Cisadane/Obs-18**	50	49	1	Tahan
Cisadane/Obs-208**	50	50	0	Tahan
Atomita-1*	50	49	1	Tahan
A-227-5*	50	50	0	Tahan
MG-5**	50	50	0	Tahan
MG- 18**	50	50	0	Tahan
Obs-18**	50	50	0	Tahan
Obs-208**	50	50	0	Tahan
TN-1	50	0	50	Rentan
IR-26**	50	0	50	Rentan
ASD-7**	50	50	0	Tahan
Mudgo*	50	50	1	Tahan
Cisadane**	50	50	0	Tahan

\*) Diuji terhadap wereng coklat biotipe 1

\*\*\*) Diuji terhadap wereng coklat biotipe 2

Tabel 2. Jumlah tanaman F<sub>2</sub> hasil persilangan Atomita-1 dan A-227-5 dengan Mudgo, mutan MG-8 dan MG-18 dengan ASD-7, mutan Obs-18 dan Obs-208 dengan cisadane wereng coklat biotipe 1 atau 2.

Persilangan	Skala kerusakan					
	0	1	3	5	7	9
Total						
	Tahan			Rentan		
Atomita-1/Mudgo*	0	527	102	0	4	2
625						
A-227-5/Mudgo*	0	646	14	0	3	2
665						
Mudgo/Atomita-*	0	813	298	3	4	2
1120						
Mudgo/A-227-5*	0	761	103	1	2	4
871						
MG-8/ASD-7**	0	280	127	30	204	250
891						

MG-18/ASD-7**	0	354	120	28	210	418
1130						
ASD-7/MG-8**	0	133	190	65	175	204
767						
ASD-7/MG-18**	0	290	19	20	203	205
737						
Obs-18/Cisadane**	0	255	159	0	0	0
514						
Obs-208/Cisadane**	0	296	182	0	0	0
478						
Cisadane/Obs-18**	0	274	148	0	0	0
422						
Cisadane/Obs-208	0	236	149	0	0	0
385						
MG-8**	0	38	57	2	0	0
97						
MG-18**	0	48	42	5	0	0
95						
Atomita-1*	0	96	3	0	0	0
99						
A-227-5*	0	94	6	0	0	0
100						
Obs-208**	0	93	7	0	0	0
100						
Obs-18**	0	90	10	0	0	0
100						
TN-I*	0	0	0	4	5	90

99						
Mudgo*	0	92	6	0	0	0
98						
ASD-7**	0	84	15	0	0	0
99						
IR-26**	0	0	0	2	74	13
100						
Cisadane**	0	95	5	0	0	0
100						

- \*) Diuji terhadap wereng coklat biotipe 1  
 \*\*) Diuji terhadap wereng coklat biotipe 2

Tabel 3. Uji  $\chi^2$  tanaman  $F_2$  yang tahan dan yang rentan terhadap wereng coklat biotipe 1 atau 2 dari persilangan Atomita-1 dan A-227-5 dengan Mudgo, MG-8 dan MG-18 dengan ASD-7, Obs-18 dan Obs-208 dengan Cisadane dan resiproknya

Persilangan			X2
	Tahan	Rentan	
	15:1	7:9	
Atomita-1/Mudgo*	629	6	
	29,60		

Mudgo/Atomita-1**	1111			9	-
55,78					
A-227-5/Mudgo*	656			5	-
33,11					
Mudgo/A-227-5*	854			7	-
43,17					
MG-8/ASD-7**	407	484	1,27		-
ASD-7/MG-8**	323	444	0,42		-
MG-18/ASD-7**	474	656	1,42		-
ASD-7/MG-18**	309	428	0,92		-
Obs-18/Cisadane**	514	0	-		-
Obs-208/Cisadane**	478	0	-		-
Cisadane/Obs-18**	422	0	-		-
Cisadane/Obs-208**	385	0	-		-

\*) Diuji terhadap wereng coklat biotipe 1

\*\*\*) Diuji terhadap wereng coklat biotipe 2

Untuk derajat bebas satu:  $P 0,05 = 3,84$      $P 0,01 = 6,64$ .