

PERBAIKAN PADI VARIETAS CISANTANA DENGAN MUTASI INDUKSI

Mugiono, Lilik Harsanti dan Azri Kusuma Dewi

ata, citation and similar papers at core.ac.uk

brought to you by

provided by Badan Tenaga Nuklir Nasional: JU

E-mail : mugiono@batan.go.id

Diterima 30 Maret 2008; disetujui 23 Nopember 2009

ABSTRAK

PERBAIKAN PADI VARIETAS CISANTANA DENGAN MUTASI INDUKSI. Pemuliaan tanaman padi perlu terus dilakukan untuk mendapatkan varietas padi yang lebih unggul dari segi kuantitas dan kualitas. Varietas Cisantana yang ujung gabahnya berbulu diperbaiki melalui pemuliaan mutasi. Benih padi varietas Cisantana diradiasi dengan sinar gamma ^{60}Co dengan dosis 0,10, 0,20 dan 0,30 kGy di Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi-BATAN, Jakarta. Setelah di radiasi benih ditanam sebagai tanaman M1 di Kebun Percobaan PATIR Pasar Jumat pada musim tanam MK 2000. Seleksi dilakukan pada generasi M2 di Pusaka negara, Subang dan lebih ditekankan pada bentuk ujung gabah yang tidak berbulu dan berumur genjah. Dari populasi tersebut telah diseleksi sebanyak 19 mutan tanaman yang berumur genjah dengan sifat ujung gabah tidak berbulu. Pemurnian pada generasi berikutnya diperoleh 10 galur mutan tanaman yang telah homogen dan tidak lagi bersegregasi. Ternyata pada pengujian daya hasil dan pengujian adaptasi di beberapa lokasi galur mutan Obs-1688/PsJ dan Obs-1692/PsJ mempunyai produksi tinggi dan daya adaptasi sangat baik di beberapa lokasi pengujian. Pada pengujian terhadap ketahanan hama wereng coklat dan penyakit hawar daun di rumah kaca, galur Obs-1688/PsJ dan Obs-1692/PsJ tahan terhadap wereng coklat biotipe 1 dan 2 dan agak tahan biotipe 3 serta tahan terhadap penyakit hawar daun strain III dan agak tahan terhadap strain IV. Kedua galur tersebut mempunyai mutu dan kualitas beras baik dengan rasa nasi pulen. Galur Obs-1688/PsJ dan Obs-1692/PsJ telah dilepas sebagai varietas baru oleh Menteri Pertanian masing masing dengan nama Mira-1 pada tahun 2006 dan Bestari pada tahun 2008.

Kata kunci : padi, Cisantana, teknik mutasi, radiasi gamma, Mira-1, Bestari

ABSTRACT

THE IMPROVEMENT OF CISANTANA RICE VARIETY THROUGH INDUCED MUTATION. The continuous improvement for rice through breeding is necessary to obtain new varieties with good quality and quantity. Cisantana variety hairy tips could be improved by mutation breeding. Seeds of Cisantana variety was irradiated by gamma rays (^{60}Co) at doses of 0.10, 0.20 and 0.30 kGy respectively at the Center for Application of Isotope and Radiation (CAIR) - Batan, Pasar Jumat, Jakarta. There after the irradiated seeds were planted as M1 plants at the CAIR'S experiment field in the dry season of 2000. Selection was carried out at the M2 generation and stressed on early maturity and bald spike. This was done at the experiment field at Pusakanegara - Subang in the Wet season of 2001/2002. From this population 19 mutants having early maturity and bald spikelets were selected.

Purification in the next generation obtained 10 mutants which were homogen and without segregation. From these 10 mutants two mutant lines Obs-1688/PsJ and Obs-1692/PsJ were further tested. These two mutant lines showed good productivity and adaptability when tested at several locations. The resistance test for brown plant hopper and bacterial leaf blight disease showed that these two mutant lines are resistant to biotype 1 and 2, and medium resistant to biotype 3 of brown plant hopper, and also resistant to strain 3 and medium resistant to strain IV of bacterial leaf blight disease. These two mutant lines have good rice quality and were gelatinous. The Obs-1688/PsJ and Obs-1692/PsJ mutant lines were released as new rice varieties by the Minister of Agriculture and officially address as Mira-1 at 2006 and Bestari at 2008, respectively.

Key words : rice, Cisantana, induced mutation, gamma radiation, Mira-1, Bestari

PENDAHULUAN

Teknik mutasi dalam pemuliaan tanaman dapat digunakan untuk memperbaiki satu atau dua sifat yang kurang menguntungkan pada tanaman. Kegiatan pemuliaan tanaman dengan teknik mutasi pada padi telah lama dilakukan di Indonesia. Sejumlah varietas padi hasil pemuliaan BATAN dengan teknik mutasi telah dilepas antara lain varietas Atomita-1, Atomita-2, Atomita-3, Atomita-4, Cilosari, Diah Suci, Mayang, Yuwono, Woyla, Meraoke, Kahayan, Winongo. Beberapa sifat agronomi yang dapat diperbaiki melalui pemuliaan dengan teknik mutasi antara lain umur, tinggi tanaman, produksi, ketahanan terhadap hama wereng coklat dan penyakit hawar daun, rasa dan kepulenan [1].

Penggunaan varietas unggul merupakan teknologi yang handal dalam meningkatkan produksi pangan karena lebih aman dan lebih ramah terhadap lingkungan serta murah harganya bagi petani. Oleh karena itu usaha untuk mendapatkan varietas padi unggul melalui penelitian pemuliaan dengan teknik mutasi atau teknik yang lain perlu dilakukan secara intensif [2]. Mutasi dapat didefinisikan sebagai perubahan mendadak materi genetik yang diwariskan pada generasi berikutnya, dan perubahan itu bukan disebabkan oleh fenomena umum dari segregasi atau rekombinasi genetik [3]. Pemuliaan tanaman dengan mutasi induksi merupakan cara yang efektif untuk memperkaya plasma nutfah yang sudah ada dan sekaligus untuk perbaikan sifat varietas [4]. Pemuliaan mutasi sangat bermanfaat untuk perbaikan beberapa sifat tanaman saja dengan tidak merubah sebagian besar sifat

tanaman aslinya [5]. Mutasi gen resesif lebih sering terjadi dibanding gen dominan. Mutasi gen ini berkaitan dengan sifat kualitatif yang dikendalikan oleh sedikit gen sehingga pemuliaan mutasi akan lebih cepat dibanding karakter genetik yang dikendalikan oleh banyak gen [6].

Varietas Cisantana adalah padi hasil litbang dari Departemen Pertanian yang mempunyai sifat antara lain, umur genjah, anakan produktif banyak, tahan wereng coklat biotipe 1 dan 2, tahan penyakit hawar daun strain III, potensi hasil $\pm 7,0$ t/ha dengan rasa nasi pulen. Namun varietas Cisantana masih mempunyai sedikit kekurangan yaitu bentuk ujung gabah yang berbulu yang menyebabkan varietas ini tidak banyak diminati petani. Pada umumnya varietas yang ujung gabahnya berbulu mempunyai rendemen giling lebih rendah dibanding dengan varietas padi yang ujungnya tidak berbulu [7]. Selain itu varietas Cisantana juga memiliki batang tanaman agak tinggi dan rentan terhadap penyakit hawar daun strain IV, yang akan dapat berpengaruh terhadap komponen hasil nantinya.

Sehubungan dengan hal tersebut dilakukan kegiatan penelitian untuk memperbaiki varietas Cisantana dengan teknik mutasi, sehingga diperoleh varietas baru dengan kuantitas dan kualitas yang lebih baik. Mutasi dapat menghasilkan segala macam tipe perubahan genetik yang mengakibatkan perubahan phenotipe yang diturunkan [8]. Menurut International Atomic Energy Atomic [9], tinggi dan umur varietas padi sangat mungkin dirubah dengan teknik mutasi. MALUSYNSKI dkk. [10] menyatakan dari 2250 varietas yang telah dilepas sebagai varietas baru di dunia, 75% adalah hasil mutasi induksi yang diperoleh dari penggunaan radiasi gamma, sedang yang lainnya berasal dari radiasi sinar X, dan teknik lainnya. Makalah ini bertujuan melaporkan hasil kegiatan penelitian perbaikan padi vatietas Cisantana melalui teknik mutasi dengan menggunakan radiasi gamma.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Benih padi varietas Cisantana sebanyak 100 gram dengan kadar air benih 12,5%. Persiapan bak sawah dengan ukuran $2 \times 4 \text{m}^2$ untuk penanaman generasi M1.

Sepuluh galur mutan yang terseleksi dan sudah homogen disiapkan untuk uji daya hasil pendahuluan dan lanjut. Semua percobaan dipupuk dengan menggunakan urea 250kg/ha, SP-36 100kg/ha dan KCl 100kg/ha. Bak kayu yang berukuran 60x45x10 cm yang telah diisi tanah setebal 4-5 cm, dan nimpha wereng coklat instar 2-3 sebanyak 4-5 ekor per tanaman untuk uji hama wereng coklat. Pengujian penyakit hawar daun menggunakan pot plastik yang berukuran diameter 24 cm dan tinggi 16 cm, gunting yang telah dicelupkan larutan bakteri *Xanthomonas Oryzae* Xo-7707 (stain III) dan Xo-8004 (strain IV) dengan konsentrasi 10^9 sel/ml.

Metode

Benih padi varietas Cisantana diradiasi sinar gamma ^{60}Co dengan dosis 0,10 kGy, 0,20 kGy dan 0,30 kGy di PATIR-BATAN, Pasar Jumat pada tahun 2000. Setelah diiradiasi benih ditanam di bak sawah di PATIR masing-masing sebagai tanaman M1 pada musim tanam MK 2000. Setiap tanaman M1 dipanen satu malai dengan jumlah 200 tanaman setiap dosis radiasi. Selanjutnya benih tanaman M1 ditanam sebagai galur malai tanaman generasi M2 di Pusakanegara, Subang pada musim tanam MH 2000/2001. Penanaman dilakukan dalam plot yang berukuran $1 \times 5 \text{ m}^2$ dengan jarak tanam $20 \times 25 \text{ cm}^2$, dan setiap lubang ditanam satu tanaman. Jumlah tanaman M2 yang ditanam dari setiap dosis radiasi sebanyak 20.000 tanaman. Seleksi secara pedigree dilakukan pada saat menjelang panen terutama terhadap tanaman yang ujung gabahnya tidak berbulu. Tanaman yang terpilih ditanam sebagai galur tanaman M3 pada musim berikutnya dan dilakukan pemurnian pada generasi-generasi berikutnya sampai diperoleh galur mutan yang homogen.

Sepuluh galur mutan yang telah homogen yaitu Obs-1685/PsJ, Obs-1686/PsJ, Obs-1687/PsJ, Obs-1688/PsJ, Obs-1689/PsJ, Obs-1690/PsJ, Obs-1691/PsJ, Obs-1692/PsJ, Obs-1692/PsJ, Obs-1693/PsJ dan Obs-192 PsJ diuji daya hasilnya pada pengujian daya hasil pendahuluan dan daya hasil lanjut, masing-masing pada musim tanam MK 2002 dan MH 2002/2003 di Pusakanegara, Subang. Percobaan dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok pada plot yang berukuran $4 \times 5 \text{ m}^2$, dengan empat ulangan dan ditanam dengan jarak tanam $25 \times 25 \text{ cm}^2$, setiap lubang 1-2 tanaman, dengan varietas pembandingnya yaitu IR-64 dan Cisantana.

Selanjutnya untuk mengetahui produktivitas tanaman dan stabilitas daya adaptasi, ke sepuluh galur mutan tersebut dilakukan pengujian adaptasi di 10 lokasi yaitu Jombang, Trenggalek, Tulungagung, Karang Tanjung Pandeglang, Klungkung, Lampung Utara, Kerinci, Solok, Tapanuli Selatan, Gorontalo pada musim tanam MK 2003 dan pada musim tanam MH 2003/2004 di 10 lokasi yaitu di Tawaeh Donggala, Banjar Pandeglang, Serang, Tabalong, Jembrana, OKI, Agam, Bolang Mongondow, Palopo Donggala, dan Konawe Selatan. Pengujian juga dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok pada plot yang berukuran $4 \times 5 \text{m}^2$ dengan empat ulangan dan ditanam dengan jarak tanam $20 \times 25 \text{cm}^2$, setiap lubang 1-2 tanaman, serta menggunakan varietas IR-64 dan Cisantana sebagai pembanding.

Percobaan dipupuk dengan urea, diberikan 3 kali yaitu $1/3$ dosis pada saat tanam, $1/3$ dosis pada umur 3 minggu setelah tanam dan $1/3$ dosis pada umur 6 minggu setelah tanam. Pupuk SP-36 dan KCl diberikan pada saat tanam yaitu bersamaan dengan saat pemberian pupuk urea yang pertama. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara intensif dengan memperhatikan kaidah-kaidah pengendalian hama terpadu.

Pengamatan dilakukan terhadap komponen hasil antara lain tinggi tanaman, umur panen, jumlah anakan produktif, jumlah gabah/malai, jumlah gabah isi dan hampa/malai, berat 1000 butir dan berat gabah kering giling per satuan luas pada kadar air 14%. Data yang diperoleh diuji dengan analisis varians dan apabila terdapat perbedaan nyata dari masing-masing perlakuan atau galur yang diuji dilakukan uji beda nyata dengan menggunakan BNT 5% [11].

Analisis daya adaptasi galur mutan dilakukan terhadap rata rata produktivitas tanaman dari hasil pengujian multilokasi di 20 lokasi pada musim tanam MK 2003 dan MH 2003/2004. Dengan menggunakan metode yang dikembangkan oleh EBERHART and RUSSELL [12], dilakukan analisis daya adaptasi galur mutan yang diuji dengan model sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu_i + \beta_i I_j + \delta_{ij}$$

Dimana :

- Y_{ij} = nilai rata-rata genotipe ke i pada lingkungan (lokasi) ke j ($i = 1, 2, v$; dan $j = 1, 2, 3 \dots n$)
- μ_i = nilai rata-rata umum dari genotipe ke i pada semua lingkungan (lokasi)
- β_i = koefisien regresi yang diukur dari respon genotipe ke i pada berbagai lingkungan (lokasi)
- I_j = indeks lingkungan yang diperoleh dari rata-rata semua genotipe pada lingkungan ke j dikurangi nilai rata-rata umum

Selanjutnya untuk mengetahui ketahanan terhadap hama wereng coklat dan penyakit bakteri hawar daun dilakukan pengujian terhadap hama dan penyakit tersebut di rumah kaca Balai Besar Balitbiogen di Bogor. Pengujian ketahanan terhadap hama wereng coklat dilakukan dengan menggunakan metode "Modifiet Seedling Bulk Screening Test". Galur dan varietas yang akan diuji dikecambahkan, setelah berkecambah benih ditanam dalam bak kayu yang telah diisi tanah setebal 4-5 cm. Kecambah ditanam dalam larikan berukuran panjang 15 cm dan lebar 4 cm. Setelah berumur satu minggu, tanaman diinokulasi dengan nimpha wereng coklat instar 2-3 sebanyak 4-5 ekor per tanaman. Setiap bak pengujian ditanam varietas pembanding rentan IR-26 untuk biotipe 2 dan IR-42 untuk biotipe 3 dan untuk pembanding tahan digunakan IR-64 untuk biotipe 2 dan Rathu Heenati untuk biotipe 3. Penilaian tingkat kerusakan dilakukan setelah tanaman pembanding rentan 90% mati dengan menggunakan "Standart Evaluation System" dari IRRI [13].

Pengujian ketahanan terhadap penyakit bakteri hawar daun dilakukan dengan menggunakan metode "Clipping Methode". Galur tanaman yang akan diuji ditanam dalam pot plastik dan setelah berumur 50 hari atau stadia pembentukan anakan, tanaman digunting daunnya yang telah dicelupkan larutan bakteri *Xanthomonas Oryzae* Xo-7707 (stain III) dan Xo-8004 (strain IV) dengan konsentrasi 10^9 sel/ml. Penilaian tingkat kerusakan dilakukan 3 minggu setelah inokulasi dengan menggunakan "Standard Evaluation System" dari IRRI [13]. Sebagai pembanding dalam pengujian ini ditanam varietas Kencana dan TN-I masing-masing sebagai pembanding tahan dan rentan.

Untuk melengkapi data deskripsi galur mutan Obs-1688/PsJ dan Obs-1692/PsJ dilakukan analisis mutu gabah dan kualitas beras yang diperoleh dari contoh hasil

panen di Pusaka Negara Subang musim tanam MK 2004. Analisis kadar amilosa dan kadar protein masing-masing dilakukan di laboratorium dengan metode Iodofothometri dan metode KJEDHAL [14].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari radiasi gamma terhadap benih padi varietas Cisantana telah diperoleh beberapa galur mutan yang mempunyai ujung gabah tidak berbulu. Pengamatan jumlah tanaman M1, M2 dan mutan tidak berbulu, serta frekuensi mutan dengan ujung gabah tidak berbulu disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah tanaman M1, M2, dan mutan tidak berbulu serta frekuensi jumlah mutan dengan ujung gabah tidak berbulu dari hasil radiasi varietas Cisantana dengan sinar gamma

Dosis radiasi (kGy)	Jumlah Tanaman M1	Jumlah Tanaman M2	Jumlah tanaman dengan ujung gabah tidak berbulu	Frekuensi mutan dengan ujung gabah tidak berbulu
0	20	2,000	0	0
0,10	200	20,000	3	$1,5 \times 10^{-4}$
0,20	200	20,000	15	$7,5 \times 10^{-4}$
0,30	200	20,000	1	5×10^{-5}

Dari Tabel tersebut tampak bahwa frekuensi jumlah tanaman mutan dengan ujung gabah tidak berbulu dari radiasi varietas Cisantana dengan dosis 0,20 kGy lebih besar dibandingkan dengan radiasi dosis 0,10 kGy dan 0,30 kGy yaitu $7,5 \times 10^{-4}$. Sedangkan frekuensi jumlah mutan dari dosis 0 kGy, 0,10 kGy, dan 0,30 kGy lebih rendah masing-masing adalah 0; $1,5 \times 10^{-4}$; dan 5×10^{-5} . Ini berarti bahwa dosis 0,20 kGy lebih efektif untuk mendapatkan mutan tanaman dengan ujung gabah tidak berbulu. Makin tinggi dosis radiasi ada kecenderungan jumlah tanaman mutan yang ujung gabahnya tidak berbulu makin sedikit. Menurut WELSH and JOHANIS [15], kecepatan mutasi bervariasi sesuai dengan dosis mutagen. Makin tinggi dosis mutagen, makin sering terjadi mutasi dan makin sering terjadi kerusakan kromosom-kromosom yang berarti makin tinggi kerusakan genetis tapi juga makin tinggi kerusakan fisiologis (sel yang termutasi mati). Pada perlakuan radiasi benih varietas Cisantana dengan dosis lebih tinggi dari 0,20 kGy diperoleh gabah dengan ujung yang tidak berbulu jumlahnya

sedikit, ini berarti kematian sel yang termutasi yang mengontrol karakter bentuk gabah tersebut lebih banyak apabila dosis radiasi yang digunakan lebih tinggi dari 0,20 kGy. Hasil mutasi induksi berdampak langsung pada perubahan genotipe, tetapi tidak pasti sama perubahannya meskipun dapat perlakuan yang sama (dalam pola acak). Karena diketahui pada embrio padi terdapat sejumlah sel awal yang kelak berkembang menjadi tanaman, dan jika diberi perlakuan dengan mutagen baik sinar gamma atau mutagen lainnya, maka tidak semua sel awal pemula tumbuh ini dapat termutasi dan tidak pasti pula termutasi ke arah yang sama [16]. Hal itu yang menyebabkan dalam 20.000 populasi tanaman M2 hanya sedikit jumlah tanaman yang mengalami perubahan gabah dengan bentuk yang tidak berbulu. Kemungkinan sel yang termutasi ke sifat ini hanya satu sel awal, sedang sel awal lainnya termutasi ke arah lain atau tidak termutasi sama sekali. Selain itu hasil penelitian yang diperoleh sebelumnya bahwa dosis 0,20 kGy juga sangat efektif untuk mendapatkan mutan dengan sifat batang pendek dan umur genjah [14].

Selanjutnya hasil seleksi dan pemurnian galur mutan M3 yang ujung gabahnya tidak berbulu disajikan pada Tabel 2. Nampak bahwa penurunan sifat ujung gabah yang tidak berbulu pada tanaman M2 menurun ke tanaman M3 dengan kondisi masih segregasi (memisah). Dari 19 mutan M2 yang digalurkan pada generasi M3 ternyata hanya 10 galur mutan yang sudah homogen, sedang galur mutan yang lainnya masih segregasi. Ke 10 galur tersebut semuanya berasal dari mutan hasil iradiasi 0.2 kGy. Adanya mutan yang bersegregasi di M3 mungkin disebabkan oleh pemunculan sifat tersebut di M₂ tidak dalam bentuk homozigot dan kemungkinan mutasi terjadi ke arah dominan atau semi dominan, atau kemungkinan lain adanya epistatik atau interaksi gen yang tidak alelik lebih besar, seperti yang dijelaskan oleh ISMACHIN [16] dalam penurunan sifat genjah dan tidak genjah pada generasi M3 mutan padi Pelita 1/1 dan IR5.

Rerata produktivitas dari sepuluh galur mutan pada pengujian daya hasil pendahuluan dan daya hasil lanjut yang dilakukan di Pusaka Negara pada musim tanam MK 2002 dan MH 2002/2003 disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Jumlah galur mutan tanaman M3 dengan ujung gabah tidak berbulu dan galur mutan M4 yang homogen dan yang masih segregasi dari radiasi varietas Cisantana dengan sinar gamma

Dosis radiasi (kGy)	Galur mutan M2 dari tanaman dengan ujung gabah tidak berbulu	Tanaman tidak berbulu pada galur mutan M3 dengan ujung gabah tidak berbulu	
		Homogen	Segregasi
0	0	0	0
0,10	3	0	3
0,20	15	10	5
0,30	1	0	1

Tabel 3. Rata-rata produktivitas (ton/ha gkg) galur Obs-1692/PsJ pada Uji Daya Hasil Pendahuluan (UDHP) dan Uji Daya Hasil Lanjut (UDHL) di Pusaka Negara, Subang pada musim tanam MK 2002 dan MH 2002/2003

No.	Galur/Varietas	Rata-rata produktivitas (ton gkg/ha)*	
		UDHP MK 2002	UDHL MH 2002/2003
1.	Obs-1685/PsJ	5,60 bc	5,35 bc
2.	Obs-1686/PsJ	6,20 a	5,75 ab
3.	Obs-1687/PsJ	5,50 bc	4,72 c
4.	Obs-1688/PsJ	6,40 a	6,37 a
5.	Obs-1689/PsJ	5,10 cd	5,30 bc
6.	Obs-1690/PsJ	5,70 b	5,27 bc
7.	Obs-1691/PsJ	6,45 a	6,28 a
8.	Obs-1692/PsJ	6,30 a	6,32 a
9.	Obs-1693/PsJ	4,80 d	4,68 c
10.	Obs-1694/PsJ	6,35 a	6,30 a
11.	Cisantana	6,05 ab	5,92 ab
12.	IR-64	5,80 b	6,12 a
	KK (%)	7,40	11,04
	BNT 5%	0,55	0,68

*) Keterangan: Angka dalam kolom sama yang diikuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan tidak ada beda yang nyata pada uji BNJ dengan P. 0,05

Dari Tabel tersebut tampak bahwa pada uji daya hasil pendahuluan MK 2002 yang mempunyai rerata produksi gabah lebih tinggi dibandingkan varietas pembanding yaitu Cisantana dan IR-64 ada 5 galur mutan yaitu Obs-1686/PsJ, Obs-1688/PsJ, Obs-1691/PsJ, Obs-1692/PsJ, dan Obs-1694/PsJ dengan kisaran produktivitas antara 6,20-6,45 t/ha, sedangkan pada pengujian daya hasil lanjut untuk musim tanam MH 2002/2003, hanya ada 4 galur mutan dari 5 galur mutan yang sudah unggul di pengujian UDHP terdahulu yaitu galur Obs-1688/PsJ, Obs-1691/PsJ, Obs-1692/PsJ, dan

Obs-1694/PsJ, dengan rerata produktivitas lebih tinggi dibandingkan varietas pembandingnya. Dari hasil UDHP dan UDHL tersebut berarti 4 galur mutan ini yang mempunyai rerata produktivitas lebih baik dibandingkan galur mutan lainnya.

Pengamatan sifat agronomi galur mutan tanaman M5 yang ujung gabahnya tidak berbulu disajikan pada Tabel 4. Dengan mengamati keseluruhan komponen produksi hanya ada dua galur mutan yang lebih baik dibandingkan delapan galur mutan lain dan varietas pembandingnya yaitu galur mutan Obs-1688/PsJ dan Obs-1692/PsJ. Selain perubahan sifat pada bentuk ujung gabah, kedua galur mutan ini juga memiliki keunggulan pada komponen produksi lain terutama untuk jumlah anakan produktif, berat 1000 butir, panjang malai, jumlah gabah isi dan jumlah gabah hampa permalai. Penampilan galur mutan Obs-1688/PsJ dan Obs-1692/PsJ pada musim tanam MK 2005 dan 2006 di Kebun Percobaan Pusaka Negara dapat dilihat pada Gambar 1 dan 3.

Tabel 4. Data sifat agronomi galur mutan dibandingkan dengan varietas Cisantana (induk) IR-64, Cilosari, dan Ciherang

No.	Galur/ Varietas	Tinggi Tan (cm)	Umur Tan (hari)	Jumlah Anakan Produktif	Berat 1000 btr (gr)	Panjang malai (cm)	Gabah isi permalai	Gabah hampa permalai
1.	Obs-1685/PsJ	95,22	118	17	25,77	24,36	120,30	16,95
2.	Obs-1686/PsJ	100,17	120	16	26,52	24,39	128,70	17,09
3.	Obs-1687/PsJ	103,35	119	16	26,98	24,39	133,90	18,22
4.	Obs-1688/PsJ	98,94	119	17	26,73	25,92	135,93	10,32
5.	Obs-1689/PsJ	99,38	119	17	28,75	24,51	119,70	18,37
6.	Obs-1690/PsJ	95,29	118	17	26,14	24,48	123,20	15,25
7.	Obs-1691/PsJ	99,07	119	17	25,97	24,48	123,83	14,05
8.	Obs-1692/PsJ	110,02	118	18	27,71	27,51	176,43	5,99
9.	Obs-1693/PsJ	101,37	118	16	25,91	24,52	140,00	13,88
10.	Obs-1694/PsJ	99,03	118	17	25,91	24,32	123,10	14,05
13.	Cilosari	101,74	118	15	27,01	23,93	122,62	10,92
14.	IR-64	93,00	117	17	25,83	24,34	111,19	14,98
15.	Cisantana	101,64	119	16	26,75	24,42	137,60	12,72
16.	Ciherang	100,82	119	16	26,81	23,36	134,3	18,4

Data rerata produktivitas setiap genotipe pada semua lokasi dan parameter penduga daya adaptasi yaitu koefisien regresi (b_i) dan simpangan regresi (Sd^2) ditampilkan pada Tabel 5. Dari Tabel tersebut tampak bahwa rerata produktivitas galur

yang diuji pada semua lokasi berkisar antara 5,21 sampai 6,35 ton/ha dengan b_i 0,87 - 1,25 dan Sd^2 0,15 - 12,51. Dari hasil penghitungan rerata produktivitas tersebut ternyata galur mutan Obs-1688/PsJ dan Obs-1692/PsJ yang memiliki rerata produktivitas lebih baik dibandingkan dengan varietas Cisantana dan IR-64, serta galur mutan lainnya. Galur Obs-1692/PsJ mempunyai rerata produktivitas 6,35 ton/ha gkg dengan nilai $b_i = 0,97$ (tidak berbeda nyata dengan 1) dengan simpangan baku atau $Sd^2 = 1,39$ (tidak berbeda nyata dengan 0), sedangkan galur Obs-1688/PsJ mempunyai rerata produktivitas 6,20 ton/ha gkg dengan nilai $b_i = 1,02$ (tidak berbeda nyata dengan 1) dengan $Sd^2 = 0,96$ (tidak berbeda nyata dengan 0). Ini berarti galur Obs-1692/PsJ dan galur Obs-1688/PsJ dapat beradaptasi dengan baik di semua lokasi atau pada lingkungan yang subur atau yang kurang subur.

Tabel 5. Rerata produktivitas galur mutan pada semua lokasi dan penduga parameter stabilitas dari data produktivitas pada uji multilokasi MK 2003 dan MH 2003/2004

No	No. Galur	Rata-rata produktivitas (ton/ha)	Bi	Sd ²
1.	Obs-1685/PsJ	5,63	1,06	6,25*
2.	Obs-1686/PsJ	5,21	0,87*	12,51*
3.	Obs-1687/PsJ	5,47	1,25	4,56
4.	Obs-1688/PsJ	6,20	1,02	0,96
5.	Obs-1689/PsJ	5,58	0,95	11,32
6.	Obs-1690/PsJ	5,48	1,03	5,28*
7.	Obs-1691/PsJ	5,86	1,02	4,88
8.	Obs-1692/PsJ	6,35	0,97	1,39
9.	Obs-1693/PsJ	5,24	1,15	4,63
10.	Obs-1694/PsJ	5,80	0,98	0,95
11.	IR-64	5,64	1,04	6,78*
12.	Cisantana	5,50	0,89*	0,15
	Rata-rata	5,66	1,00	

*) berbeda nyata pada t 0,05

Hasil pengujian ketahanan terhadap hama wereng coklat dan penyakit bakteri hawar daun disajikan pada Tabel 6. Dari tabel tersebut tampak semua galur yang diuji menunjukkan reaksi tahan (nilai 3) terhadap wereng coklat biotipe 2 dan agak tahan (nilai 5) terhadap biotipe 3, kecuali galur Obs-1689/PsJ dan Obs-1690/PsJ menunjukkan reaksi agak tahan (nilai 5) terhadap wereng coklat biotipe 2 dan 3. Selanjutnya terhadap penyakit bakteri hawar daun, semua galur yang diuji menunjukkan reaksi

tahan terhadap strain III dan agak tahan terhadap strain IV, kecuali galur Obs-1693/PsJ bersifat tahan terhadap strain IV, sedangkan tanaman induk sendiri bersifat peka pada bakteri hawar daun strain IV. Hal ini berarti kesemua galur mutan ini telah mengalami perubahan sifat ketahanan terhadap penyakit hawar daun strain IV menjadi lebih baik dibandingkan induknya.

Tabel 6. Hasil pengujian galur mutan padi dari radiasi varietas Cisantana terhadap hama wereng batang coklat dan penyakit bakteri hawar daun di rumah kaca

No	Galur/Varietas	Hama wereng batang coklat		Penyakit hawar daun	
		Biotipe 2	Biotipe 3	Strain III (Xo.7707)	Strain IV (Xo. 80004)
1.	Obs-1685/PsJ	3	5	3	5
2.	Obs-1686/PsJ	3	5	5	5
3.	Obs-1687/PsJ	3	5	3	5
4.	Obs-1688/PsJ	3	5	3	5
5.	Obs-1689/PsJ	5	5	5	5
6.	Obs-1690/PsJ	5	5	5	5
7.	Obs-1691/PsJ	3	5	3	5
8.	Obs-1692/PsJ	3	5	3	5
9.	Obs-1693/PsJ	3	3	3	3
10.	Obs-1694/PsJ	3	5	3	5
11.	Rathu Heenati	3	3	-	-
12.	Kencana	-	-	3	3
13.	TN-1	9	9	9	9
14.	IR-26	7	9	-	-
15.	IR-36	3	7	-	-
16.	IR-42	3	7	-	-
17.	Cisantana	3	5	3	7
18.	IR-64	3	5	5	7
19.	ASD-7	3	7	-	-

Keterangan : nilai 3 = tahan, nilai 5 = agak tahan, nilai 7 = peka, nilai 9 = sangat peka

Berdasarkan data kuantitas galur mutan Obs-1688/PsJ dan Obs-1692/PsJ lebih baik dibandingkan dengan galur mutan lainnya, selanjutnya dilakukan analisis kualitas untuk melihat mutu gabah dan beras pada kedua galur mutan tersebut yang dilaksanakan di Laboratorium Kimia, PATIR-BATAN Pasar Jumat dan diperoleh hasil seperti yang disajikan pada Tabel 7. Dari Tabel tersebut tampak bahwa galur mutan Obs-1688/PsJ dan Obs-1692/PsJ mempunyai mutu gabah dan kualitas beras lebih bagus bila dibandingkan dengan tetuanya (Cisantana) dan varietas pembanding nasional

IR-64. Galur Obs-1688/PsJ dan Obs-1692/PsJ masing-masing mempunyai rendemen giling 73,60% dan 73,68% sedang varietas Cisantana dan IR-64 masing-masing hanya 72,89% dan 65,19%. Galur Obs-1688/PsJ dan Obs-1692/PsJ mempunyai randemen sosoh 62,04% dan 63,12% sedang varietas Cisantana dan IR-64 masing-masing hanya 60,99% dan 56,78%. Dari hasil analisis mutu beras tampak bahwa galur Obs-1688/PsJ dan Obs-1692/PsJ masing-masing dapat menghasilkan beras kepala sebesar 94,01% dan 92,09% sedang varietas Cisantana dan IR-64 masing-masing hanya menghasilkan beras kepala 80,84% dan 77,96%.

Tabel 7. Hasil analisis mutu gabah dan kualitas beras galur mutan Obs-1688/PsJ dan Obs-1692/PsJ hasil panen di KP. Pusaka Negara Subang musim tanam 2003/2004

No	Macam analisis	Obs-1688	Obs- 1692	Cisantana	IR-64
1.	Rendemen giling (%)	73,75	73,68	72,89	65,19
2.	Rendemen sosoh (%)	62,04	63,12	60,99	56,78
3.	Butir hijau/mengapur (%)	1,08	0,82	7,84	0,95
4.	Butir hitam/rusak (%)	0,20	0,22	1,54	0,54
5.	Beras kepala (%)	92,09	94,01	80,84	77,96
6.	Beras pecah (%)	4,40	4,46	8,15	16,19
7.	Beras menir (%)	1,05	1,07	1,63	4,38
8.	Bentuk beras	Ramping	Ramping	Ramping	Ramping
9.	Kadar amilosa (%)	20,02	20,62	22,0	23,0
10.	Kadar protein (%)	9,02	9,18	8,95	7,58
11.	Gabah (panjang / lebar)	1,0 / 0,19cm	0,98 / 0,19 cm	1,02 / 0,18 cm	1,0 / 0,15 cm
12.	Beras (panjang / lebar)	0,65 / 0,15cm	0,65 / 0,15 cm	0,65 / 0,11 cm	0,65 / 0,12cm
13.	Tekstur nasi	Pulen	Pulen	Pulen	Agak pulen

Dari hasil analisis kadar amilosa ternyata galur mutan Obs-1688/PsJ mempunyai kadar amilosa 20,02% sedang galur Obs-1692/PsJ mempunyai kadar amilosanya 20,62%. Kadar amilosa galur mutan Obs-1688/PsJ dan Obs-1692/PsJ ternyata lebih rendah jika dibandingkan dengan varietas tetuanya. Menurut JULIANO dan VILLAREAL [14], dikatakan bahwa kandungan amilosa dalam beras dapat dikelompokkan menjadi lima kelompok, yaitu ketan (amilosanya 1-2%), amilosa sangat rendah (3-9%), amilosa rendah (10-20%), amilosa sedang (21-25%) dan amilosa tinggi (lebih dari 25%). Galur mutan Obs-1688/PsJ dan Obs-1692/PsJ tergolong beras dengan kadar amilosa sedang sehingga tekstur nasinya termasuk ke dalam kategori pulen.

Dari hasil analisis kadar protein diperoleh bahwa kadar protein galur mutan Obs-1688/PsJ dan Obs-1692/PsJ lebih tinggi dibanding dengan varietas tetuanya yaitu

masing-masing 9,02% dan 9,18%, sedangkan kadar protein pada varietas Cisantana hanya 8,95%. Penampilan gabah dan beras dari galur mutan Obs-1688/PsJ dan Obs-1692/PsJ ditampilkan pada Gambar 2 dan 4.

Dari perbaikan padi varietas Cisantana dengan teknik mutasi diperoleh dua galur mutan yang memiliki perubahan sifat terutama pada bentuk ujung gabah yang tidak berbulu, potensi produksinya tinggi, tanaman lebih pendek, agak tahan terhadap penyakit hawar daun strain IV, serta keunggulan pada kualitas gabah dan beras. Oleh sebab itu kedua galur mutan ini telah diajukan kepada Tim Penilai dan Pelepas Varietas (TPPV) untuk dapat diajukan sebagai varietas baru hasil perbaikan dengan teknik mutasi. Akhirnya kedua galur tersebut dapat dilepas sebagai varietas unggul baru oleh Deptan dengan nama Mira-1 dan Bestari masing-masing pada tahun 2006 dan 2008.

KESIMPULAN

1. Dosis optimum radiasi gamma untuk mutasi induksi varietas Cisantana adalah 0,20 kGy.
2. Dari perbaikan padi varietas Cisantana dengan teknik mutasi diperoleh sepuluh galur mutan yang memiliki perubahan sifat terutama pada bentuk ujung gabah yang tidak berbulu.
3. Dari kesepuluh galur tersebut 2 galur yaitu Obs-1688/PsJ dan Obs-1692/PsJ terpilih sebagai galur harapan karena potensi produksi, ketahanan terhadap hama dan penyakit, serta kualitas gabah dan berasnya lebih baik dibandingkan induknya.
4. Galur Obs-1688/PsJ dan Obs-1692/PsJ dapat dilepas sebagai varietas unggul baru oleh Deptan dengan nama Mira-1 dan Bestari masing-masing pada tahun 2006 dan 2008.

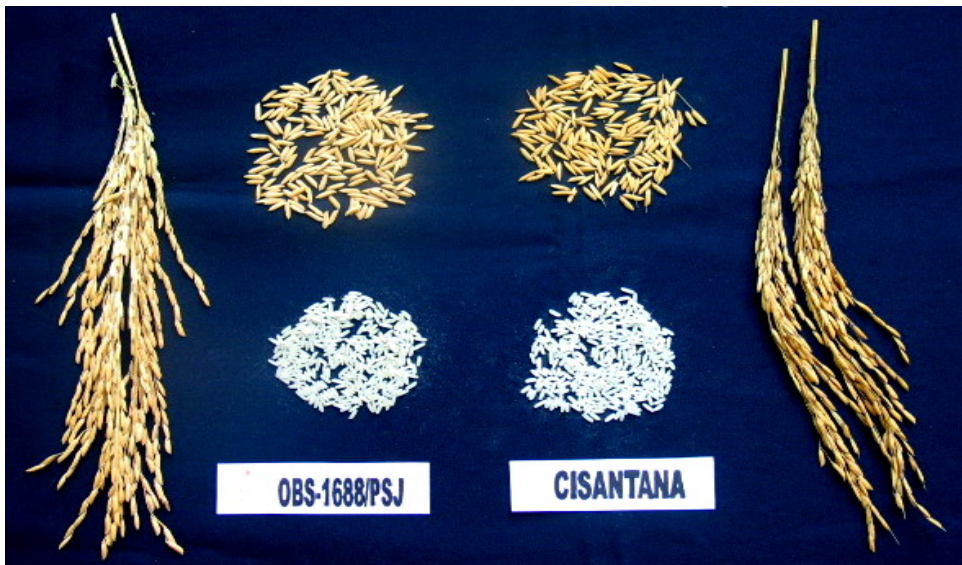
DAFTAR PUSTAKA

1. MUGIONO, Aplikasi Teknik Nuklir dalam Bidang Pertanian. Disampaikan dalam Seminar dan Bursa Teknologi Hasil Litbang Batan, Padang, 7 September 2005, 21 (2005).

2. MANWAN, I., Strategi dan langkah operasional penelitian tanaman pangan berwawasan lingkungan, *Kinerja Penelitian Tanaman Pangan, Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III*, Jakarta, Bogor, 23-25 Agustus 1993, Puslitbang Tanaman Pangan, Badan Litbang Pertanian, 65-97 (1994).
3. HARTEN, A.M, VAN, *Mutation Breeding, Theory and Practical Applications*. Cambridge Univ Press., 1 (1998).
4. MICKE, A., B. DONINI and M. MALUSZYNSKI, Induced mutation for crop improvement, *Mutation Breeding Review*, 7: 1-41 (1990).
5. AMANO, E., Practical suggestions for mutation breeding, *Forum for Nuclear Cooperation in Asia (FNCA), Mutation Breeding Project* (2004).
6. POESPODARSONO, S., *Dasar-dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman*, PAU IPB (1990).
7. MUGIONO, HAMBALI, SUTISNA, L. HARSANTI dan YULIDAR, Obs-1688/PsJ, galur mutan Padi sawah produksi tinggi, berumur genjah dengan kualitas beras bagus dan tekstur nasi pulen, *Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi-Batan*, Disampaikan pada rapat TPPV di Jakarta tanggal 25 Juni 2005, 45 (2004).
8. CROWDER, L.V. *Genetika Tumbuhan* (terjemahan Lilik Kusdiarti, Sutarso editor), Gajah Mada University Prewss.4999. 1986.
9. IAEA, *Plant Characters to Be Improved by Mutation Breeding, Manual on Mutation Breeding*, Vienna, Austria, 171-173 (1977).
10. MALUSZYNSKI MK, NICTERLEIN L, VAN ZANTEN, and AHLOOWALIA BS., Officially released mutant varieties, *The FAO/IAEA database, Mut. Breed Rev.*, 12: 1-84 (2000).
11. GOMEZ, K.A. and A.A. GOMEZ, *Statistical procedure for Agricultural Research*, Internat Rice Research Institute Book, (John Willey and Sons, Sec. Ed.), 680 (1986).
12. EBERHART, S.A. and W.L. RUSSEL, Stability parameters for comparing varieties, *Crop Science*, 6: 36-40 (1966).
13. IRRI, *Standard Evaluation System for Rice*, IRRI, Los Banos, Laguna, Philippines, 53 (1988).
14. JULIANO, B.O. and C.P. VILLAREAL, *Grain Quality evaluation of world rices*, IRRI, Los Banos, Manila, Philippines, 205 (1993).
15. WELSH, J.R. and JOHANIS, P.M., *Dasar-dasar genetika dan Pemuliaan Tanaman*, Erlangga, Jakarta (1991).
16. ISMACHIN, M., *Sifat Genjah Mutan Padi Varietas Pelita 1/1 dan IR5*, Disertasi S3, IPB, Bogor (1983).



Gambar 1. Penampilan tanaman galur mutan Obs-1688/PsJ di Pusaka Negara, Subang, musim tanam MK 2005



Gambar 2. Penampilan malai, gabah dan beras galur mutan Obs-1688/PsJ



Gambar 3. Penampilan tanaman galur mutan Obs-1692/PsJ di Pusaka Negara, Subang, musim tanam MK 2006



Gambar 4. Penampilan gabah dan beras galur mutan Obs-1692/PsJ