

Seleksi Galur Mutan Padi Fatmawati Tahan terhadap Penyakit Blas dan Evaluasi Karakter Agronomi di Rumah Kaca dan di Lahan Sawah

(Selection of Fatmawati Rice Mutant Line Resistant to Blast Disease and Evaluation of Agronomic Characters in the Greenhouse and Rice Field)

Endang G. Lestari*, Iswari S. Dewi, dan Rossa Yunita

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian, Jl. Tentara Pelajar 3A, Bogor 16111, Indonesia
Telp. (0251) 8337975; Faks. (0251) 8338820

*E-mail: lestarigati@ymail.com

Diajukan: 2 Juli 2015; Direvisi: 27 Agustus 2015; Diterima: 9 November 2015

ABSTRACT

Fatmawati, a rice variety released in 2003, is a new plant type (NPT) of rice that had different characteristic from existing high yielding rice varieties (HYV). The yield potential of this rice variety is 7.5 t/ha. Therefore its cultivated is expected to increase national rice production. However, the dissemination of this variety was hampered in several regions due to its susceptibility to blast disease and high percentage of empty grain caused by partially exerted and enclosed panicle. This research was conducted to evaluate 104 dihaploid mutant lines of Fatmawati for resistance to blast disease and good agronomic characters, especially for panicle exertion rate. The first research was conducted in the endemic area of blast disease at Cikembar-Sukabumi, West Java. The blast disease resistance lines were then subsequently evaluated for their agronomic characters by planting in the green house and in the field. The results indicated that 40 dihaploid mutant lines were characterized as resistant and moderately resistant to blast (score 3–5). Agronomic characters evaluation in the green house and in the field resulted in 11 dihaploid mutant lines with well exerted panicle (0% of coverage of panicle by flagleaf sheath) and high grains per panicle (229–283 grains/panicle). Those lines were F99, F102, F116, F122, F130, F134, F138, F147, F149, F150, and F153.

Keywords: blast, dihaploid, mutant, new plant type of rice.

ABSTRAK

Fatmawati, varietas padi yang dilepas tahun 2003, adalah padi tipe baru (PTB) yang mempunyai karakteristik berbeda dari varietas padi unggul baru (VUB). Potensi hasil varietas padi ini adalah 7,5 t/ha. Penanaman varietas ini diharapkan akan meningkatkan produksi padi nasional. Namun, diseminasi varietas ini di beberapa tempat mengalami hambatan karena kerentanannya terhadap penyakit blas dan tingginya persentase gabah hampa akibat setengah tertutupnya atau tertutup semuanya malai oleh pelepah daun bendera. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi 104 galur mutan dihaploid turunan Fatmawati terhadap ketahanan blas dan karakter agronomi, khususnya laju keluarnya malai. Penelitian pertama dilakukan di daerah endemik penyakit blas di Cikembar-Sukabumi, Jawa Barat. Galur-galur yang tahan blas kemudian dievaluasi karakter agronominya dengan menanam di rumah kaca dan lapang. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 40 galur mutan dihaploid dikategorikan sebagai tahan dan agak tahan penyakit blas (skor 3–5). Evaluasi karakter agronomi di rumah kaca dan lapang menghasilkan 11 galur mutan dihaploid yang malainya sempurna keluar (0% penutupan malai oleh pelepah daun bendera) dan jumlah gabah/malai tinggi (229–283 gabah/malai). Galur mutan dihaploid tersebut adalah galur F99, F102, F116, F122, F130, F134, F138, F147, F149, F150, dan F153.

Kata kunci: blas, dihaploid, mutan, padi tipe baru.

PENDAHULUAN

Pembentukan varietas unggul baru pada tanaman padi menjadi prioritas utama dalam program pemerintah untuk mengatasi masalah penurunan hasil dan kegagalan panen, yang disebabkan adanya cekaman biotik maupun abiotik. Serangan hama dan penyakit penting telah menyerang pertanaman padi di berbagai wilayah sehingga menimbulkan kerugian hasil cukup tinggi (Suprihatno, 2007). Pemuliaan tanaman melalui persilangan, seleksi, dan introduksi telah dilakukan oleh Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi), dan menghasilkan berbagai varietas baru termasuk di antaranya padi tipe baru Fatmawati (Abdulah *et al.*, 2005a).

New Plant Type (NPT) atau padi tipe Baru (PTB) mempunyai ciri antara lain batang kokoh, anakan produktif sebanyak (6–14 batang), jumlah bulir/malai 200–250, tinggi tanaman (95–110 cm), daun tegak, tebal dan berwarna hijau tua, umur genjah sampai sedang (105–110 hari), perakaran dalam, serta tahan terhadap hama dan penyakit utama (Abdulah *et al.*, 2005b). Fatmawati merupakan PTB yang mempunyai hasil tinggi, yaitu sekitar 7,5 t/ha (Sunihardi *et al.*, 2004) agak tahan terhadap wereng cokelat, biotipe 2 dan 3, tahan terhadap penyakit hawar daun bakteri (HDB) strain III dan agak tahan terhadap strain IV, namun tidak tahan terhadap penyakit blas (Endrizal dan Jumahir, 2007) serta memiliki tingkat sterilitas spikelet ($\geq 50\%$ gabah hampa) yang tinggi (Abdullah *et al.*, 2008). Dengan demikian masih perlu dilakukan penelitian untuk memperbaiki sifat genetik varietas Fatmawati guna mendapatkan galur baru dengan hasil gabah isi lebih banyak dan tahan blas.

Saat ini penyakit blas yang disebabkan oleh cendawan *Pyricularia grisea* Sacc. yang biasanya menyerang pertanaman padi lahan kering (padi gogo) telah meluas dan dikhawatirkan dapat menyerang padi sawah di daerah sentra produksi padi (Orbach, 2000). Di Indonesia dilaporkan terdapat 17 ras *Pyricularia grisea*, 13 di antaranya tergolong dominan dan penyebarannya luas (Amir, 1983). Daerah endemik penyakit blas di Indonesia adalah Lampung, Sumatera Selatan, Jambi,

Sumatera Barat, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, dan Jawa Barat bagian selatan (Sukabumi dan Garut). Penggunaan varietas yang tahan masih menjadi prioritas karena penggunaan fungisida kadang menimbulkan masalah baru, yaitu ketahanan patogen dan pencemaran lingkungan. Untuk mengatasi masalah tersebut maka penggunaan fungisida harus berhati-hati disesuaikan dengan jenis, dosis, dan waktu pemberian yang berlebihan.

Penelitian menggunakan mutasi buatan untuk tujuan pemuliaan tanaman mengalami peningkatan cukup tajam beberapa dekade ini (Jain, 2010; van Harten, 1998). Kegiatan pemuliaan tanaman padi melalui mutasi telah lama dilakukan di Indonesia. Sejumlah varietas telah dihasilkan antara lain Atomita 1, Atomita 2, Kahayan, dan Winongo. Beberapa sifat agronomis yang dapat diperbaiki antara lain umur, tinggi tanaman, produksi, ketahanan terhadap hama wereng cokelat, dan penyakit hawar daun, rasa, dan kepulenan (Mugiono, 2005). Pemuliaan tanaman dengan mutasi induksi merupakan cara yang efektif untuk memperkaya plasma nutfah yang ada dan sekaligus untuk perbaikan sifat varietas (Mugiono *et al.*, 2009). Mutagenesis pada tanaman buah telah menghasilkan beberapa perubahan karakter seperti ukuran buah, umur berbunga, waktu pemasakan buah, warna buah, dan tahan terhadap patogen (van Harten, 1998). Kultivar baru hasil mutasi terus meningkat secara simultan. Sampai tahun 2010 sekitar 3.000 varietas baru telah dilepas oleh lebih dari 60 negara, terbanyak ialah di Cina, India, Amerika, Belanda, dan lain lain (Pedrieri, 2001), antara lain pada tanaman yang mempunyai nilai ekonomi seperti jelai, kapas, gandum. Pada tanaman hias, teknik mutasi juga dikembangkan pada berbagai jenis di antaranya tanaman mawar, dahlia, krisan, dan lain lain.

Dalam usaha memperbaiki varietas padi Fatmawati agar tahan terhadap penyakit blas telah dilakukan penelitian mutagenesis menggunakan sinar gamma untuk meningkatkan keragaman genetik (Lestari, 2008). Hasil evaluasi terhadap galur mutan generasi pertama (M_1), diperoleh 21 mutan M_2 yang tahan blas daun (Lestari *et al.*, 2010). Dari mutan tersebut telah diturunkan galur-galur dihaploid yang bersifat homozigot (DH mutan) melalui kultur antera. Galur-galur padi mutan

dihaploid yang dihasilkan perlu dievaluasi dan diseleksi sehingga tetap mempunyai ciri PTB dan tahan terhadap penyakit blas leher di lapang.

Tujuan penelitian adalah untuk evaluasi dan seleksi mutan dihaploid generasi ke-2 (M_2) turunan padi Fatmawati untuk mendapatkan mutan yang tahan penyakit blas dan memiliki beberapa karakter agronomi unggul dibanding dengan varietas asalnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca BB Biogen Bogor, serta percobaan lapang di Dramaga, Bogor dan Desa Cikembar, Sukabumi, Jawa Barat. Percobaan dimulai bulan Januari sampai September 2009. Bahan yang digunakan adalah 104 galur mutan dihaploid Fatmawati tahan blas daun. Penelitian terdiri atas dua kegiatan, yaitu (1) Seleksi untuk mendapatkan galur yang tahan terhadap penyakit blas dan (2) Evaluasi karakter agronomi pada 40 galur padi hasil mutasi di rumah kaca dan di lahan sawah.

Seleksi untuk Mendapatkan Galur yang Tahan terhadap Penyakit Blas

Kegiatan seleksi dilakukan pada bulan Januari–Mei 2009 saat curah hujan cukup tinggi sehingga perkembangan penyakit blas menjadi optimum. Lokasi untuk pengujian merupakan daerah endemik penyakit blas, yaitu di Kecamatan Cikembar, Sukabumi, Jawa Barat. Di daerah tersebut telah berkembang ras blas dari yang tidak virulen sampai yang sangat virulen (Utami *et al.*, 2010).

Bahan tanaman yang diseleksi ialah 104 galur mutan dihaploid padi turunan Fatmawati hasil kultur anter yang telah lolos uji ketahanan penyakit blas daun (Lestari, 2008), varietas Cisokan digunakan sebagai kontrol peka dan varietas Limboto digunakan sebagai kontrol tahan, serta Fatmawati merupakan varietas asalnya.

Desain percobaan sesuai dengan metode IRTP (IRRI, 1988) untuk uji blas di lapang, yaitu benih ditanam dengan sistem alur, jarak tanam 10 cm x 10 cm, jarak antarlur 20 cm, sehingga setiap galur dihaploid ganda terdiri atas dua alur (0,5 m)

sepanjang 2,5 m. Masing-masing genotipe minimal 20 rumpun untuk masing-masing ulangan. Percobaan diulang tiga kali.

Padi varietas Cisokan digunakan sebagai border ditanam tiga minggu sebelum galur mutan yang akan diseleksi dan varietas pembanding ditanam. Ketika ada serangan penyakit blas maka varietas Cisokan dapat menjadi sumber inokulum bagi pertanaman di sekitarnya. Dengan adanya tanaman sumber inokulum tersebut maka serangan penyakit blas pada tanaman yang diuji menjadi optimum. Pupuk diberikan dengan dosis 300 kg urea, 100 kg SP36, dan 100 kg KCl per hektar. Sepertiga dosis pupuk urea, seluruh pupuk kandang, TSP, dan KCl diberikan seluruhnya pada sehari sebelum tanam sebagai pupuk dasar, sedangkan masing-masing sepertiga pupuk urea sisanya diberikan pada saat tanaman berumur 45 dan 90 hari setelah tanam (HST). Pengamatan dilakukan saat fase vegetatif umur lima dan tujuh minggu setelah tanam dengan menghitung intensitas serangan blas, sesuai *Standard Evaluation System (SES) for Rice* (IRRI, 1988; Silitonga, 2003). Pengamatan dilakukan pada jumlah daun terserang dan besar bercak pada setiap daun terserang. Penilaian tingkat serangan dilakukan dengan menggunakan skor 1–9 seperti tercantum dalam Tabel 1. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur tiga minggu.

Evaluasi Karakter Agronomi pada 40 Galur Padi Hasil Mutasi di Rumah Kaca

Sebanyak 40 mutan dihaploid padi hasil seleksi dari hasil percobaan pertama ditanam di rumah kaca, tiap bibit genotipe berumur 21 HST ditanam di ember berisi 10 kg tanah sawah masing-masing satu bibit diulang empat kali. Pemupukan diberikan dengan dosis 2,5 g SP36/pot, dan 2 g KCl/pot. Urea diberikan tiga kali, yaitu sepertiga saat tanam, sepertiga saat tanaman berumur 3 minggu, dan sepertiga lagi saat primordia bunga. Peubah yang diamati, yaitu tinggi tanaman diukur dari pangkal tanaman sampai titik tumbuh, jumlah anakan produktif dan eksersi malai diamati pada saat akan panen, sedangkan panjang malai jumlah gabah isi dan hampa serta bobot 1.000 butir/malai diamati setelah panen.

Tabel 1. Kriteria tingkat serangan blas daun padi sesuai SES (IRRI, 1988).

Skor	Gejala
0	Tidak ada bercak
1	Bercak sebesar ujung daun
2	Bercak lebih besar dari ujung jarum
3	Bercak nekrotik, abu-abu bundar, sedikit memanjang $\pm 1-2$ mm tepi cokelat
4	Bercak khas blas (belah ketupat), luas daun terserang $<2\%$
5	Bercak khas blas, luas daun terserang 2–10%
6	Bercak khas blas, luas daun terserang 11–25%
7	Bercak khas blas, luas daun terserang 26–50%
8	Bercak khas blas, luas daun terserang 51–75%, beberapa daun mulai mati
9	Semua daun mati

Evaluasi Karakter Agronomi pada 40 Galur Padi Hasil Mutasi di Lahan Sawah

Percobaan dilakukan di sawah (lokasi Dramaga, Bogor), sebanyak 40 genotipe mutan dihaploid padi dan Fatmawati sebagai tanaman induk ditanam dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Penanaman masing-masing genotipe diulang dua kali dengan sistem legowo, yaitu ditanam dua baris selang satu baris. Pemupukan diberikan dengan dosis 300 kg urea, 100 kg SP36, dan 100 kg KCl per hektar. Sepertiga dosis pupuk urea, seluruh pupuk kandang TSP dan KCl diberikan seluruhnya sehari sebelum tanam sebagai pupuk dasar, sedangkan masing-masing sepertiga pupuk urea sisanya diberikan saat tanaman berumur tiga minggu dan enam minggu setelah tanam. Peubah yang diamati, yaitu tinggi tanaman diukur dari pangkal tanaman sampai titik tumbuh, jumlah anakan produktif dan eksersi malai diamati pada saat akan panen, panjang malai jumlah gabah isi dan hampa dan bobot 1.000 butir/malai diamati setelah panen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Ketahanan Penyakit Blas Daun di Lahan Endemik Blas

Perkembangan penyakit blas saat percobaan berlangsung cukup tinggi, dibuktikan dengan adanya serangan yang sangat parah pada padi varietas Cisokan sebagai kontrol peka, dan menunjukkan skor tinggi, yaitu 9 berarti hampir seluruh daun terserang penyakit blas. Kelembaban yang tinggi akan menguntungkan bagi perkembangan penyakit, karena dalam cuaca yang lembab di malam hari akan

banyak dihasilkan spora. Embun berpengaruh terhadap pelepasan spora dan proses infeksi (Amir dan Kardin, 1991).

Skoring pada minggu ke-7, menunjukkan 40 genotipe tanaman dihaploid (mutan DH) tergolong tahan dengan skor 3–5. Genotipe lainnya terserang dengan skor 5–7 dengan tingkat serangan mencapai 50%, termasuk padi Fatmawati sebagai tanaman induknya. Sisa sebanyak 10 galur terserang amat parah (skor 7–9) dengan serangan 100% (Tabel 2). Gejala tanaman yang terserang penyakit blas mudah dikenali, yaitu ketika jamur *Pyricularia grisea* menyerang, maka tanaman akan membentuk bercak belah ketupat berwarna kelabu atau keputih-putihan dan biasanya mempunyai tepi cokelat atau cokelat kemerahan pada daun, leher malai, dan cabang malai. Bentuk khas dari bercak blas ialah elips atau jajaran genjang dan runcing pada ujung bagian tengah bercak berwarna hijau gelap lalu menjadi ke abu-abuan (Santika dan Sunaryo, 2008). Daun pada padi yang terserang penyakit blas daun dapat dilihat pada Gambar 1. Gejala penyakit blas yang khas adalah pembusukan ujung tangkai malai yang disebut busuk leher (*neck rot*). Pangkal malai busuk mudah patah dan menyebabkan gabah hampa.

Serangan penyakit blas terdapat pada semua stadia pertumbuhan tanaman padi, yaitu mulai dari persemaian, stadia vegetatif, dan stadia generatif. Bagian yang diserang ialah leher dan cabang malai. Penyakit blas yang menyerang leher malai menjadi tantangan yang lebih serius karena banyak ditemukan di Indonesia khususnya di berbagai kabupaten, yaitu Sukabumi, Kuningan, Tulang Bawang, Lampung Tengah, dan Kabupaten Tabanan.

Apabila kondisi lingkungan di sekitar tanaman padi mendukung perkembangan cendawan blas maka tanaman padi yang rentan terhadap penyakit ini, seperti padi Cisadane akan diserang. Serangan penyakit blas menyebabkan petani yang menanamnya mengalami kegagalan panen. Blas leher lebih merugikan daripada blas daun karena mengakibatkan gabah menjadi hampa (Ahn dan Amir, 1986).

Hasil skoring menunjukkan adanya perbedaan tingkat serangan pada galur yang diuji, yaitu dari skor 1–9 (Tabel 1). Hasil yang sama didapatkan pada uji ketahanan blas daun pada uji sebelumnya (Lestari, 2008). Hal ini menunjukkan adanya keragaman ketahanan pada galur yang diuji diduga akibat perlakuan iradiasi. Keragaman yang diperoleh akibat perlakuan iradiasi pada berbagai tanaman telah terbukti mampu memperbaiki berbagai karakter unggul seperti ketahanan terhadap cekaman biotik dan abiotik serta merubah karakter agronomi seperti warna, aroma, dan hasil lebih baik (Jain, 2010). Pada tanaman pisang telah diperoleh varietas baru yang berbuah lebih awal serta tahan terhadap *Fusarium oxysporum* diberi nama Mutiara (Chay *et al.*, 2004).

Penelitian untuk perbaikan genetika tanaman padi yang dilakukan di Badan Tenaga Nuklir (BATAN) Pasar Jumat Jakarta menggunakan teknik mutasi telah menghasilkan berbagai varietas unggul dan sudah ditanam dalam areal yang luas di wilayah Indonesia antara lain yang tahan terhadap wereng cokelat biotipe I dan tahan penyakit bakteri hawar daun starin III pada varietas Mira I dan Bestari (Mugiono *et al.*, 2009). Padi varietas

Cisantana yang diiradiasi dengan sinar gamma 0,20 kGy diperoleh perubahan bentuk ujung gabah tidak berbulu, potensi gabah tinggi, tanaman lebih pendek, kualitas gabah dan beras menjadi lebih baik. Di Pakistan, dari biji F_1 hasil persilangan kapas asal Amerika dengan kapas lokal yang diiradiasi dengan sinar gamma diperoleh mutan dengan karakter baru yang lebih baik antara lain tipe tanaman, toleran terhadap suhu tinggi, dan berbunga lebih awal (Maluszyński, 1995).

Evaluasi Karakter Agronomi pada 40 Galur Mutan Padi Hasil Induksi Mutasi

Tanaman mutan dihaploid ganda yang ditanam di dalam pot tampak tidak menunjukkan adanya perubahan pada morfologi tanaman (Gambar 2). Tidak tampak perubahan arsitektur tanaman pada tanaman hasil mutasi yang dievaluasi, seperti batang kokoh, warna daun serta daun bendera tegak. Perakitan varietas unggul melalui mutasi menggunakan sinar gamma mempunyai keunggulan antara lain tidak mengubah karakter agronomi unggul yang ada, yang mengalami perubahan hanya sifat tertentu saja (Human, 2003; Lestari, 2012; Mugiono, 2005). Hal ini sangat menguntungkan karena peluang untuk mendapatkan galur yang homozigot menjadi lebih cepat dibanding dengan menggunakan persilangan secara konvensional (Jain, 2010).

Dari 37 galur M_4 yang diamati, tinggi tanaman berkisar antara 95 cm dan tertinggi 105 cm (rerata 106,7 cm), cenderung lebih rendah diban-



Gambar 1. Daun padi yang terserang penyakit blas tampak ada spot tanda serangan berbentuk jajaran genjang.

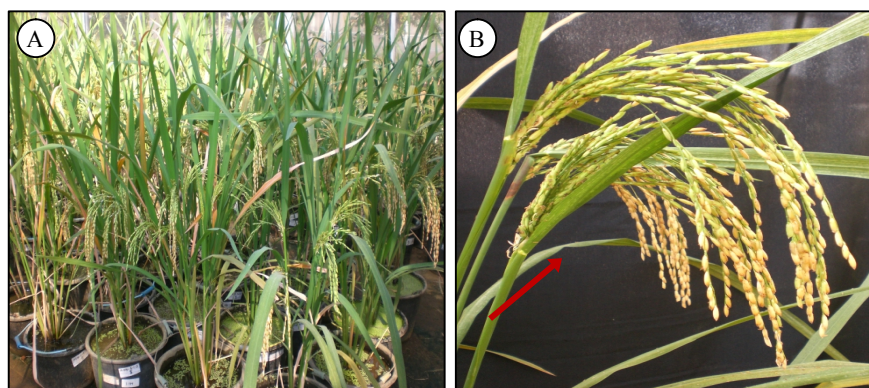
ding dengan varietas asalnya Fatmawati, yaitu 110,25 cm. Rerata anakan produktif yang dihasilkan juga lebih sedikit bila dibanding dengan varietas asalnya, yaitu berkisar antara 3–7 buah/rumpun (rata-rata 5,7 buah/rumpun) sedangkan pada varietas asalnya sebanyak 9 buah/rumpun (Tabel 3). Namun, bila diamati pada produksi bulir isi/tanaman menunjukkan hasil cukup banyak, yaitu rerata di atas 224 butir/malai, paling rendah 146,5 bulir/malai, dan paling tinggi 283 bulir/malai produksi bulir isi/malai pada tanaman induknya Fatmawati sebanyak 154,5 bulir/malai (Tabel 3), walaupun anakannya sedikit, bila dilihat dari jumlah gabah hampa juga lebih rendah dibanding dengan tanaman di lahan sawah.

Pengamatan terhadap insersi malai menghasilkan 19 genotipe mutan dihaploid yang leher malainya keluar, beberapa genotipe dengan leher malai keluar tersebut menghasilkan gabah isi lebih banyak, yaitu antara 207–283 bulir/malai dibanding dengan genotipe lainnya atau tanaman asalnya Fatmawati, yaitu 154,5 bulir/malai. Menurut deskripsi yang dikeluarkan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan (Puslitbangtan), padi PTB menghasilkan gabah isi per malai berkisar antara 200–250 buah. Genotipe mutan di-

haploid yang menghasilkan gabah isi lebih dari 250 bulir/malai, yaitu pada F99 (257 bulir), F102 (252 bulir), F130 (260 bulir), F134 (262 bulir), F147 (283 bulir), F149 (267 bulir), F150 (263 bulir), dan F153 (256 bulir) (Tabel 3). Gambar 2 menunjukkan pertumbuhan tanaman mutan dihaploid di rumah kaca tampak tegar dan penampilan galur mutan dengan leher malai yang keluar.

Evaluasi Karakter Agronomi pada 40 Mutan Padi di Lahan Sawah

Galur-galur mutan padi yang ditanam di lahan sawah menghasilkan anakan produktif lebih banyak dibanding dengan yang ditanam di rumah kaca, dari peubah panjang malai dan jumlah gabah isi menunjukkan bahwa sifat padi PTB varietas unggul Fatmawati tidak berubah, yaitu banyaknya anakan produktif antara 8–10 buah, daun berwarna hijau dan tegak (Abdullah *et al.*, 2005b), tetapi gabah hampanya masih tinggi, yaitu antara 150–200 butir/malai, bila dilihat total jumlah gabah per malai cukup tinggi, yaitu ≥ 350 butir, tetapi bulir hampanya masih tinggi sehingga bulir isi menjadi rendah (Tabel 4). Pengamatan pada insersi malai diperoleh 11 genotipe yang leher malainya keluar,



Gambar 2. Penampilan tanaman mutan dihaploid di rumah kaca. A = pertumbuhan tanaman mutan dihaploid padi umur 3 bulan, B = eksersi malai keluar pada galur mutan dihaploid.

Tabel 2. Intensitas serangan penyakit blas daun.

Skor serangan blas	Jumlah galur somaklon (%)	Keterangan
3–5	40 (38,4)	Tahan
5–7	54 (51,9)	Peka
7–9	10 (9,6)	Tidak tahan
Jumlah	104	

Tabel 3. Karakter agronomi dan komponen hasil tanaman di rumah kaca.

Nomor galur mutan	Rerata tinggi tanaman (cm)	Rerata jumlah anakan	Inseri malai	Rerata gabah isi/malai	Rerata gabah hampa/malai	Rerata panjang malai
F91	95,2±5,73	3,2±1,5	-	167,6±45,6	62,25±6,0	28,0±1,2
F95	100±5,35	3,5±0,5	-	146,5±470,0	89,75±36,7	29,6±3,6
F96	108±0,81	3±0	-	227,9±70,0	104±42,0	31,9±1,3
F97	105,2±6,0	3,7±0,5	-	238,9±39,2	50,6±22,7	30,4±1,1
F99	109,5±5,8	6,2±1,5	+	257,5±58,8	88,41±8,7	31,9±1,9
F102	108±8,75	7,2±0,5	+	253,3±33,1	76,08±26,31	23,1±15,4
F104	101±6,37	6±0,8	-	162,6±44,2	114,8±34,92	30,6±0,2
F106	111,5±3,3	6,2±0,9	-	247,0±58,2	78±18,6	32,2±1,6
F112	103,75±6,2	5±1,41	-	196,2±43,7	68,3±19,2	30,9±1,1
F113	97,75±5,4	7±2,7	-	195,0±36,0	92,15±27,05	30,1±2,6
F115	104±4,6	8,7±1,8	-	228,4±46,8	82,5±15,8	31,3±2,0
F116	106,5±3,4	6,2±0,5	-	221,9±39,2	75,58±26,67	31,3±1,5
F117	115,25±4,6	4,5±1,2	+	223,3±43,2	91,8±11,1	34,7±1,6
F118	110,25±4,9	4,2±0,9	+	218,3±55,4	115,5±22,38	32,0±0,9
F119	106,25±4,3	8,7±2,2	-	212,5±49,3	95,58±8,6	30,9±1,4
F120	98,25±9,0	7±2,9	-	196,3±61,2	83,9±22,6	28,0±2,0
F121	105,5±6,4	6±1,6	-	217±37,1	170,5±22,7	28,7±1,9
F122	105,5±4,7	5±1,41	-	210,6±53,6	89,6±12,1	30,7±2,5
F123	109,5±13,5	5±0,81	-	210,6±34,7	107,6±16,73	31,5±2,7
F124	107±9,7	5,5±0,57	+	229,2±40,4	112,4±16,7	31,2±1,2
F125	105,5±6,1	6,2±1,2	-	240,9±71,3	90,0±21,7	31,3±1,4
F126	106,5±1,2	5,2±1,5	+	207,1±44,9	107,7±56,7	31,1±1,8
F130	116,5±2,3	5,2±1,7	+	260,0±41,2	81,8±17,1	32,0±0,7
F131	107,75±3,7	7,7±1,7	+	232,5±36,3	63,4±22,1	29,8±0,9
F134	100±2,8	7,7±2,9	-	262±65,5	85,9±15,8	31,2±1,0
F135	101,2±5,4	4,2±1,5	-	189,3±65,4	99,3±34,9	30,5±2,0
F138	102,7±3,8	5,7±2,9	+	238,4±44,4	86,1±42,3	31,5±1,8
F139	100,2±5,5	5,7±1,7	+	213,9±42,5	118,9±7,4	31,7±1,8
F143	108,2±5,5	4,7±0,9	+	223,8±42,3	90,6±29,4	30,6±1,1
F144	105,2±6,8	4,7±0,5	+	241,3±45,1	54,5±18,5	30,5±2,3
F145	111,7±3,8	4,5±1	+	236,7±70,8	74,5±35,4	30,6±2,1
F146	115±3,16	5,7±1,7	+	241,2±30,3	69,5±25,7	31,3±0,5
F147	113,5±7,14	5,2±0,9	+	283,0±44,6	105,9±24,7	33,6±0,8
F148	112,7±2,7	6,2±1,7	+	230,0±43,3	97,5±22,6	33,0±0,8
F149	110±5,2	6,5±1,9	+	267,8±41,8	112,7±26,6	31,7±0,7
F150	117,2±4,1	6,7±0,9	+	263,0±22,3	108,2±25,8	33,0±0,9
F153	109±6,8	8±1,82	+	256,3±67,6	117,6±37,6	31,7±1,7
Fatmawati	110,2±3,7	9±2,12	-	154,5±22,5	73,4± 43,8	31,8±1,7

yaitu pada F104, F106, F116, F121, F122, F124, F126, F130, F138, dan F147, pada genotipe yang malainya keluar menghasilkan bulir isi di atas 200 bulir. Empat genotipe menghasilkan bulir isi lebih tinggi dibanding varietas asal, yaitu pada F116, F122, F138, dan F153 bulir isi per malai masing-masing 250, 262, 231, dan 255 pada tanaman tetuanya sebanyak 225 bulir/malai. Mugiono (2005) menyatakan bahwa pemuliaan mutasi sangat bermanfaat untuk perbaikan beberapa sifat tanaman saja dengan tidak merubah sebagian sifat tanaman aslinya. Demikian pula Human (2003) menyatakan

bahwa tujuan pemuliaan adalah perbaikan varietas tanaman yang sudah ada sehingga menjadi lebih unggul dalam beberapa sifat.

Induksi mutasi yang diberikan menghasilkan 11 mutan yang karakternya lebih baik dibanding dengan induknya, yaitu leher malai keluar, serta bulir isi tinggi, antara 229–283 bulir/malai, yaitu pada F99, F102, F116, F122, F130, F134, F138, F147, F149, F150, dan F153 (Tabel 4). Mutan Fatmawati tahan penyakit blas yang didapatkan dapat ditanam di berbagai lokasi yang terserang penyakit blas.

Tabel 4. Karakter agronomi dan komponen hasil tanaman di lahan sawah.

Nomor galur	Rerata jumlah anakan produktif	Rerata panjang malai (cm)	Inseri malai	Rerata gabah isi/malai	Rerata gabah hampa/malai
F91	11,6±2,1	30,1±1,4	-	155,4±21,3	214±34,5
F95	12,5±1,6	30,2±1,71	-	189,9±17,3	174,3±21,1
F96	12,6±3,5	29,4±2,3	-	175,9±58,0	213,7±47,8
F97	9,2±2,0	27,9±0,6	-	120,5±26,2	158,9±47,0
F99	11,4±1,9	29,2±0,8	-	218±34,6	152,4±58,0
F102	11±1,41	29,0±2,2	-	229,2±28,5	145,8±33,4
F104	11,4±1,8	28,9±2,2	+	217,1±35,0	169,3±44,8
F106	12,6±3,2	31,0±1,0	+	218,4±32,1	173±29,4
F112	12,2±1,6	29,4±2,1	-	178,2±33,0	147,8±20,2
F113	12±1,7	29±4,9	-	179,3±31,2	143,2±22,8
F115	11,4±3,7	28,8±4,3	-	166,9±39,1	145,7±61,5
F116	7±3,7	30,28±2,5	+	250,7±32,6	139,3±6,7
F117	11,4±3,7	28,8±3,8	-	123,8±33,4	137,5±15,7
F118	11,2±3,7	28,3±3,01	-	133,8±17,6	204±40,4
F119	7,8±3,7	29,6±2,4	-	217,5±30,0	211,2±42,0
F120	11,4±3,7	29,5±3,2	-	190±17,7	157,7±22,3
F121	10,6±3,7	30,0±5,0	+	210,2±33,6	143,7±2,3
F122	9,8±3,7	29,8±2,0	+	262,1±54,6	166,8±12,6
F123	10,8±3,7	29,1±3,8	-	217±25,7	219,5± 38,8
F124	9,3±3,7	30,5±2,7	+	167,2±27,7	126,4± 28,2
F125	11±3,7	29,0±5,0	-	164,9±28,9	209,5±39,3
F126	10,2±3,7	30,0±2,9	+	192,6±54,1	212,4±28,1
F130	9,2±3,7	30,0±2,9	+	157,8±33,5	239,7±29,5
F131	9,2±2,6	29,9±2,6	-	145,9±25,5	267,4±32,4
F134	10±3,7	29,9±1,3	-	146±25,5	267±35,2
F135	11,4±3,7	31,6±3,6	+	201,5±38,2	197,1±35,5
F138	11±3,7	31,5±2,6	+	231,3±21,5	171,5±53,8
F139	10±3,7	30,2±1,7	-	173,5±34,0	204,7±50,3
F143	10,4±3,7	27,7±3,3	-	193,3±29,5	162,8±28,0
F144	11,4±3,7	28,4±4,1	-	178,5±40,2	151,3±24,1
F145	9,2±3,7	30,4±1,3	-	204,6±41,0	145,7±27,1
F146	11,4±3,7	31,1±2,22	-	154,3±20,81	227,8±32,3
F147	10,2±2,8	30,2±2,89	+	179,4±16,06	188±41,6
F148	11±3,7	30,2±1,74	-	179,4±16,06	188±15,2
F149	12,6±2,4	27,8±2,47	+	169,0±18,35	146,4±15,2
F150	11,8±3,7	29,7±2,88	+	200,8±14,39	150,8±27,6
F153	10,6±3,7	30,6±3,76	+	235±52,32	223,5±19,8
Fatmawati	10,2±3,7	30,4±0,96	-	225,7±15,02	124,1±15,6

+ = leher malai keluar, - = leher malai tidak keluar.



Gambar 3. Pertumbuhan tanaman mutan dihaploid di sawah Dramaga, Bogor. A = dua bulan setelah tanam, B = galur mutan terpilih berdasar eksersi malai, C = pertumbuhan tanaman menjelang panen.

KESIMPULAN

Induksi mutasi yang diberikan menghasilkan 11 mutan yang karakternya lebih baik dibanding dengan induknya, yaitu leher malai keluar, serta bulir isi tinggi (antara 229–283 bulir/malai), yaitu pada F99, F102, F116, F122, F130, F134, F138, F147, F149, F150, dan F153. Mutan Fatmawati tahan penyakit blas yang didapatkan dapat ditanam di berbagai lokasi yang terserang penyakit blas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulah, B., S. Tjokrowijoyo, dan B. Kustianto. 2005a. Status perkembangan pemuliaan padi tipe baru di Indonesia. Lokakarya Penelitian Litkaji dan Pemuliaan Partisipatif, Sukamandi 22–25 Juli 2005.
- Abdulah, B., S. Tjokrowijoyo, B. Kustianto, dan A.A. Darajad. 2005b. Pembentukan padi varietas unggul tipe baru Fatmawati. J. Pen. Pert. Tan. Pangan 24(1):1–7.
- Abdulah, B., S. Tjokrowijoyo, dan Sularjo. 2008. Perkembangan dan prospek perakitan padi tipe baru di Indonesia. J. Litbang Pert. 27(1):1–5.
- Ahn, S.W. and M. Amir. 1986. Rice blast management under upland condition. Second International Upland Rice Conference. IRRI. Yogyakarta, 4–8 March 1985.
- Amir, M. 1983. Penyakit blas dan pengendaliannya pada padi gogo. Seminar 19 Pebruari. 1983. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Amir, M. dan M.K. Kardin. 1991. Pengendalian penyakit jamur. Dalam: E. Soenarjo, D.S. Damarjati, dan M. Syam, editor, Padi. Buku 3. Badan Litbang Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. hlm. 882–844.
- Chay, M.A.K., Y.W. Ho, K.W. Liew, and J.M. Asif. 2004. Biotechnology and *in vitro* mutagenesis for banana improvement. In: J.M. Jain and R. Swennen, editors, Banana improvement cellular, molecular biology, and induced mutation. Science Publisher. Inc, USA. p. 59–77.
- Endrizal dan Jumahir. 2007. Keragaan beberapa varietas padi unggul baru dan kelayakan usaha tani padi pada lahan sawah irigasi di Provinsi Jambi. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian 10(3):199–206.
- Human, S. 2003. Peran iptek nuklir dalam pemuliaan tanaman untuk mendukung industri pertanian. Dalam: K. Abraham, Y. Arrianto, D.W. Nurhayati, Sujatmoko, R.Sukarsono, T.T. Basuki, A. Takazani, Ign. J. Sarjono, T. Marjiatmono, Syarif, Sudianto, Samin, T. Tjiptono, dan D. Sujiko, editor, Prosiding Pertemuan dan Presentasi Ilmiah Penelitian Dasar Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Nuklir, Yogyakarta. hlm. 308–316.
- International Rice Research Institute. 1988. Standard evaluation system for rice. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines.
- Jain, S.M. 2010. Mutagenesis in crop improvement under the climate change. Rom. Biotechnol. Lett. 15(2):88–106.
- Lestari, E.G. 2008. Perbaikan genetik padi Fatmawati untuk ketahanan terhadap penyakit blas melalui mutasi dan kultur antera. Laporan Akhir Program Riset Insentif Terapan, BB Biogen, Bogor
- Lestari, E.G., I.S. Dewi, R. Yunita, dan D. Sukmadjaja. 2010. Induksi mutasi dan keragaman somaklonal untuk meningkatkan ketahanan penyakit blas daun pada padi Fatmawati. Bul. Plasma Nutfah 16(2):96–102.
- Lestari, E.G. 2012. Combination of somaclonal variation and mutagenesis for crop improvement J. AgroBiogen 8(1):38–44.
- Maluszynski, M., B.S. Ahloowalia, and B. Sigurbjornsson. 1995. Application of *in vivo* and *in vitro* mutation techniques for crop improvement. Euphytica 85:303–315.
- Mugiono. 2005. Aplikasi teknik nuklir dalam bidang pertanian. Disampaikan dalam Seminar dan Bursa Teknologi Hasil Litbang Batan, Padang, 7 September 2005.
- Mugiono, L. Harsanti, dan A.K. Dewi. 2009. Perbaikan padi varietas Cisantana dengan mutasi induksi. JAIR. 5(2):194–210.
- Orbach, M.J., L. Farrall, J.A. Sweigard, F.G. Chumley, and Valent. 2000. A telomeric avirulence gene determines efficacy for the rice blast resistance gene *Pi-ta*. The Plant Cell 12:2019–2032.
- Pedrieri, S. 2001. Mutation induction and tissue culture in improving fruits. Plant Cell Tiss. Org. 64:185–210.
- Sunihardi, Hermanto, D. Adikin, dan E. Hikmat. 2004. Deskripsi varietas unggul padi dan palawija 2002–2004. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Litbang Pertanian, Bogor.
- Santika, E. dan Sunaryo. 2008. Teknik pengujian galur padi gogo terhadap penyakit blas (*Pyricularia grisea*). Buletin Teknik Pertanian 13(1):1–5.
- Silitonga, T.S., I.H. Somantri, A.A. Darajad, dan H. Kurniawan. 2003. Panduan sistem karakterisasi dan evaluasi tanaman padi. Komisi Nasional Plasma Nutfah, Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Suprihatno, B. 2007. Peta jalan perakitan dan pengembangan varietas unggul hibrida tipe baru menuju

- sistem produksi padi berkelanjutan. Peta Jalan dan Pengembangan Varietas. Balai Besar Penelitian Padi, Sukamandi.
- Utami, D.W., A.D. Ambarwati, A. Apriana, A. Sisaharmini, I. Hanarida, dan S. Moeljopawiro. 2010. Keragaan sifat tahan penyakit blas dan agronomi populasi silang balik dan haploid ganda turunan IR64 dan *Oryza rufipogon*. Bul. Plasma Nutfah 16(2):90–95.
- van Harten, A.M. 1998. Mutation breeding. Theory and practical applications. Cambridge University Press, New York.
-