

Sumber genetik pembentukan populasi dasar padi gogo toleran naungan dan dataran tinggi

Genetic sources for basic population development of upland rice tolerant to shading and high altitude

YULLIANIDA[✉], ARIS HAIRMANSIS, SUPARTOPO, SUWARNO

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Jl. Raya Sukamandi No. 9, Subang 41256, Jawa Barat. Tel.: +62-260-520157, Fax.: +62-260-520158, ✉email: uwie_yoel@yahoo.com

Manuskrip diterima: 20 April 2016. Revisi disetujui: 12 Desember 2016.

Abstrak. *Yullianida, Hairmansis A, Supartopo, Suwarno. 2016. Sumber genetik pembentukan populasi dasar padi gogo toleran naungan dan dataran tinggi. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 2: 175-181.* Kedaulatan pangan, terutama untuk komoditas padi, menjadi sorotan di Indonesia. Oleh karena itu diperlukan upaya peningkatan produksi, salah satunya dengan pengembangan pertanian padi ke lahan marginal. Khusus untuk padi gogo dapat dikembangkan sebagai tanaman sela di lahan perkebunan dan perluasan tanam ke dataran tinggi. Upaya tersebut memerlukan varietas padi gogo yang toleran naungan dan dataran tinggi, dimana baru satu varietas unggul padi toleran naungan yang dilepas, yaitu Jatiluhur, sedangkan untuk padi toleran dataran tinggi belum ada. Saat ini, sumber genetik yang dapat dijadikan sebagai donor sifat padi gogo toleran naungan dan dataran tinggi telah teridentifikasi yang bertujuan untuk dijadikan sebagai tetua persilangan dalam rangka penggabungan sifat-sifat yang diinginkan. Metode persilangan yang dilakukan meliputi silang tunggal (*single cross*), silang ganda (*double cross*), silang balik (*backcross*), dan silang puncak (*top cross*). Satu-satunya sumber sifat atau donor tetua untuk sifat toleransi terhadap naungan hanya didapatkan dari varietas Jatiluhur, sedangkan untuk sifat toleran dataran tinggi didapatkan dari varietas lokal Sigambiri Putih, Sigambiri Merah, Srintil, Padi Mandailing, padi sawah Sarinah, dan galur B13604E-TB-59. Pada tahun 2015 telah diperoleh sebanyak 24 kombinasi persilangan untuk tujuan toleran naungan, terdiri atas 6 kombinasi hasil persilangan tunggal, 9 kombinasi hasil persilangan puncak, 7 kombinasi hasil persilangan balik, dan 2 kombinasi hasil persilangan ganda. Adapun persilangan dengan tujuan padi gogo toleran dataran tinggi telah diperoleh sebanyak 34 kombinasi yang terdiri atas 15 kombinasi persilangan tunggal, 14 kombinasi persilangan puncak, 1 kombinasi persilangan balik, dan 4 kombinasi persilangan ganda. Kombinasi persilangan tersebut sebagian besar telah disilangkan dengan kombinasi sifat unggul lainnya, seperti potensi hasil tinggi, tahan hama/penyakit utama, mutu beras baik, serta toleran kekeringan dan keracunan aluminium sebagaimana yang sering menjadi kendala dalam pertanian padi gogo.

Kata kunci: Dataran tinggi, naungan, padi gogo, persilangan

Abstract. *Yullianida, Hairmansis A, Supartopo, Suwarno. 2016. Genetic sources for basic population development of upland rice tolerant to shading and high altitude. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 2: 175-181.* Food sovereignty, especially for rice commodity, is being the main spotlight in Indonesia. Therefore, we need to increase production, one of them is the development of rice cultivation into marginal land. Especially for upland rice can be developed as an intercropping plant in the fields and plant expansion to highland. This effort requires the upland rice varieties that tolerant to shade and high altitude, where the only one rice variety that tolerant to shade was released, namely Jatiluhur, while for rice variety that tolerant on highland had not yet. Currently, the genetic resources that can be used as a donor of upland rice which tolerant to shade and high altitude had been identified which aim to be used as cross parents in order to merge the desired characteristics. Crossing methods performed included single cross (SC), double cross (DC), backcross (BC) and top cross (TC). The only one of trait source or parents donor for the characteristics of tolerance to shade was only obtained from Jatiluhur variety, while for high altitude tolerant was obtained from local varieties Sigambiri Putih, Sigambiri Merah, Srintil, rice variety Mandailinga, lowland rice variety Sarinah and B13604E-TB-59 line. In 2015, it had acquired as many as 24 cross combinations for the purpose of shade tolerant, consisted of six combinations resulted from SC, 9 combinations resulted from TC, 7 combinations resulted from BC and 2 combinations resulted from DC. Meanwhile, a crossing for high altitude tolerant upland rice purpose had been obtained as many as 34 combinations consisted of 15 SC, 14 TC, 1 BC and 4 DC. The most of cross combinations were crossed with other superior combination of characteristics, such as high yield potential, resistant to main pest/disease, high grain quality and tolerant to drought and aluminum toxicity as was often to be a constraint in upland rice cultivation.

Keywords: Crossing, highland, shade, upland rice

PENDAHULUAN

Budi daya tanaman secara produktif dan menguntungkan sulit dilakukan tanpa berbasis pada lahan dan tingginya

konversi lahan pertanian untuk kepentingan non pertanian akibat usaha pertanian tanaman pangan yang sering kalah kompetitif dengan usaha non pertanian, seperti usaha properti, industri, perdagangan, atau pembangunan

infrastruktur (Lakitan dan Gofar 2013). Sementara itu, kebutuhan akan beras terus meningkat setiap tahun seiring dengan pertumbuhan penduduk Indonesia, namun produktivitas padi sawah sudah agak sulit ditingkatkan bahkan cenderung menurun atau stagnan. Salah satu alternatif untuk meningkatkan produktivitas padi nasional adalah dengan pengembangan pertanian padi di lahan marginal, salah satunya di lahan kering yang diperuntukkan untuk padi gogo.

Pengembangan padi gogo dapat dilakukan dengan memanfaatkan lahan kering di bawah tegakan tanaman perkebunan atau hutan tanaman industri (Sahardi 2010). Menurut Sasmita (2008), budi daya padi gogo sebagai tanaman sela banyak diminati oleh petani dibanding menanam padi secara monokultur karena memiliki beberapa manfaat, antara lain pemanfaatan lahan lebih efisien, kebun dan tanaman petani lebih terpelihara, tersedianya beras bagi petani, dan sebagai sumber pendapatan bagi petani sebelum tanaman utama menghasilkan. Namun menurut Cabuslay et al. (1995), kendala yang dihadapi pada pertanian padi gogo sebagai tanaman sela adalah rendahnya intensitas cahaya matahari yang diterima tanaman padi karena adanya naungan dari tegakan tanaman. Sampai saat ini, baru satu varietas padi gogo toleran naungan yang dilepas pemerintah, yaitu Jatiluhur. Oleh karena itu, diperlukan kembali pembentukan populasi dasar padi gogo toleran naungan.

Perluasan pertanian padi juga mulai diarahkan ke dataran tinggi, namun sampai saat ini belum ada varietas padi gogo yang dilepas dapat beradaptasi dengan baik di dataran tinggi (Yusuf 2013). Program pemuliaan padi gogo toleran dataran tinggi baru mulai dilakukan sejak tahun 2011 dengan terlebih dahulu melakukan evaluasi dan seleksi dari galur-galur yang telah ada dan saat ini telah teridentifikasi sejumlah galur maupun varietas lokal yang dapat beradaptasi baik pada lahan kering dataran tinggi dengan ketinggian mencapai 800-1000 m dpl. Kendala yang dihadapi pada pertanian padi di dataran tinggi adalah adanya cekaman suhu rendah yang dapat menghambat eksersi malai dan meningkatkan kehampaan gabah (Cruz et al. 2006). Pada fase perkecambahan, suhu rendah dapat menunda dan menurunkan daya kecambah (Cruz et al. 2013). Pada fase vegetatif, suhu rendah menyebabkan menguningnya daun, postur tanaman lebih pendek, dan berkurangnya anakan. Adapun pada fase reproduktif, suhu rendah menyebabkan tingginya sterilitas malai, eksersi malai kurang, dan juga aborsi spikelet.

Saat ini, petani padi di lahan kering dataran tinggi masih menggunakan varietas lokal yang memiliki umur dalam (150-160 hari), tanamannya tinggi dengan malai panjang berbulir banyak, tetapi sedikit anakan, sehingga hasilnya rendah. Oleh karena itu, persilangan dengan menggunakan sumber sifat toleran suhu rendah dan varietas lokal padi gogo toleran dataran tinggi mulai dilakukan.

Penggabungan sifat-sifat unggul dapat diperoleh melalui berbagai tahapan kegiatan pemuliaan yang diawali dengan pembentukan populasi dasar bahan pemuliaan yang meliputi pemilahan tetua betina dan jantan, persilangan antarsumber genetik, pertanaman F1, dan seleksi bastar populasi (F2-F5). Adanya perbedaan latar belakang genetik

tetua yang luas dapat berpengaruh langsung terhadap besarnya ragam genetik dalam populasi. Tingginya keragaman genetik dalam populasi menandakan dapat dilakukannya tahapan seleksi sesuai dengan arah pemuliaan yang diinginkan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperbaiki dan meningkatkan potensi genetik tanaman sehingga didapatkan genotipe yang lebih unggul dan dapat beradaptasi di lahan kering yang mengalami cekaman naungan dan suhu rendah (dataran tinggi). Kedua karakter unggul tersebut sangat diperlukan dalam ekstensifikasi pertanian padi gogo ke lahan marginal untuk mendukung program kedaulatan pangan nasional.

BAHAN DAN METODE

Bahan tanaman

Populasi dasar padi gogo meliputi pertanaman bahan persilangan (blok hibridisasi/HB), pertanaman hasil persilangan (F1), dan bastar populasi (F2-F5). Persilangan telah dilakukan di Kebun Percobaan (KP) Muara, Bogor-Balai Besar Penelitian Tanaman Padi pada musim tanam (MT) 1 2015, penanaman F1 pada musim hujan (MH) 2015/2016, dan bastar populasi ditanam pada MT1 2016. Sumber genetik toleran naungan berasal dari varietas Jatiluhur, sedangkan toleran dataran tinggi diperoleh dari varietas padi sawah Sarinah, varietas lokal Sigambiri Merah, Sigambiri Putih, Srintil, Padi Mandailing, dan galur B13604E-TB-59. Keseluruhan donor sifat toleran naungan dan dataran tinggi tersebut dijadikan sebagai tetua jantan, sedangkan tetua betina terdiri dari varietas unggul, galur harapan, dan galur/varietas introduksi yang telah memiliki beberapa keunggulan lainnya seperti yang tertera pada Tabel 1.

Bahan pendukung yang diperlukan dalam kegiatan persilangan meliputi kantong kertas, kantong persilangan, dan tali. Sementara itu, alat yang digunakan meliputi ember besar, sabit bergerigi, gunting, alat untuk membawa tanaman dan bunga jantan dari lapang, bak plastik, gunting kastrasi, *vacuum pump*, klip, enam buah lampu listrik 100 watt, serta alat tulis. Adapun bahan dan alat yang digunakan dalam pertanaman F1 dan bastar populasi merupakan standar yang diperlukan dalam budi daya padi, seperti pupuk, pestisida, ajir, dan net antiburung.

Persilangan

Sinkronisasi pembungaan antartetua disiasati dengan melakukan tiga kali penanaman (ulangan) masing-masing tetua dengan selang waktu 1 minggu. Setiap tetua ditanam kurang lebih 25 rumpun per ulangan, tiap rumpun ditanam 1 bibit pada jarak tanam 20 cm x 20 cm, jarak antarvarietas 40 cm, dan umur bibit berkisar antara 21-25 hari. Pemeliharaan tanaman dan pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara intensif.

Persilangan dilakukan pada saat dari masing-masing tetua sudah keluar bunga, tetua betina diambil dan dipindahkan ke dalam ember plastik dan dikastrasi di rumah kaca. Kastrasi dilakukan pada pagi hari antara pukul 08.00-11.00 dengan menggunting sepertiga *lemma palea*

secara miring, kemudian benang sari dibuang dengan cara disedot dengan menggunakan mesin *vacuum pump*. Malai yang sudah dikastrasi disungkup dengan kertas minyak supaya tidak terserbuki oleh tepung sari yang tidak dikehendaki. Keesokan harinya pada pukul 09.00-11.00 WIB, bunga tetua jantan yang sudah siap mekar diambil dari lapang kemudian diletakkan dalam ember kecil yang berisi air dan dibawa ke ruang persilangan bersuhu $\pm 35^{\circ}\text{C}$. Untuk membuat suhu ruangan mencapai $\pm 35^{\circ}\text{C}$, ruangan diterangi dengan lampu pijar 100 watt sebanyak enam buah untuk ruangan berukuran 2 meter x 3 meter. Setelah bunga jantan siap untuk disilangkan, dengan ciri-ciri jika digoyang akan mengeluarkan tepung, sungkup pada malai tetua betina dibuka dan diserbuki dengan bunga jantan, selanjutnya bunga betina yang sudah diserbuki ditutup kembali. Kantong penutup bunga betina diberi label yang berisi tanggal persilangan, serta tetua jantan dan tetua betina yang disilangkan dengan memberikan kode berdasarkan nomor pertanaman blok hibridisasi (HB) dimana tetua betina dan jantan ditanam. Biji F1 dipanen sekitar 21 hari setelah penyerbukan. Tipe persilangan yang dilakukan adalah persilangan tunggal (*single cross*) yang hanya melibatkan dua tetua saja, silang puncak (*top cross*) yaitu persilangan antara F1 dari silang tunggal dengan tetua lain, silang balik (*back cross*) yaitu persilangan antara F1 dengan salah satu tetuanya, dan silang ganda (*double cross*) yaitu persilangan antara F1 dengan F1 hasil dari dua persilangan tunggal.

Pertanaman F1

Benih F1 hasil persilangan dikecambahkan pada cawan petri secara hati-hati. Kerusakan biji dihindari dengan cara kecambah ditanam pada bak plastik yang telah diisi tanah lumpur yang telah diberi pupuk sebelumnya. Persemaian dilakukan di rumah kaca sampai umur 21 hari. Bibit tanaman F1 ditanam dengan jarak 20 cm x 20 cm, jarak antar masing-masing persilangan adalah 50 cm, tetua ditanam sebagai pembanding untuk mengetahui keberhasilan persilangan dan mengetahui sifat-sifat dominan dari tetuanya. Pengamatan dilakukan terhadap bentuk tanaman, umur berbunga dan umur panen, serta sifat-sifat penting lainnya. Tanaman F1 sebagian digunakan sebagai bahan persilangan dengan tetua lainnya, sedangkan kombinasi yang dianggap baik dipanen untuk dilanjutkan pada pertanaman bastar populasi.

Bastar populasi

Hasil panen pertanaman F1 (benih F2) ditanam pada pertanaman bastar populasi bersamaan dengan hasil seleksi galur F2-F5 pada musim sebelumnya. Setiap populasi ditanam pada petak berukuran 2 m x 10 m, jarak tanam 5 cm x 5 cm, ditanam 4-5 bibit per rumpun, sehingga populasinya menjadi 5.000-10.000 tanaman. Pertanaman dipupuk dengan dosis 200 kg urea, 100 kg TSP, dan 100 kg KCl per ha. Pemanenan dilakukan secara *bulk* sebanyak 3-5 gabah per malai dan gabah tersebut digabung untuk benih pertanaman generasi berikutnya. Cara yang sama dilakukan sampai generasi ke-4 (F4). Setelah itu, pada pertanaman F5 dipilih kemudian dipanen sebanyak 100-200 malai per nomor bastar populasi. Malai-malai terpilih dari bastar populasi tersebut digunakan sebagai bahan seleksi pada

pertanaman *pedigree* satu malai satu baris di lokasi target pada lahan kering sentra produksi padi gogo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persilangan tanaman padi merupakan proses penggabungan sifat melalui pertemuan tepung sari dengan kepala putik kemudian embrio berkembang menjadi benih (Supartopo 2006). Tanda persilangan antartetua menggunakan garis miring (/), sedangkan dua garis miring (//) menunjukkan persilangan antara suatu F1 hasil silang tunggal dengan genotipe lain, demikian seterusnya sebagaimana tertera pada **Tabel 2** dan **3** yang menunjukkan kombinasi persilangan tunggal (SC), persilangan puncak (TC), persilangan balik (BC), dan persilangan ganda (DC).

Tabel 1. Sumber genetik yang dijadikan sebagai tetua persilangan padi gogo, MT 2015

Galur/varietas	Donor sifat
Pertanaman blok hibridisasi (HB)	
Sigambiri Merah	Toleran dataran tinggi (suhu rendah)
Sigambiri Putih	Toleran dataran tinggi (suhu rendah)
Srintil	Toleran dataran tinggi (suhu rendah)
Padi Mandailing	Toleran dataran tinggi (suhu rendah)
Sarinah	Toleran dataran tinggi (suhu rendah)
B13604E-TB-59	Toleran dataran tinggi (suhu rendah)
Jatiluhur	Toleran naungan
IR60080-23	Toleran keracunan aluminium
Inpago 6	Tahan penyakit blas
Inpago 9	Tahan penyakit blas
Inpago 10	Tahan penyakit blas
Limboto	Tahan penyakit blas
Asahan	Tahan penyakit blas
Cisantana	Tahan wereng batang cokelat
Inpago 8	Potensi hasil tinggi
Batutegi	Potensi hasil tinggi
Inpago 7	Beras merah
Ciherang	Mutu beras baik
Memberamo	Pulen
Situpatenggang	Aromatik
PWP	Beras panjang dan aromatik
RPW	Beras panjang dan aromatik
Pertanaman F1 (salah satu tetua untuk TC, BC, atau DC)	
Gampai/Srintil	-
Inpago Lipigo 1/Srintil	-
Ciherang/Jatiluhur	-
Inpari 23/Jatiluhur	-
Salumpikit/Jatiluhur	-
Siam Unus/Jatiluhur	-
Memberamo/Jatiluhur	-
B14086F-TB-14/B14285E	-
Cisantana/Sigambiri Putih	-
Inpago Lipigo 1/Sigambiri Merah	-
Inpago Lipigo 1/Sigambiri Putih	-
Inpago Lipigo 1/Srintil	-
Limboto/Srintil	-
Cimelati/Sigambiri Merah	-
Cisantana/Sigambiri Putih	-
Ciherang/IRBL Ta 2 re	-
IR60080-23/Sigambiri Merah	-
Cimelati/Sigambiri Putih	-

Pada Tabel 1 tertera sumber genetik dari berbagai sifat yang terdapat pada tetua persilangan yang saling disilangkan untuk menggabungkan sifat-sifat yang diinginkan dengan sifat-sifat agronomis yang baik pada varietas unggul, terdiri atas 22 materi genetik yang ditanam pada blok hibridisasi (HB) dan 18 pertanaman F1 sebagai salah satu tetua untuk TC, BC, atau DC. Penggunaan silang puncak (TC) dan silang ganda (DC) dapat memperbesar peluang penggabungan sifat-sifat yang baik dalam sejumlah individu tanaman dan berperan untuk memutuskan keterpautan antara gen yang diinginkan dan yang tidak diinginkan.

Pada tahun 2015 telah berhasil dilakukan sebanyak 58 kombinasi persilangan padi gogo untuk tujuan toleran naungan dan suhu rendah (dataran tinggi) dengan berbagai keunggulan lainnya, seperti toleran keracunan aluminium dan kekeringan, tahan penyakit blas, dan beras bermutu baik. Adanya cekaman lingkungan seperti naungan maupun suhu rendah yang terjadi di dataran tinggi dapat mengakibatkan perubahan respons pertumbuhan agronomi pada setiap genotipe. Tanaman akan berupaya untuk mengembangkan mekanisme penghindaran (*avoidance*), misalnya sebagaimana yang dikemukakan oleh Susanto dan Sundari (2011) bahwa aksesori kedelai yang diindikasikan sangat toleran di lingkungan ternaungi memiliki karakteristik umur masak lebih genjah dan tanaman lebih tinggi, namun penurunan hasil tidak lebih dari 20% dibanding pada kondisi tanpa naungan. Kisman et al. (2007) juga melaporkan bahwa naungan menyebabkan perubahan karakter morfo-fisiologi daun untuk

memaksimalkan penangkapan cahaya dan fotosintesis yang efisien, seperti peningkatan luas daun dan kandungan klorofil b. Demikian pula yang terjadi pada tanaman padi yang ternaungi, cekaman suhu rendah dapat mengakibatkan kehampaan yang tinggi sehingga diperlukan pemilahan tetua betina yang memiliki potensi hasil tinggi dengan karakteristik agronomi dan morfo-fisiologi yang baik, seperti yang terdapat pada varietas-varietas unggul padi gogo, sedangkan sifat toleran naungan dan dataran tinggi didapatkan dari tetua jantan.

Persilangan dengan tujuan untuk mendapatkan galur padi gogo yang toleran terhadap naungan diperoleh sebanyak 24 kombinasi, terdiri atas 6 kombinasi hasil persilangan tunggal, 9 kombinasi hasil persilangan puncak, 7 kombinasi hasil persilangan balik, dan 2 kombinasi hasil persilangan ganda (Tabel 2). Satu-satunya sumber sifat atau donor tetua untuk sifat toleran terhadap naungan hanya didapatkan dari varietas Jatiluhur, sehingga jumlah kombinasi persilangan yang didapatkan pun tidak terlalu banyak.

Persilangan dengan tujuan untuk mendapatkan galur padi gogo yang toleran suhu rendah atau dapat beradaptasi baik di dataran tinggi telah menghasilkan sebanyak 34 kombinasi yang terdiri atas 15 kombinasi persilangan tunggal, 14 kombinasi persilangan puncak, 1 kombinasi persilangan balik, dan 4 kombinasi persilangan ganda (Tabel 3). Kombinasi persilangan tersebut sebagian besar juga disilangkan dengan kombinasi sifat unggul lainnya, seperti mutu beras baik, potensi hasil tinggi, dan toleran kekeringan.

Tabel 2. Persilangan dengan tujuan utama toleran naungan di Rumah Kaca KP Muara pada MT1 2015

Tanggal persilangan	Kode persilangan	Tetua betina/tetua jantan	Jumlah malai	Jumlah biji F1
Persilangan tunggal (SC)				
7 Juli 2015	HB 11/HB 7	Inpago 10/Jatiluhur	1	31
8 Juli 2015	HB 17/HB 7	Inpago 7/Jatiluhur	3	113
9 Juli 2015	HB 18/HB 7	Ciherang/Jatiluhur	1	17
10 Juli 2015	HB 14/HB 7	Cisantana/Jatiluhur	2	94
10 Juli 2015	HB 1/HB 7	Sigambiri Merah/Jatiluhur	1	46
29 Juli 2015	HB 20/HB 7	Situpatenggang/Jatiluhur	2	112
Persilangan puncak (TC)				
3 Juli 2015	F1 1/HB 7	Gampai/Srintil/Jatiluhur	1	28
8 Juli 2015	F1 2/HB 7	Inpago Lipigo 1/Srintil/Jatiluhur	2	89
9 Juli 2015	F1 3/HB 20	Ciherang/Jatiluhur/Situpatenggang	1	25
28 Juli 2015	F1 3/HB 15	Ciherang/Jatiluhur/Inpago 8	2	121
3 Juli 2015	F1 3/HB 16	Ciherang/Jatiluhur/Batutegi	1	63
9 Juli 2015	F1 4/HB 16	Inpari 23/Jatiluhur/Batutegi	1	35
28 Juli 2015	F1 5/HB 16	Salumpikit/Jatiluhur/Batutegi	2	30
3 Juli 2015	F1 6/HB 13	Siam Unus/Jatiluhur/Asahan	1	63
10 Juli 2015	F1 6/HB 8	Siam Unus/Jatiluhur/IR60080-23	1	27
Persilangan balik (BC)				
28 Juli 2015	HB 19/F1 7	Memberamo/Memberamo/Jatiluhur	2	141
8 Juli 2015	HB 18/F1 3	Ciherang/Ciherang/Jatiluhur	2	73
14 Juli 2015	HB 7/F1 3	Jatiluhur/Ciherang/Jatiluhur	1	109
9 Juli 2015	F1 3/HB 7	Ciherang/Jatiluhur/Jatiluhur	1	74
3 Juli 2015	F1 6/HB 7	Siam Unus/Jatiluhur/Jatiluhur	1	18
3 Juli 2015	F1 5/HB 7	Salumpikit/Jatiluhur/Jatiluhur	2	44
9 Juli 2015	F1 4/HB 7	Inpari 23/Jatiluhur/Jatiluhur	2	88
Persilangan ganda (DC)				
28 Juli 2015	F1 7/F1 8	Memberamo/Jatiluhur/B14086F-TB-14/B14285E	2	113
28 Juli 2015	F1 3/F1 9	Ciherang/Jatiluhur/Cisantana/Sigambiri Putih	2	58

Tabel 3. Persilangan dengan tujuan utama toleran suhu rendah/dataran tinggi di Rumah Kaca KP Muara pada MT1 2015

Tanggal persilangan	Kode persilangan	Tetua betina/tetua jantan	Jumlah malai	Jumlah biji F1
Persilangan tunggal (SC)				
24 Juli 2015	HB 7/HB 1	Jatiluhur/Sigambiri Merah	1	14
7 Juli 2015	HB 27/HB 3	Cisantana/Srintil	2	51
29 Juli 2015	HB 16/HB 3	Inpago 6/Srintil	2	81
2 Juli 2015	HB 47/HB 4	RPW/Padi Mandailing	1	57
3 Juli 2015	HB 27/HB 4	Cisantana/Padi Madailing	2	119
8 Juli 2015	HB 41/HB 4	Situpatenggang/Padi Mandailing	1	21
14 Juli 2015	HB 7/HB 4	Jatiluhur/Padi Mandailing	1	24
29 Juli 2015	HB 18/HB 4	Inpago 10/Padi Mandailing	1	16
29 Juli 2015	HB 19/HB 4	Limboto/Padi Mandailing	3	119
29 Juli 2015	HB 17/HB 4	Inpago 9/Padi Mandailing	2	166
29 Juli 2015	HB 31/HB 5	Inpago 8/Sarinah	2	96
8 Juli 2015	HB 34/HB 5	Inpago 7/Sarinah	1	11
24 Juli 2015	HB 41/HB 6	Situpatenggang/B13604E-78-59	2	38
7 Juli 2015	HB 18/HB 6	Inpago 10/B13604E-78-59	2	68
8 Juli 2015	HB 46/HB 6	PWP/B13604E-78-59	1	23
Persilangan puncak (TC)				
10 Juli 2015	HB 39/F1 2	Ciherang//Inpago Lipigo 1/Sigambiri Merah	1	28
10 Juli 2015	HB 27/F1 2	Cisantana//Inpago Lipigo 1/Sigambiri Merah	1	16
3 Juli 2015	F1 20/HB 5	Salumpikit/Jatiluhur//Sarinah	1	65
7 Juli 2015	F1 20/HB 6	Salumpikit/Jatiluhur//B13604E-TB-59	1	56
9 Juli 2015	F1 18/HB 3	Ciherang/Jatiluhur//Srintil	1	65
8 Juli 2015	F1 2/HB 32	Inpago Lipigo 1/Sigambiri Merah//Batutegi	2	59
9 Juli 2015	F1 3/HB 32	Inpago Lipigo 1/Sigambiri Putih//Batutegi	1	56
9 Juli 2015	F1 1/HB 32	Inpago Lipigo 1/Srintil//Batutegi	1	5
9 Juli 2015	F1 10/HB 32	Limboto/Srintil//Batutegi	2	26
8 Juli 2015	F1 10/HB 33	Limboto/Srintil//B11604E-MR-2-4	2	129
8 Juli 2015	F1 10/HB 20	Limboto/Srintil//Asahan	1	46
3 Juli 2015	F1 11/HB 41	Gampai/Srintil//Situpatenggang	1	25
28 Juli 2015	F1 15/HB 31	Cimelati/Sigambiri Merah//Inpago 8	4	118
28 Juli 2015	F1 16/HB 31	Cisantana/Sigambiri Putih//Inpago 8	1	47
Persilangan balik (BC)				
14 Juli 2015	HB 19/F1 10	Limboto//Limboto/Srintil	1	30
Persilangan ganda (DC)				
9 Juli 2015	F1 2/F1 46	Inpago Lipigo 1/Sigambiri Putih//Ciherang//Ciherang/IRBL Ta 2 re	1	37
9 Juli 2015	F1 2/F1 36	Inpago Lipigo 1/Sigambiri Putih//B14086F-TB-14/B14285E	1	46
28 Juli 2015	F1 7/F1 10	IR60080-23/Sigambiri Merah//Limboto/Srintil	6	216
28 Juli 2015	F1 14/F1 16	Cimelati/Sigambiri Putih//Cisantana/Sigambiri Putih	3	48

Pemilahan tetua merupakan langkah awal dalam perakitan varietas unggul baru dan harus didasarkan pada keunggulan satu atau lebih karakter yang akan dikembangkan. Menurut Wahdah et al. (2012), jika genotipe-genotipe yang dipilih sebagai tetua memiliki kekerabatan yang jauh (beragam) maka lebih besar peluang untuk memperoleh keturunan yang memiliki keragaman genetik yang tinggi. Selain pemilahan tetua persilangan, Putri et al. (2009) menyatakan bahwa penentuan metode seleksi dan pemilahan karakter seleksi yang tepat dapat mendorong keberhasilan program pemuliaan. Seleksi langsung hanya efisien jika karakter yang ingin diperbaiki

mempunyai nilai heritabilitas yang tinggi, namun jika karakter yang ingin diperbaiki mempunyai nilai heritabilitas yang rendah, seleksi tidak langsung menggunakan satu atau beberapa karakter akan lebih efisien.

Benih F1 hasil persilangan selanjutnya disemai bersamaan dengan pertanaman HB ulangan II untuk tujuan sinkronisasi pembungaan dalam persilangan puncak (TC), persilangan balik (BC), maupun persilangan ganda (DC). Hasil panen pertanaman F1 (benih F2) ditanam pada musim tanam selanjutnya pada pertanaman bastar populasi (Tabel 4).

Tabel 4. Bastar populasi (F2) padi gogo toleran naungan dan dataran tinggi di KP Muara pada MT1 2016

Kode bastar	Tetua betina/tetua jantan	Tujuan persilangan
Populasi dasar padi gogo toleran naungan		
B15470B	Inpago 10/Jatiluhur	Naungan, tahan blas
B15471B	Inpago 7/Jatiluhur	Naungan, beras merah
B15472B	Ciherang/Jatiluhur	Naungan, tahan wereng-hawar daun bakteri
B15473B	Cisantana/Jatiluhur	Naungan, tahan wereng, mutu beras baik
B15474B	Sigambiri Merah/Jatiluhur	Naungan, dataran tinggi
B15475B	Situpatenggang/Jatiluhur	Naungan, aromatik
B15476B	Gampai/Srintil/Jatiluhur	Naungan, dataran tinggi
B15477B	Inpago Lipigo 1/Srintil/Jatiluhur	Naungan, dataran tinggi
B15478B	Ciherang/Jatiluhur/Situpatenggang	Naungan, aromatik
B15479B	Ciherang/Jatiluhur/Inpago 8	Naungan, hasil tinggi
B15480B	Ciherang/Jatiluhur/Batutegi	Naungan, hasil tinggi
B15481B	Inpari 23/Jatiluhur/Batutegi	Naungan, hasil tinggi
B15482B	Salumpikit/Jatiluhur/Batutegi	Naungan, toleran kekeringan, hasil tinggi
B15483B	Siam Unus/Jatiluhur/Asahan	Naungan, tahan blas
B15484B	Siam Unus/Jatiluhur/IR60080-23	Naungan, toleran AI
B15485B	Memberamo/Memberamo/Jatiluhur	Naungan, mutu beras baik
B15486B	Ciherang/Ciherang/Jatiluhur	Naungan, tahan wereng-hawar daun bakteri
B15487B	Jatiluhur/Ciherang/Jatiluhur	Naungan, tahan wereng-hawar daun bakteri
B15488B	Ciherang/Jatiluhur/Jatiluhur	Naungan, tahan wereng-hawar daun bakteri
B15489B	Siam Unus/Jatiluhur/Jatiluhur	Naungan, mutu beras baik
B15490B	Salumpikit/Jatiluhur/Jatiluhur	Naungan, toleran kekeringan
B15491B	Inpari 23/Jatiluhur/Jatiluhur	Naungan, hasil tinggi
B15492B	Ciherang/Jatiluhur/Cisantana/Sigambiri Putih	Naungan, dataran tinggi, mutu beras baik
Populasi dasar padi gogo toleran dataran tinggi		
B15493B	Jatiluhur/Sigambiri Merah	DT, naungan
B15494B	Cisantana/Srintil	DT, tahan wereng, mutu beras baik
B15495B	Inpago 6/Srintil	DT, tahan blas
B15496B	RPW/Padi Mandailing	DT, mutu beras baik
B15497B	Cisantana/Padi Madailing	DT, tahan wereng, mutu beras baik
B15498B	Situpatenggang/Padi Mandailing	DT, aromatik
B15499B	Jatiluhur/Padi Mandailing	DT, naungan
B15500B	Inpago 10/Padi Mandailing	DT, tahan blas
B15501B	Limboto/Padi Mandailing	DT, tahan blas
B15502B	Inpago 9/Padi Mandailing	DT, tahan blas
B15503B	Inpago 8/Sarinah	DT, hasil tinggi
B15504B	Inpago 7/Sarinah	DT, beras merah
B15505B	Situpatenggang/B13604E-78-59	DT, aromatik
B15506B	Inpago 10/B13604E-78-59	DT, tahan blas
B15507B	PWP/B13604E-78-59	DT, mutu beras baik
B15508B	Ciherang/Inpago Lipigo 1/Sigambiri Merah	DT, tahan wereng-hawar daun bakteri
B15509B	Cisantana/Inpago Lipigo 1/Sigambiri Merah	DT, mutu beras baik
B15510B	Salumpikit/Jatiluhur/Sarinah	DT, naungan, toleran kekeringan
B15511B	Ciherang/Jatiluhur/Srintil	DT, tahan wereng-hawar daun bakteri
B15512B	Inpago Lipigo 1/Sigambiri Putih/Batutegi	DT, hasil tinggi
B15513B	Inpago Lipigo 1/Srintil/Batutegi	DT, hasil tinggi
B15514B	Limboto/Srintil/Batutegi	DT, hasil tinggi
B15515B	Limboto/Srintil/B11604E-MR-2-4	DT, hasil tinggi
B15516B	Limboto/Srintil/Asahan	DT, tahan blas
B15517B	Gampai/Srintil/Situpatenggang	DT, aromatik
B15518B	Cimelati/Sigambiri Merah/Inpago 8	DT, hasil tinggi
B15519B	Cisantana/Sigambiri Putih/Inpago 8	DT, hasil tinggi, tahan wereng
B15520B	Limboto/Limboto/Srintil	DT, tahan blas
B15521B	Inpago Lipigo 1/Sigambiri Putih/Ciherang/Ciherang/IRBL Ta 2 re	DT, hasil tinggi, tahan blas
B15522B	Inpago Lipigo 1/Sigambiri Putih/B14086F-TB-14/B14285E	DT, hasil tinggi
B15523B	IR60080-23/Sigambiri Merah/Limboto/Srintil	DT, toleran keracunan aluminium, hasil tinggi
B15524B	Cimelati/Sigambiri Putih/Cisantana/Sigambiri Putih	DT, mutu beras baik, tahan wereng

Keterangan: DT = dataran tinggi

Generasi awal turunan dari berbagai kombinasi persilangan ditangani dengan metode pemilihan malai sampai dengan generasi F6 pada bastar populasi. Pada generasi ini dipilih tanaman yang berbunga serempak, eksersi malai baik, jumlah anakan produktif tinggi, malai padat, gabah panjang, dan berisi. Sebanyak 50-100 malai dipilih untuk selanjutnya digalurkan pada pertanaman *pedigree* satu baris di lahan target. Menurut Soomro et al. (2010), efektivitas seleksi sangat ditentukan oleh nilai heritabilitas, kemajuan genetik, ragam genetik, dan fenotipik. Genotipe-genotipe terpilih yang memiliki keunggulan khusus perlu ditanam kembali pada populasi bastar pada musim berikutnya.

Donor tetua persilangan untuk sifat toleran naungan hanya terdapat satu varietas, yaitu Jatiluhur, sedangkan untuk sifat toleran dataran tinggi berasal dari enam donor tetua yaitu Sigambiri Merah, Sigambiri Putih, Srintil, Padi Mandailing, Sarinah, dan galur B13604E-TB-59. Pada tahun 2015 telah diperoleh sebanyak 24 kombinasi persilangan untuk tujuan toleran naungan dan 34 kombinasi persilangan untuk tujuan toleran dataran tinggi. Keragaman genetik maksimal akan diperoleh pada bastar populasi (F2) yang selanjutnya terus diseleksi untuk mendapatkan galur-galur padi gogo toleran naungan dan dataran tinggi. Sampai saat ini, perakitan varietas padi gogo toleran naungan dan dataran tinggi telah menghasilkan beberapa galur harapan yang sedang diuji multilokasi di berbagai lokasi dan musim. Meskipun demikian, pembentukan populasi dasar tetap harus dilakukan untuk mengumpulkan berbagai keunggulan sifat yang diperlukan dalam upaya perbaikan varietas tanaman padi gogo dalam rangkaantisipasi perubahan iklim yang terkait dengan berbagai cekaman terhadap performa tanaman padi dan mutu beras.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Badan Litbang Pertanian dan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB

Padi), Subang, Jawa Barat yang telah membiayai penelitian ini melalui DIPA BB Padi tahun anggaran 2015. Terima kasih juga disampaikan kepada seluruh tim pemuliaan padi gogo BB Padi di Kebun Percobaan Muara, Bogor atas terlaksananya penelitian ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Lakitan B, Gofar N. 2013. Kebijakan inovasi teknologi untuk pengelolaan lahan sub optimal berkelanjutan. Seminar Nasional Lahan Suboptimal. Universitas Sriwijaya, Palembang, 20-21 September 2013.
- Cabuslay GS, Vergara BS, Quintana RU. 1995. Low light stress, mechanism of tolerance and screening method. *Philippines J Crop Sci* 16 (1): 39.
- Cruz RP, Milach SCK, Federizzi LC. 2006. Rice cold tolerance at the reproductive stage in a controlled environment. *Sci Agric* 63: 255-261.
- Cruz RP, Sperotto RA, Cargnelutti D et al. 2013. Avoiding damage and achieving cold tolerance in rice plants. *Food and energy security* 2: 96-119. Doi: 10.1002/fes3.25.
- Kisman, Khumaida N, Trikoesoemanintyas et al. 2007. Karakter morfo-fisiologi daun penciri adaptasi kedelai terhadap intensitas cahaya rendah. *Bul Agron* 35 (2): 96-102.
- Putri LAP, Sudarsono, Aswidinnoor H. 2009. Keragaan genetik dan pendugaan heritabilitas pada komponen hasil dan kandungan beta-karoten progeni kelapa sawit. *J Agron Indo* 37 (2): 145-151.
- Sahardi. 2010. Prospek pengembangan padi gogo toleran naungan sebagai tanaman sela. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Padi 2009*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi, Subang.
- Sasmita P. 2008. Skrining ex situ genotipe padi haploid ganda toleran intensitas cahaya rendah. *J Agric* 19 (1): 75-82.
- Soomro ZA, Kumbhar MB, Larik AS et al. 2010. Heritability and selection response in segregating generations of upland cotton. *Pakistan J Agric Res* 23: 25-30.
- Supartopo. 2006. Teknik persilangan padi (*Oryza sativa* L.) untuk perakitan varietas unggul baru. *Bul Tek Perta* 11 (2): 76-80.
- Susanto GWA, Sundari T. 2011. Perubahan karakter agronomi aksesori plasma nutfah kedelai di lingkungan ternaungi. *J Agron Indo* 39 (1): 1-6.
- Wahdah R, Langai BF, Sitaresmi T. 2012. Keragaman karakter varietas lokal padi pasang surut Kalimantan Selatan. *J Penel Perta Tan Pangan* 31 (3): 158-165.
- Yusuf A. 2013. Belum ada varietas padi gogo beradaptasi baik di dataran tinggi. *Harian Media Bisnis*. www.mediabisnisdaily.com [20 Maret 2013].