

Pengembangan Padi Hibrida di Indonesia

Satoto dan B. Suprihatno¹

Ringkasan

Pengembangan varietas padi hibrida secara komersial setidaknya didasarkan atas dua hal, yaitu keunggulan varietas hibrida tersebut dan kemudahan produksi benihnya. Keunggulan varietas padi hibrida didasarkan atas fenomena heterosis yang diharapkan muncul, terutama potensi hasil, sedangkan kemudahan produksi benih dapat dilakukan dengan penggunaan galur mandul jantan dengan karakter pembungaan yang mendukung persilangan alami. Penelitian padi hibrida di Indonesia dimulai pada tahun 1983 dengan tujuan menjajaki prospek dan kendala penggunaan padi hibrida. Sejak 1998 penelitian lebih diintensifkan dengan melakukan pembentukan tetua padi hibrida yang berasal dari plasma nutfah sendiri dengan target mendapatkan padi hibrida yang adaptif di lingkungan Indonesia dan berpotensi hasil 15-20% lebih tinggi dibanding varietas inbrida terbaik. Sejak 2001 penelitian padi hibrida melibatkan lebih banyak peneliti dari berbagai disiplin ilmu dengan tujuan meningkatkan stabilitas heterosis dan mendapatkan teknik budi daya yang sesuai untuk padi hibrida. Dari program pembentukan tetua dan hibrida telah diperoleh sejumlah padi hibrida harapan, kandidat galur mandul jantan (GMJ) baru beserta pasangannya, dan galur-galur restorer. Pada tahun 2002 telah dilepas varietas Maro dan Rokan, disusul Hipa3 dan Hipa4 pada tahun 2004, Hipa5 Ceva dan Hipa6 Jete pada tahun 2007. Di lingkungan yang sesuai, varietas-varietas tersebut mampu menghasilkan gabah 1,0-1,5 t/ha lebih tinggi dibanding varietas inbrida terbaik di daerah yang bersangkutan. Pada umumnya varietas padi hibrida yang sudah dilepas termasuk 25 varietas padi hibrida swasta masih mempunyai kelemahan, antara lain rentan terhadap wereng coklat, hawar daun bakteri, dan atau tungro. Tingkat heterosis dari varietas padi hibrida yang dilepas oleh BB Padi bervariasi antarlokasi. Dengan kata lain, hibrida tersebut bersifat spesifik lokasi. Pengujian selanjutnya menunjukkan sejumlah hibrida yang unggul merupakan turunan dari GMJ IR58025A, IR62829A, dan IR68897A. Pemuliaan untuk membentuk galur-galur tetua dan hibrida yang lebih baik dilakukan secara terus-menerus. Pembentukan dan perbaikan GMJ dan restorer yang tahan wereng coklat, hawar daun bakteri atau tungro sedang dalam proses dan saat ini sudah diperoleh sejumlah galur mandul jantan dan restorer yang tahan wereng coklat dan hawar daun bakteri.

¹ Masing-masing Peneliti dan Profesor Riset pada Balai Besar Penelitian Tanaman Padi

Pengembangan teknologi tanaman hibrida dilandasi oleh suatu fenomena genetik yang disebut heterosis, yaitu kecenderungan tanaman F1 untuk tampil lebih baik dibanding kedua tetuanya. Fenomena heterosis sudah diketahui sekitar 240 tahun yang lalu. Orang yang pertama kali memperhatikan dan mencatat gejala tersebut adalah J.G. Koelreuter pada tahun 1763 ketika melihat pertumbuhan yang luksurius pada tanaman tembakau hasil persilangan dua kultivar yang berbeda. Apabila dua tanaman yang berlainan (*unrelated* atau *distantly related individuals*) disilangkan, turunannya akan memperlihatkan pertumbuhan yang lebih subur dan terkadang lebih genjah daripada kedua tetuanya. Di pihak lain, pada persilangan yang melebar, misalnya antarspesies atau antargenera dapat menghasilkan turunan pertama yang lemah. Artinya ada variasi penampilan gejala heterosis yang besarnya bergantung pada materi yang digunakan dalam persilangan.

George Harrison Shull merupakan orang pertama yang mengajukan teori gejala heterosis dengan mengembangkan galur-galur murni jagung dalam upaya memanfaatkan keunggulan khusus 'vigor hibrida' dari hasil persilangannya. Dia juga memperkenalkan istilah heterosis sebagai singkatan dari kata heterozygosis. Ada dua hal yang terkait dengan gejala heterosis yang perlu mendapat penjelasan, yaitu kenyataan bahwa apabila dua genotipe homozygos disilangkan menghasilkan genotipe hibrida yang penampilannya melebihi tetuanya, dan yang berikutnya adalah tidak terdapat kemungkinan menyeleksi (memilih) genotipe tanaman F2 atau pada generasi selanjutnya yang homozygos dan sama penampilannya dengan penampilan hibrida F1.

Ada dua hipotesis yang memberi penjelasan gejala heterosis, yaitu hipotesis dominan dan hipotesis over dominan. Hipotesis dominan menjelaskan bahwa vigor hibrida atau heterosis merupakan hasil terkumpulnya gen-gen dominan yang baik (*favourable dominant genes*) dalam satu genotipe. Konsep over dominan menjelaskan bahwa heterosis merupakan hasil penampilan superioritas heterozygositas terhadap homozygositas, artinya individu tanaman yang superior adalah individu yang memiliki jumlah alel dalam keadaan heterozygos terbanyak.

Gejala heterosis telah dimanfaatkan oleh para pemulia tanaman dalam membentuk varietas hibrid atau lebih populer disebut varietas hibrida. Pemanfaatan gejala heterosis yang paling berhasil adalah pengembangan jagung hibrida dan pada masa berikutnya dilakukan pula terhadap sorgum, bunga matahari, kapas, tembakau, dan tanaman lain seperti padi. Pada tanaman hortikultura (sayuran, tanaman hias, dan buah), varietas hibrida juga telah banyak dihasilkan. Pemanfaatan gejala heterosis pada tanaman hortikultura bukan hanya karena produktivitas lebih tinggi, tetapi juga keseragaman, baik dari segi hasil, kualitas, maupun sifat lainnya.

Padi adalah tanaman menyerbuk sendiri sehingga secara alami kondisinya adalah homozygot-homogen, sedangkan kondisi tanaman hibrida adalah heterozygot-homogen, atau dalam individu tanaman yang sama konstruksi

gen bersifat heterozigot, sedangkan antarindividu tanaman dalam populasi yang sama bersifat homogen. Hal ini yang membedakan antara padi hibrida dengan padi inbrida. Pada padi inbrida, kondisi tanaman bersifat homozygot-homogen yang memang merupakan sifat alami padi pada umumnya.

Tanaman padi menyerbuk sendiri, sehingga penyerbukan silang pada dua tanaman padi yang berbeda untuk menghasilkan 'hibrida' hanya dimungkinkan bila bunga jantan pada tanaman betina bersifat mandul atau dibuat tidak berfungsi, dengan cara membentuk galur mandul jantan (GMJ) yang hanya berfungsi sebagai bunga betina. Penggunaan GMJ mengharuskan perakitan varietas padi hibrida menggunakan tiga galur, yaitu GMJ atau CMS (*Cytoplasmic Male Sterile* atau biasa disebut galur A), galur pelestari atau maintainer (galur B), dan tetua jantan yang sekaligus berfungsi sebagai pemulih kesuburan atau restorer (galur R). Ketiga galur pembentuk padi hibrida tersebut (A; B; dan R) harus dibuat dan diseleksi secara ketat untuk membentuk hibrida.

Empat landasan utama dalam mengambil keputusan untuk membentuk varietas hibrida adalah: 1) mekanisme genetik untuk menangani persilangan buatan dalam skala besar, 2) teknik perbanyakan yang mudah dan murah, 3) teknik perbanyakan (produksi) benih yang ekonomis, dan 4) produksi hibrida yang dilepas harus mempunyai keunggulan dibanding varietas lainnya.

Awal Penelitian Padi Hibrida

Penelitian padi hibrida di Indonesia secara formal dimulai sejak tahun 1983 melalui kegiatan evaluasi beberapa GMJ introduksi dari Cina dan IRRI serta uji daya hasil hibrida. Di antara GMJ-GMJ introduksi Cina, V20A, ZS97A, dan V41A tergolong stabil dalam kemandulan tepungsari dan dapat tumbuh baik di lingkungan tropis, namun rentan terhadap hama penyakit utama, terutama busuk pelepah (Suprihatno 1986, Suprihatno *et al.* 1994). Selanjutnya sejumlah GMJ baru diintroduksi dari IRRI secara periodik, namun tetap memiliki kelemahan, terutama dalam hal ketahanan terhadap penyakit atau kestabilan kemandulan tepungsarinya (Suprihatno *et al.* 1988, Suprihatno *et al.* 1997).

Hingga tahun 1990an, penelitian padi hibrida belum membuahkan hasil seperti yang diharapkan karena dihadapkan kepada berbagai masalah, terutama sulitnya mendapatkan GMJ yang stabil, memiliki tingkat persilangan alami (*outcrossing rate*) yang tinggi (>20%), dan sesuai dengan kondisi lingkungan Indonesia. Evaluasi hibrida-hibrida yang dirakit dari GMJ dan restorer yang terpilih pada berbagai uji daya hasil menunjukkan hasil tertinggi selalu diberikan oleh hibrida (Suprihatno dan Satoto 1986, Satoto dan Suprihatno 1990, Suprihatno *et al.* 1997). Evaluasi ini akhirnya mendapatkan sejumlah hibrida yang hasilnya konsisten lebih baik dari varietas pembanding

yang digunakan, di antaranya hibrida IR58025A/IR53942 dan IR58025A/BR827-35 (Suprihatno *et al.* 1995, Suprihatno *et al.* 1997, Satoto dan Suprihatno 1998) yang kemudian dilepas pada tahun 2002 dengan nama Maro dan Rokan (Suwarno *et al.* 2002).

Sejak tahun 2001 penelitian padi hibrida lebih diintensifkan melalui kerja sama Badan Litbang Pertanian dengan IRRI dan FAO, sehingga Balitpa (sekarang BB Padi) menghasilkan berbagai kombinasi hibrida harapan dan calon GMJ, pelestari, dan restorer.

Pada tahun 2004 dan 2006 BB Padi berhasil merakit lagi empat varietas unggul hibrida dan masing-masing dilepas dengan nama Hipa3, Hipa4, Hipa5 Ceva, dan Hipa6 Jete. Kelebihan hibrida baru tersebut dibandingkan Maro dan Rokan adalah tingkat ketahanannya yang lebih baik terhadap beberapa hama dan penyakit utama dan Hipa5 Ceva bersifat aromatik.

Program Pemuliaan

Pada awalnya ada anggapan bahwa teknologi padi hibrida kurang layak dikembangkan di daerah tropis, karena itu penelitian di Indonesia hanya ditekankan kepada pengujian GMJ dan hibrida introduksi. Ternyata, pengembangan padi hibrida terbukti dapat meningkatkan produksi di daerah tropis, sehingga mulai tahun 1998 penelitian pemuliaan padi hibrida lebih diintensifkan. Sasaran utamanya adalah mendapatkan varietas padi hibrida yang lebih adaptif pada kondisi lingkungan di Indonesia dan mempunyai daya hasil 15-20% lebih tinggi daripada varietas padi inbrida. Sejak tahun 2001 penelitian padi hibrida ditingkatkan lagi dalam program perakitan varietas padi hibrida melalui pendekatan multidisiplin dengan sasaran utama meningkatkan stabilitas heterosis dan penyusunan teknik budi daya yang sesuai untuk varietas padi hibrida.

Padi hibrida yang dikembangkan adalah sistem tiga galur. Perakitan dilakukan secara bertahap sebagai berikut:

- Mengevaluasi dan menyeleksi hibrida introduksi. Dari strategi ini akan diperoleh varietas padi hibrida introduksi.
- Mengidentifikasi galur restorer yang sesuai untuk GMJ introduksi dalam perakitan varietas padi hibrida. Hasil yang diharapkan adalah varietas padi hibrida dengan GMJ introduksi dan restorer hasil pemuliaan di Indonesia.
- Membuat GMJ dan restorer untuk membentuk varietas padi hibrida yang diinginkan. Hasil yang diharapkan adalah varietas padi hibrida dengan GMJ dan restorer hasil pemuliaan di dalam negeri, sehingga lebih adaptif pada kondisi lingkungan di Indonesia.

- Membuat varietas padi hibrida dengan materi pemuliaan padi tipe baru. Hasil yang diharapkan adalah varietas padi hibrida dari varietas padi tipe baru.
- Menerapkan bioteknologi untuk mempercepat dan meningkatkan efisiensi proses pemuliaan.

Padi hibrida mempunyai potensi hasil lebih tinggi dibandingkan dengan varietas padi inbrida. Oleh sebab itu, tingkat hasil yang dapat dicapai padi hibrida, dengan perbaikan teknik budi daya, lebih tinggi dibandingkan dengan padi inbrida. Pada demonstrasi penerapan teknologi pengelolaan tanaman terpadu (PTT) di 28 kabupaten, varietas padi hibrida Rokan dan Maro memberikan hasil rata-rata 9,05 t dan 8,87 t/ha, sedangkan varietas Fatmawati memberikan hasil 8,35 t/ha, dan varietas inbrida lainnya kurang dari 8,0 t/ha (Tabel 1).

Selain Maro dan Rokan, telah dilepas pula varietas padi hibrida Hipa3 dan Hipa4 pada tahun 2004 (Satoto *et al.* 2004). Kedua hibrida tersebut tahan terhadap wereng coklat biotipe 2 dan agak tahan hawar daun bakteri. Artinya, Hipa3 dan Hipa4 mempunyai ketahanan yang lebih baik terhadap hama dan penyakit dibandingkan dengan Maro dan Rokan.

Evaluasi dan seleksi galur-galur introduksi tersebut menghasilkan enam GMJ yang ternyata mempunyai sterilitas stabil (Tabel 2). Selain digunakan untuk mengidentifikasi galur restorer untuk membuat hibrida, GMJ juga digunakan sebagai sumber sifat mandul dalam pembentukan GMJ baru.

Beberapa hibrida harapan lainnya yang merupakan kombinasi antara GMJ introduksi dan restorer hasil pemuliaan di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 3. Pada pengujian daya hasil, hibrida-hibrida tersebut memberikan hasil

Tabel 1. Rata-rata hasil beberapa varietas padi hibrida dan inbrida pada demonstrasi pengelolaan tanaman terpadu (PTT) di 28 lokasi, 2003.

Varietas ¹	Hasil (t/ha)	
	Non-PTT	PTT
Fatmawati (PTB)	6,83	8,35
Rokan (PH)	7,98	9,05
Maro (PH)	7,77	8,87
Sintanur	5,83	7,55
Code	6,92	7,65
Batang Gadis	7,02	7,97
Towuti	5,92	7,12
Cirata	5,70	6,98

¹ PTB = padi tipe baru, PH = padi hibrida

Tabel 2. Beberapa galur CMS introduksi yang berpenampilan cukup baik di Indonesia.

Galur	Umur berbunga 50% (hari)	Tinggi tanaman (cm)	Anakan (batang)	Sterilitas polen (%)
IR58025A	83	92	17	100
IR62829A	84	88	20	100
IR68885A	85	89	17	100
IR68886A	83	87	16	100
IR68888A	83	88	17	100
IR68895A	85	87	15	100
IR68897A	84	89	16	100

Tabel 3. Beberapa hibrida harapan dengan galur CMS introduksi dan restorer hasil pemuliaan di Indonesia, 2004.

No.	Hibrida	Ketahanan terhadap*		
		BPH	RTV	BLB
1	IR58025A/B10373E-1-3	S	MR	R
2	IR58025A/BP1024	R	S	MR
3	IR58025A/B82396-KN-13	MR	S	MR
4	IR58025A/S4325D-1-2-3-1	MR	S	R
5	IR58025A/ B9775	R	MR	R
6	IR58025A/B10214F-1	R	S	MR
7	IR58025A/Bio-12-2	R	MR	R
8	IR62829A/S4325D	R	MR	MR
9	IR62829A/BIO-9	R	MR	R
10	IR68885A/B2791	S	R	R
11	IR68885A/S4325D	R	MR	MR
12	IR68885A/Bio-9	R	MR	R
13	IR68888A/Bio-9	R	R	R
14	IR68888A/B10214F-1	R	S	MR

*BPH: wereng coklat; RTV: virus tungro; BLB: hawar daun bakteri;
R: tahan; MR: cukup tahan; S: rentan

lebih tinggi dibandingkan dengan IR64 dengan perbedaan hasil 1 t/ha atau lebih. Keunggulan lain dari hibrida-hibrida harapan ini terutama adalah tahan terhadap wereng coklat, hawar daun bakteri, dan/atau virus tungro. Hibrida-hibrida harapan tersebut telah terseleksi pada pengujian daya hasil dan akan dilanjutkan pada pengujian daya hasil multilokasi. Diharapkan beberapa di antaranya layak dilepas sebagai varietas unggul baru padi hibrida.

Tabel 4. Galur-galur yang dikonversi menjadi GMJ melalui silang balik dan sifat unggulnya.

Galur	Sumber CMS	Sifat unggul*	Tahap silang balik
B10385	IR58025A	NPT	BC6
BP68	IR58025A	BPH, BLB	BC6
B7830	IR62829A	BLB, BPH, GLH	BC6
S3385	IR62829A	BPH; mutu beras	BC5
BP302	IR58025A	NPT	BC5
BP143	IR68897A	BPH, BLB	BC4
B7809	IR66707A	BLB, Fe	BC4
BP303	IR66707A	BLB	BC4
B10384	IR58025A	BPH	BC3
B7830	IR68897A	BPH	BC3

*NPT: padi tipe baru; BPH: tahan wereng coklat; GLH: tahan wereng hijau; RTV: tahan tungro; BLB: tahan hawar daun bakteri; Fe: toleran keracunan besi (Fe)

Varietas padi hibrida dengan restorer hasil pemuliaan terlihat lebih adaptif pada kondisi lingkungan di Indonesia, terutama dari ketahanannya terhadap hama dan penyakit utama. Hibrida yang lebih baik lagi diharapkan dapat diperoleh dengan menggunakan GMJ yang dibuat di Indonesia. Pembentukan GMJ melalui uji persilangan untuk mengidentifikasi galur maintainer (B) dan mengkonversi menjadi GMJ dengan metode silang balik. Saat ini telah diperoleh calon-calon GMJ pada berbagai tahap silang balik (Tabel 4). Dalam pembentukan GMJ, selain diperhatikan sifat-sifat utama yang diperlukan seperti sterilitas jantan yang stabil, pemunculan (eksersi) malai dan stigma, serta tanaman yang pendek, juga ditekankan pada ketahanan terhadap hama dan penyakit, mutu beras, dan penyediaan galur CMS dari padi tipe baru.

Dari pengalaman selama ini diketahui bahwa frekuensi galur yang dapat digunakan sebagai restorer dan yang dapat dikonversi menjadi galur CMS di dalam galur-galur hasil pemuliaan padi konvensional sangat rendah, kurang dari 10%. Untuk mengatasi masalah ini telah dibentuk bahan pemuliaan secara khusus untuk galur restorer dan GMJ. Untuk galur restorer dibuat persilangan galur R x R dan galur A x R, sedangkan untuk GMJ dibuat persilangan galur B x B. Untuk menghimpun gen-gen yang berpengaruh positif telah dimulai pembuatan *gene pool* dengan memanfaatkan sifat mandul jantan. Penggunaan sifat mandul jantan ini dapat memfasilitasi terjadinya persilangan acak, sehingga secara bertahap dapat diekstrak rekombinan-rekombinan yang semakin baik. Selain itu, untuk mempercepat proses dan meningkatkan efisiensi pemuliaan, mulai digunakan teknik bioteknologi khususnya kultur anter dan seleksi menggunakan markah molekuler.

Perkembangan Industri Padi Hibrida

Dalam program perakitan varietas padi hibrida, BB Padi telah memotivasi beberapa instansi pemerintah seperti BB Biogen, Direktorat Serealia, dan Direktorat Perbenihan, dan sejumlah perusahaan swasta untuk ikut terlibat dalam pengembangan teknologi padi hibrida. Sampai saat ini ada 31 varietas padi hibrida yang sudah dilepas sejak tahun 2001, terdiri atas enam padi hibrida publik yang dilepas oleh BB Padi dan 25 padi hibrida swasta (Tabel 5).

Tabel 5. Varietas padi hibrida yang telah dilepas di Indonesia.

Varietas hibrida	Status	Institusi pemilik	Tahun pelepasan
Intani 1	Hibrida swasta	PT BISI	2001
Intani 2	Hibrida swasta	PT BISI	2001
Miki 1	Hibrida swasta	PT Kondo	2001
Miki 2	Hibrida swasta	PT Kondo	2001
Miki 3	Hibrida swasta	PT Kondo	2001
Maro	Hibrida publik	Balitpa	2002
Rokan	Hibrida publik	Balitpa	2002
Longping Pusaka 1	Hibrida swasta	PT Bangun Pusaka	2002
Longping Pusaka 2	Hibrida swasta	PT Bangun Pusaka	2002
Hibrindo R1	Hibrida swasta	PT Bayer Crop Science	2003
Hibrindo R2	Hibrida swasta	PT Bayer Crop Science	2003
Batang Kampar	Hibrida swasta	PT KNB Mandiri	2003
Batang Samo	Hibrida swasta	PT KNB Mandiri	2003
Hipa 3	Hibrida publik	Balitpa	2004
Hipa 4	Hibrida publik	Balitpa	2004
Manis 4	Hibrida swasta	PT Kondo	2004
Manis 5	Hibrida swasta	PT Kondo	2004
Segara Anak	Hibrida swasta	PT Makmur Sejahtera	2005
Brang Biji	Hibrida swasta	PT Makmur Sejahtera	2005
Adirasa 1	Hibrida swasta	PT Triusaha Saritani	2005
Adirasa 64	Hibrida swasta	PT Triusaha Saritani	2005
PP 1	Hibrida swasta	PT Dupont	2005
PP 2	Hibrida swasta	PT Dupont	2005
Bernas Super	Hibrida swasta	PT SAS	2006
Bernas Prima	Hibrida swasta	PT SAS	2006
SL-8-SHS	Hibrida swasta	SL Agritech	2006
SL-11-SHS	Hibrida swasta	SL Agritech	2006
Mapan P-02	Hibrida swasta	PT Primasid	2006
Mapan P-05	Hibrida swasta	PT Primasid	2006
Hipa5 Ceva	Hibrida publik	BB Padi	2007
Hipa6 Jete	Hibrida publik	BB Padi	2007

Perkembangan padi hibrida ternyata masih belum seperti yang diharapkan. Beberapa masalah pengembangan padi hibrida antara lain adalah keterbatasan benih, kerentanan terhadap hama dan penyakit utama, dan ekspresi heterosis yang tidak stabil. Varietas padi hibrida yang telah dilepas pada umumnya rentan terhadap hama penyakit utama seperti wereng coklat, HDB, dan virus tungro. Karena itu pengembangan varietas hibrida tersebut terbatas pada daerah yang tidak termasuk daerah endemik hama dan penyakit. Masalah produksi benih yang rendah sebenarnya telah mulai dicarikan solusinya sejak tahun 1989 melalui beberapa modifikasi teknik produksi benih tetapi hasilnya belum maksimal (Satoto 1989, Satoto dan Sutaryo 1989, Satoto dan Suprihatno 1992).

Pemuliaan tanaman untuk mengembangkan varietas padi hibrida yang lebih mampu beradaptasi dengan lingkungan Indonesia dan tahan terhadap hama penyakit utama terus dilakukan secara serempak dengan penelitian agronomi dan hama penyakit untuk memperbaiki teknik budi daya padi hibrida maupun teknik produksi benihnya.

Keragaan Varietas Padi Hibrida yang Telah Dilepas

Dalam demonstrasi dan uji coba pengembangan padi hibrida yang dilepas Badan Litbang Pertanian melalui Program P3T (Peningkatan Produktivitas Padi Terpadu) di 13 kabupaten pada tahun 2002-2003 memberikan hasil rata-rata 7,35 t GKG/ha atau 16% lebih tinggi dibanding varietas pembanding inbrida. Bahkan di lokasi dengan penerapan teknologi budi daya yang cocok hasilnya bisa mencapai > 9 ton/ha, tetapi di beberapa lokasi lain ada juga yang hasilnya lebih rendah dibanding varietas biasa, terutama karena adanya serangan hama penyakit dan ketidaktepatan teknologi.

Varietas Maro dan Rokan mampu menghasilkan 1,0-1,5 t/ha gabah lebih tinggi dibandingkan varietas IR64 pada kondisi yang cocok. Hampir di semua lokasi pengujian kedua hibrida tersebut mampu menghasilkan gabah lebih tinggi dibandingkan dengan varietas pembanding. Hasil tertinggi varietas Rokan adalah 11,06 t/ha atau 15,7% lebih tinggi dibanding Ciherang dicapai di Blitar pada MK 2002. Varietas Maro memberikan hasil tertinggi di Maros pada MK 2002 sebesar 9,8 t/ha atau 33,2% lebih tinggi dibanding varietas Ciliwung (Tabel 6).

Di Bali, padi hibrida Maro dan Rokan yang dikembangkan di lahan petani pada MH 2005/2006 memberikan hasil 1,7-2,10 t/ha atau 29,0-34,1% lebih tinggi dari IR 64 dengan hasil rata-rata 6,15 t/ha GKG, atau 0,5-1,2 t/ha GKG lebih tinggi dari VUB populer Cimelati dan Ciherang. Pada MK 2005 di Kabupaten Tabanan, Bali, varietas Maro memberikan hasil 9,25 t/ha dan di tempat lainnya di kabupaten yang sama menghasilkan gabah 8,37 t/ha

Tabel 6. Rata-rata hasil gabah (t/ha) dan standard heterosis (%) Maro dan Rokan di beberapa lokasi pengembangan PTT, MK 2002.

Lokasi	Musim	Hibrida	Jarak tanam	Hasil (t/ha)	Varietas pembanding	Standar heterosis (%)	
Subang	MK 2002	Maro	Legowo-2	7,20	Ciherang	2,8	
		Rokan	Legowo-2	7,90	Ciherang	12,8	
Majalengka	MH 02/03	Maro	Legowo-2	8,30	-	-	
	MK 2003	Maro	Legowo-2	6,80	-	-	
Sragen	MK 2002	Maro	-	7,83	-	-	
		Rokan	-	9,57	-	-	
Cilacap	MK 2002	Rokan	-	6,05			
Bojonegoro	MK 2002	Rokan	-	7,52	Way Apo Buru	7,3	
	MH 02/03	Maro	-	8,90	Ciherang	22	
	MK 2003	Maro	-	8,40	Ciherang	8,4	
Blitar	MK 2002	Rokan	-	11,06	Ciherang	15,7	
		MH 02/03	Maro	-	10,30	Ciherang	15,7
		Rokan	-	9,40	Ciherang	5,6	
Asahan	MK 2002	Maro	20 x 20 cm	6,08	Ciherang	21,6	
		Maro	20 x 20 cm	6,89	Ciherang	9,0	
Simalungun	MK 2002	Maro	20 x 20 cm	5,04	IR64	-5,3	
		Rokan	20 x 20 cm	6,27	IR64	17	
Tanah Datar	Mk I 2002	Maro	Legowo 4:1	5,60	Cisokan	1	
		Rokan	Legowo 4:1	5,52	Cisokan	0	
Lampung Selatan	MK I 2002	Maro	22 x 22 cm	7,30	IR64	32	
		Rokan	22 x 22 cm	7,40	IR64	34	
		MK II 2002	Maro	22 x 22 cm	7,48	Ciherang	46
Gowa	MK 2002	Rokan	22 x 22 cm	6,27	Ciherang	22	
		Maro	20 x 20 cm	7,09	Ciliwung	8	
		Rokan	20 x 20 cm	7,53	Ciliwung	15	
Maros	MH 02/03	Maro	20 x 20 cm	8,32	-	-	
		MK 2002	Maro	20 x 20 cm	9,80	Ciliwung	33
		Rokan	20 x 20 cm	9,20	Ciliwung	25	
Pontianak	MH 02/03	Maro	20 x 20 cm	7,73		39	
		MK 2002	Maro	20 x 20 cm	5,30	Ciherang	-10
		Rokan	20 x 20 cm	5,60	Ciherang	-5	
Musirawas	MH 02/03	Maro	20 x 20 cm	6,63	IR64	10	
		MK 2002	Maro	20 x 20 cm	6,34	Ciherang	8
		Rokan	20 x 20 cm	7,30	Ciherang	25	
	MH 02/03	Maro	20 x 20 cm	6,08	Ciherang	2	
		Rokan	20 x 20 cm	6,22	Ciherang	4	

Sumber: Puslitbangtan (2003)

(Tabel 7). Di Takalar, Sulawesi Selatan, kedua hibrida juga memberikan hasil yang lebih tinggi (Tabel 8).

Tabel 7. Keragaan VUB dan VUH (Tabanan Bali, MK 2005).

Varietas	Hasil GKG (t/ha)	Peningkatan dibanding IR64 (%)
IR64	6,1	-
Kalimas	7,1	16
Memberamo	7,2	18
Way Apoburu	7,2	18
Situ Bagendit	7,6	25
Maro	8,0	31
Rokan	8,3	36
Hipa3	8,1	33
Batutegi	7,2	18

VUB = varietas unggul baru; VUH = varietas unggul hibrida

Tabel 8. Keragaan VUB dan VUH dalam PTT (Takalar, Sulsel 2004)

Varietas	Hasil GKG (t/ha)	Peningkatan dibanding IR64 (%)
IR64	6,78	-
Ciherang	7,80	15
Memberamo	7,52	11
Way Apoburu	6,69	3
Bondoyudo	7,96	17
Tukad Balian	6,84	1
VUH Maro	9,05	33
VUH Rokan	8,87	31
Sintanur	7,55	11

Masalah Penelitian dan Pengembangan

Padi hibrida dengan keunggulan heterosisnya memiliki daya hasil 10-25% lebih tinggi dibanding varietas padi inbrida yang ada saat ini, seperti IR64, Ciherang, dan Way Apo Buru. Namun untuk mengaktualisasikan potensi genetik keunggulan heterosis tersebut perlu lingkungan yang sesuai dengan teknologi budi daya yang tepat. Oleh sebab itu, penelitian padi hibrida juga didukung oleh penelitian identifikasi wilayah pengembangan dan teknologi budidayanya. Selain itu, karena penanaman padi hibrida harus selalu menggunakan benih F1 dengan tingkat produktivitas benih sangat labil, maka diperlukan teknologi produksi benih yang tepat dan efisien.

Secara umum masalah pengembangan padi hibrida di Indonesia saat ini antara lain adalah: (a) produksi benih rendah, baru sekitar 1 t/ha, dan sistem perbenihan belum berkembang, pada hal ketersediaan dan harga benih sangat menentukan, (b) varietas padi hibrida yang telah dilepas umumnya rentan terhadap hama penyakit utama, (c) harapan petani sangat tinggi, (d) beberapa varietas padi hibrida mempunyai mutu beras kurang baik dibandingkan dengan beras terbaik di pasaran, (e) keragaan hasil yang tidak stabil yang disebabkan manajemen budi daya yang kurang cocok, (f) ketersediaan benih murni tetua dan F1 hibrida kurang memadai, (g) hasil belum stabil dan harga benih mahal, (h) kebiasaan petani untuk menggunakan benih mereka sendiri, (i) perencanaan yang kurang akurat untuk mencapai areal yang ditargetkan untuk ditanami padi hibrida, (j) kesepahaman antara pihak pemerintah dan swasta untuk menyebarkan luaskan teknologi padi hibrida, kurang memadai.

Penutup

Perakitan varietas padi hibrida di BB Padi sejak tahun 2000 telah menunjukkan percepatan. Hal ini terbukti dari enam varietas padi hibrida yang telah dilepas yaitu Maro, Rokan, Hipa3, Hipa4, Hipa5 Ceva, dan Hipa6 Jete. Pada saat ini dan ke depan, program perakitan varietas padi hibrida diharapkan akan mengalami hal yang sama, karena telah tersedia galur-galur tetua yang memadai seperti galur A dan B introduksi yang berpenampilan cukup baik, GMJ Indonesia dengan karakter unggulnya, dan galur R yang telah diperbaiki melalui pemuliaan dan kultur anter. Teknik budi daya PTT dan ketersediaan peta areal potensial untuk pengembangan padi hibrida di Jawa dan Bali juga memberikan kontribusi yang berarti terhadap perkembangan program tersebut. Dengan demikian, beberapa padi hibrida harapan yang ada sekarang akan menambah jumlah varietas padi hibrida yang dilepas dengan karakter yang lebih baik.

Produksi benih padi hibrida yang masih menjadi permasalahan penting, untuk saat ini dan kedepan diharapkan akan dapat diatasi oleh perusahaan benih swasta. Ketersediaan peta areal potensial untuk produksi benih padi hibrida di Jawa dan Bali, dan ketersediaan galur A dengan kemampuan persilangan alami tinggi, galur B dan R yang memiliki karakter bunga yang baik untuk produksi benih diharapkan dapat mengatasi masalah produksi benih hibrida.

Agar perkembangan program padi hibrida dapat terjaga dengan baik, perlu ditingkatkan dukungan terhadap penelitian dan pengembangan, melalui kerja sama antara lembaga pemerintah dan swasta untuk percepatan pelepasan varietas hibrida, sehingga dapat menambah pilihan bagi petani dalam mengantisipasi perubahan ekosistem dan permintaan konsumen.

Perusahaan perbenihan, penangkar/produsen benih, dan penyuluh pertanian perlu ditingkatkan kemampuan dan keterampilannya melalui pelatihan perbenihan padi hibrida, dalam upaya peningkatan produksi benih.

Informasi tentang potensi dan kesesuaian lahan bagi perluasan areal padi hibrida di luar Jawa juga diperlukan, seperti propinsi Riau, Lampung, NTT, dan Sulawesi dalam upaya pengembangan teknologi padi hibrida untuk mampu memberikan kontribusi bagi peningkatan produksi beras nasional.

Pustaka

- Puslitbangtan. 2003. Keragaan peningkatan produktivitas padi terpadu (P3T). Puslitbangtan, Bogor 29-30 Oktober 2003.
- Satoto dan B. Suprihatno. 1990. Hasil-hasil penelitian padi hibrida di daerah pengairan Tajum. Pros. Temu Alih Teknologi Pertanian.
- Satoto, B. Suprihatno, dan B. Sutaryo. 1994. Heterosis dan variasi genotipik berbagai karakter hibrida padi. *Media Penelitian Sukamandi* 15: 6-11.
- Satoto dan B. Suprihatno. 1996. Stabilitas hasil sepuluh hibrida padi turunan galur mandul jantan IR54752A. *Zuriat* 7(1):27-33.
- Satoto dan B. Suprihatno. 1998. Heterosis dan stabilitas hasil hibrida-hibrida padi turunan galur mandul jantan IR62829A dan IR58025A. *Penelitian Pertanian* 17(1):3-37.
- Satoto, Murdani Diredja, dan A.R. Indrastuti. 2004. Hipa3 dan Hipa4: dua varietas unggul baru padi hibrida. *Berita Puslitbangtan*. 31:1-3.
- Suprihatno, B. 1986. Suitability of hybrid rice seed production techniques in Indonesia. *In: Hybrid rice. Proc. of the International Symposium on Hybrid Rice. Changsha, China, Oct. 1986.*
- Suprihatno, B dan Satoto. 1986. Vigor hibrida untuk hasil dan komponen hasil pada beberapa kombinasi F1 hibrida. *Media Penelitian Sukamandi* No.3.
- Suprihatno, B., Satoto, dan B. Sutaryo. 1988. Perkembangan penelitian padi hibrida di Indonesia. *Simposium Tanaman Pangan II. Ciloto, Maret 1988.*
- Suprihatno, B., Satoto, dan B. Sutaryo. 1995. Hasil dan program penelitian padi hibrida. Disampaikan pada pertemuan GEU, April 1995.
- Suprihatno, B., Satoto, and Z. Harahap. 1997. Progress of research and development of hybrid rice technology in Indonesia. *In: Progress in the development and use of hybrid rice outside China. Proc. of the Intl. Workshop, 28-30 May 1997. Hanoi, Vietnam, MARD and FAO.*

Suwarno, N.W. Nuswantoro, Y.P. Munarso, and M. Direja. 2003. Hybrid rice research and development in Indonesia. *In*: S.S. Virmani, C.X. Mao, B. Hardy (Eds.). Hybrid rice for food security, poverty alleviation, and environmental protection. Proc. of the 4th Intl. Symp. on Hybrid Rice, Hanoi Vietnam, 14-17 May 2002. Los Banos, Philippines. Intl. Rice Research Institute. 407 p.