

# Pengembangan Padi Hibrida dengan Pendekatan PTT dan Penanda Padi

Zulkifli Zaini<sup>1</sup> dan Erythrina<sup>2</sup>

## Ringkasan

Pemerintah bertekad meningkatkan produksi beras sebesar 2 juta ton pada tahun 2007, dan selanjutnya meningkat dengan laju 5% per tahun hingga tahun 2009. Upaya yang dilakukan untuk itu antara lain dengan meningkatkan produktivitas padi melalui pendekatan Pengelolaan Tanaman dan Sumber Daya Terpadu (PTT) dan penerapan teknologi padi hibrida. Pengkajian dalam bentuk petak percontohan PTT padi hibrida dan inbrida dilaksanakan di Kecamatan Ketibung dan Palas, Lampung Selatan, dan Kecamatan Gading Rejo, Kabupaten Tanggamus, Lampung pada tahun 2007. Pengkajian bertujuan untuk mensintesis peluang peningkatan produksi padi pada lahan sawah irigasi di Lampung. Hasil pengkajian menunjukkan, padi inbrida yang dikelola petani dengan pendekatan non-PTT menghasilkan 5,27 t GKG/ha, dan meningkat 23% menjadi 6,49 t GKG/ha dengan pendekatan PTT. Keragaan varietas padi hibrida bervariasi antarlokasi, dengan hasil berkisar antara 6,28-7,35 t GKG/ha. Penggunaan paket teknologi padi hibrida dengan pendekatan penanda padi meningkatkan hasil 22,1% dan meningkatkan pendapatan 38,5%. Pelatihan bagi kelompok tani dengan model Sekolah Lapang dan pembekalan teknologi kepada penyuluh cukup efektif mempercepat adopsi teknologi PTT padi sawah.

**R**evitalisasi pertanian yang dicanangkan Presiden RI pada 11 Juni 2005 antara lain bertujuan untuk meningkatkan produksi padi menuju swasembada beras dalam upaya mendukung ketahanan pangan nasional. Upaya peningkatan produksi padi melalui Program Peningkatan Produksi Beras Nasional (P2BN) diupayakan melalui penerapan teknologi dengan pendekatan Pengelolaan Tanaman dan Sumber Daya Terpadu (PTT) padi inbrida seluas 1,94 juta ha dengan produktivitas 5,32 t GKG/ha dan padi hibrida seluas 19.000 ha dengan produktivitas 6,0 t GKG/ha (Ditjenta 2007).

Upaya peningkatan produksi beras nasional tampaknya harus dilakukan dalam kondisi luas lahan sawah yang makin menurun, lebih sedikit air tersedia, lebih sedikit tenaga kerja di pedesaan, dan obat-obatan pertanian yang makin mahal dan terbatas. Karena itu perlu digunakan seluruh teknologi yang tersedia

---

<sup>1</sup> *Profesor Riset pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan*

<sup>2</sup> *Peneliti pada Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*

untuk mencapai dan memelihara tingkat produktivitas yang tinggi dengan memperhatikan lingkungan. Masa depan pertanian bergantung pada kemampuan mendorong produktivitas tanpa merusak potensi produksi dalam jangka panjang.

Sejalan dengan otonomi daerah di mana juga dilakukan pengalihan fungsi penyuluhan dari pemerintah pusat ke pemerintah daerah, maka strategi penerapan intensifikasi pertanian secara nasional juga beralih ke spesifik lokasi. Namun, arus adopsi dan difusi teknologi harus dipercepat atas dasar efisiensi, daya saing, dan sesuai dengan kebutuhan sehingga keinginan petani untuk mengadopsi teknologi menjadi semakin besar.

Hingga tahun 2007 Departemen Pertanian telah melepas 31 varietas padi hibrida (BB Padi 2007), tapi belum satu pun yang berkembang di tingkat petani. Di lain pihak, karena keterbatasan faktor genetik, varietas inbrida seperti IR64 dan Ciherang yang telah dikembangkan oleh sebagian petani sudah tidak mungkin lagi ditingkatkan produktivitasnya. Makalah ini mengevaluasi keragaan beberapa varietas padi inbrida dan hibrida menggunakan pendekatan PTT dan Penanda Padi untuk meningkatkan produktivitas dan pendapatan usahatani padi di lahan sawah irigasi di Lampung.

## **Pengelolaan Tanaman dan Sumber Daya Terpadu (PTT)**

Penerapan PTT didasarkan atas empat prinsip utama yaitu: (1) PTT merupakan suatu pendekatan agar sumber daya tanaman, lahan, dan air dapat dikelola dengan baik; (2) PTT memanfaatkan teknologi pertanian terbaik dengan memperhatikan sinergis antarkomponen teknologi; (3) PTT memperhatikan kesesuaian teknologi dengan lingkungan fisik maupun sosial-ekonomi petani; dan (4) PTT bersifat partisipatif, berarti petani berperanserta dalam menguji dan memilih teknologi yang sesuai dengan kondisi setempat, melalui proses pembelajaran (Zaini *et al.* 2004; Badan Litbang Pertanian 2007).

Hasil penelitian menyimpulkan terdapat lima pilihan komponen teknologi budi daya untuk meningkatkan produktivitas padi sawah, yaitu: (1) penanaman bibit muda, (2) pemberian pupuk organik pada saat pengolahan tanah, (3) pengairan berselang (*intermittent irrigation*), (4) pemupukan P dan K berdasarkan hasil analisis tanah, dan (5) pemupukan N menurut tingkat kehijauan daun tanaman dengan mengacu kepada Bagan Warna Daun (BWD) (Las *et al.* 2003).

Untuk mencerminkan kebutuhan alternatif paket teknologi spesifik lokasi, teknologi budi daya tersebut dilengkapi dengan tujuh komponen teknologi lainnya: (1) penggunaan varietas unggul baru spesifik lokasi, (2) penggunaan benih bermutu dengan daya tumbuh tinggi, (3) penanaman 1-3 bibit per lubang, (4) peningkatan populasi tanaman melalui sistem tanam tegel 20 cm x 20 cm

atau jajar legowo, (5) penyiangan menggunakan *rotary weeder* atau landak, (6) pengendalian hama secara terpadu, dan (7) panen menggunakan mesin tresher (Las *et al.* 2003; Zaini *et al.* 2003).

Walaupun demikian, terdapat enam komponen teknologi dalam PTT yang merupakan “keharusan” (*compulsory*), yaitu: (1) varietas unggul baru spesifik lokasi (2); benih bermutu dengan daya tumbuh tinggi; (3) bibit muda, 1-3 bibit per lubang; (4) peningkatan populasi tanaman; (5) pemupukan N berdasarkan BWD; pemupukan P dan K berdasarkan status hara tanah; dan (6) penggunaan bahan organik (Las *et al.* 2003; Zaini *et al.* 2004; Makarim *et al.* 2005). Selain sebagai penciri PTT, komponen teknologi *compulsory* dapat diterapkan dan besar pengaruhnya terhadap kenaikan hasil dan pendapatan petani, namun penerapannya tetap bersifat partisipatif, sinergis, dan dinamis.

Indonesia telah menerapkan teknologi budi daya terintegrasi pada tanaman padi melalui pendekatan PTT sejak 2002. Sesuai dengan konsep dasarnya, yaitu efisiensi, partisipatif, dinamis, dan sinergistik antarkomponen teknologi, pengembangan PTT dalam skala luas menyebabkan terjadinya perubahan dan peningkatan efisiensi penggunaan input. Petani peserta PTT memperoleh hasil padi rata-rata 20% lebih tinggi dan pendapatan 35% lebih banyak dibandingkan dengan petani non-PTT (Budianto dan Zaini 2003; Zaini dan Las 2004).

Pendekatan PTT atau *Integrated Crop Management* (ICM) di Thailand, Filipina, dan Vietnam telah memasyarakat. Di Vietnam, ICM telah diperkenalkan secara luas sejak 2002 melalui kampanye di media cetak, radio, dan TV dengan jargon *three reductions, three gains* yang dalam bahasa lokalnya mereka sebut *Ba Giam, Ba Tang*.

## Pendekatan Penanda Padi

Keragaan suatu varietas/tanaman merupakan hasil interaksi antara faktor genetik, lingkungan, dan manajemen pengelolaan (Dobermann and Fairhurst 2000). Penanda padi (*RiceCheck*) didefinisikan sebagai suatu pendekatan manajemen pengelolaan tanaman padi yang dinamis, dengan menampilkan teknologi dan pengelolaan budi daya terbaik sebagai penanda kunci; membandingkan budi daya petani dengan hasil budi daya terbaik; dan pembelajaran mandiri melalui diskusi kelompok untuk keberlanjutan peningkatan produktivitas, pendapatan, dan kelestarian lingkungan (Lacy *et al.* 2005).

Penanda padi terdiri atas empat bagian. Untuk keberhasilannya, keempat bagian tersebut harus digunakan secara bersamaan, yaitu: (1) penampilan teknologi sebagai penanda kunci, (2) pengelolaan dan monitoring tanaman, (3) pemberian penanda ( $\checkmark$ ), yaitu membandingkan hasil yang diperoleh dengan cara budi daya petani dengan hasil yang diperoleh dari cara budi daya dengan

penanda kunci untuk mengidentifikasi teknik budi daya terbaik, dan (4) pembelajaran melalui diskusi kelompok untuk membandingkan hasil manajemen pengelolaan petani dengan petani lainnya dan penanda kunci (FAO-Badan Litbang Pertanian 2007). Kondisi ini mendorong petani untuk bekerjasama secara kelompok menggunakan pendekatan penanda padi dalam pengelolaan tanamannya.

Menggunakan pendekatan PTT sebagai sistem budi daya terbaik padi sawah saat ini, 10 penanda kunci (Tabel 1) telah diidentifikasi sebagai parameter yang dianggap penting untuk memperoleh hasil padi dan pendapatan yang lebih tinggi (Zaini *et al.* 2006; Zaini 2007).

Penanda kunci merupakan faktor yang paling penting yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman, hasil, kualitas gabah, dan keuntungan petani. Penanda kunci menekankan apakah petani sedang berusaha untuk mencapainya – sebagai keluaran – dengan menerapkan budi daya anjuran – sebagai masukan. Penanda kunci merupakan tujuan atau target yang ingin dicapai dalam pengelolaan budi daya tanaman. Tiap penanda kunci dilengkapi dengan kriteria pencapaian, manfaatnya, dan petunjuk pengamatan apakah teknik budi daya yang dianjurkan dapat dicapai atau tidak. Inilah yang mendasari semakin banyak jumlah penanda kunci yang dapat dicapai petani semakin tinggi hasil yang diperoleh.

Tabel 1. Manajemen pengelolaan, komponen teknologi PTT, dan penanda kunci yang harus dicapai.

Area pengelolaan	Pilihan komponen PTT	Penanda kunci (√)
Perencanaan sebelum tanam	Varietas unggul baru spesifik lokasi	1. Penggunaan varietas anjuran
	Benih bermutu	2. Penggunaan benih berlabel dengan daya tumbuh tinggi
Persiapan lahan		3. Pembuatan pematang sawah cukup tinggi
Penataan tanaman	Penanaman bibit muda, 1-3 batang/lubang	4. Persemaian serentak
	Penyiangan dengan <i>rotary weeder</i> atau landak	5. Jumlah rumpun tanaman optimal
Pengelolaan hara	Peningkatan populasi tanaman	
	Pemupukan sesuai kebutuhan tanaman	6. Jumlah anakan per rumpun optimal pada stadia inisiasi malai
Pengelolaan air	Pemberian pupuk organik	
	Hemat air/pengairan berselang	7. Menghindari kelebihan atau kekurangan air
Pengelolaan hama penyakit	Pengendalian hama penyakit menurut PHT	8. Tidak ada kehilangan hasil akibat serangan hama dan penyakit
Pengelolaan panen		9. Panen tepat waktu
	Penanganan panen dan pascapanen	10. Perontokan gabah sesegera mungkin

## Keragaan Padi Inbrida dan Hibrida dengan Pendekatan PTT

Setelah pelaksanaan PRA, melalui pertemuan sebelum tanam, kepada penyuluh dan kelompok tani peserta PTT dijelaskan konsep pendekatan PTT beserta komponen teknologinya. Kepada penyuluh lapangan diberikan petunjuk padi hibrida, PTT padi sawah, dan CD Bank Informasi Teknologi Padi (BITP). Pengkajian dilaksanakan di tiga desa yang berbeda dalam kecamatan yang sama, masing-masing untuk kelompok tani non-PTT, PTT, dan penanda padi di Kecamatan Gading Rejo Kabupaten Tanggamus, dan Kecamatan Palas Kabupaten Lampung Selatan. Masing-masing menggunakan 20-25 petani koperator yang berada dalam satu hamparan petak irigasi tersier, selama satu musim tanam pada bulan Maret sampai September 2007.

Tanpa PTT, produktivitas padi inbrida (varietas Ciherang dan IR64) di dua lokasi yang dikelola petani hanya 4,96 t GKG/ha. Dengan pendekatan PTT, produktivitas padi (varietas Gilirang dan Mikongga) meningkat 15,5% menjadi 5,73 t GKG/ha (Tabel 2). Produktivitas varietas padi hibrida (Bernas Prima, PP-1, Intani-2) yang dikelola petani tanpa pendekatan PTT rata-rata 5,12 t GKG/ha, dan dengan pendekatan PTT meningkat 13,5% menjadi 5,81 t GKG/ha, masih di bawah target yang ditetapkan Ditjen Tanaman Pangan (2007) sebesar 6,0 t GKG/ha.

Tabel 2. Hasil beberapa varietas padi hibrida dan inbrida menggunakan pendekatan PTT di Kecamatan Palas, Lampung Selatan dan Gading Rejo, Kabupaten Tanggamus, MK 2007.

Varietas	Gading Rejo, Tanggamus			Palas, Lampung Selatan		
	Petani non-PTT (t/ha)	Petani PTT (t/ha)	% perubahan (+/-)	Petani non-PTT (t/ha)	Petani PTT (t/ha)	% perubahan (+/-)
<b>Hibrida</b>						
Intani-2	5,06	5,94		5,26	5,80	
Bernas Prima	5,16	5,88		5,09	6,00	
PP-1	4,99	5,38		-	-	
Rata-rata	5,07	5,73	13,0	5,17	5,90	14,0
<b>Inbrida</b>						
Gilirang	-	5,69		-	5,77	
Mikongga	-	5,61		-	5,85	
Ciherang	5,00	-		5,20	-	
IR64	4,63	-		5,01	-	
Rata-rata	4,81	5,65	17,4	5,11	5,81	13,8

Kondisi tersebut disebabkan oleh beberapa hal, antara lain (1) sebagian besar penyuluh pertanian yang ada belum mengetahui teknik budi daya, kelebihan, dan kelemahan varietas padi hibrida yang telah dilepas; (2) petunjuk budi daya padi hibrida yang disebar oleh pengusaha benih berbeda-beda; dan (3) teknik komunikasi penyuluhan masih bersifat satu arah sehingga adopsi teknologi baru belum memberikan dampak seperti yang diharapkan. Hal ini diperparah oleh ketidaksiapan petani menguasai teknik budi daya padi hibrida, seperti terungkap dari hasil survei di Jawa yang petaninya relatif lebih maju. Hasil survei di antaranya mengungkapkan bahwa semua padi hibrida dianggap sesuai untuk semua lahan sawah irigasi dan petani belum mengetahui teknik budi daya padi hibrida untuk memperoleh hasil maksimal (Sumarno 2008).

## **Keragaan Padi Inbrida dan Hibrida dengan Pendekatan Penanda Padi**

Berdasarkan pendekatan PTT padi sawah, 10 penanda kunci (*key check*) telah diidentifikasi sebagai komponen yang dianggap penting untuk memperoleh hasil padi dan pendapatan yang lebih tinggi, yaitu (1) penggunaan varietas padi inbrida/hibrida yang dianjurkan, (2) penggunaan benih baru dengan daya tumbuh tinggi, (3) pembuatan pematang sawah cukup tinggi, (4) persemaian serentak, (5) jumlah rumpun tanaman optimal, (6) jumlah anakan cukup tinggi pada stadia awal pembentukan malai melalui pemberian pupuk berimbang, (7) menghindari kelebihan atau kekurangan air selama pertumbuhan tanaman, (8) tidak ada kehilangan hasil karena hama dan penyakit, (9) panen pada waktu yang tepat, dan (10) perontokan gabah sesegera mungkin (Tabel 1).

Pertemuan dilakukan sebanyak 10 kali yang mencakup periode sebelum tanam, selama pertanaman, dan setelah panen. Pertemuan I, sebelum semai untuk perencanaan satu musim tanam. Pertemuan II-VII, selama pertumbuhan tanaman untuk mengelola dan memonitor pertanaman di lapangan. Pertemuan IX dan X setelah panen, yaitu mengumpulkan data monitoring tanaman termasuk data produksi, evaluasi, analisis, dan interpretasi hubungan antara pencapaian jumlah penanda kunci dengan hasil dan pendapatan usahatani.

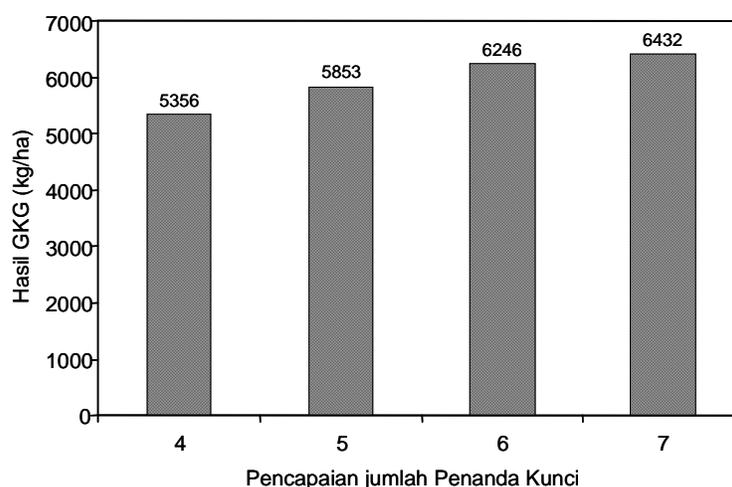
Hasil analisis gabungan dari kedua lokasi pengembangan padi hibrida di Kabupaten Tanggamus dan Lampung Selatan menunjukkan beberapa hal berikut:

### **Hasil Gabah**

Dari 10 penanda kunci, penanda kunci 1 tidak dapat dianalisis karena petani mendapat benih padi hibrida secara gratis dari pemerintah daerah. Petani

yang mencapai empat penanda kunci (dari sembilan penanda kunci) hanya memperoleh hasil gabah 5,36 t/ha (kadar air 14%), sedangkan petani yang berhasil mencapai tujuh penanda kunci memperoleh hasil padi 6,54 t/ha atau meningkat 21,1% (Gambar 1).

Walaupun terjadi peningkatan hasil padi sawah, hampir semua varietas padi hibrida yang ditanam belum dapat mencapai hasil optimal karena kepekaan tanaman terhadap hama dan penyakit. Adanya serangan hama wereng dan penggerek batang menyebabkan rendahnya pencapaian penanda kunci 6 dan 8 (Tabel 3). Hal ini menunjukkan keragaan varietas padi hibrida



Gambar 1. Hubungan antara pencapaian penanda kunci dengan hasil gabah. Kecamatan Gading Rejo Tanggamus dan Kecamatan Palas Lampung Selatan, MK 2007 (n = 46).

Tabel 3. Jumlah pencapaian penanda kunci pada pengkajian sistem usahatani padi hibrida. Kecamatan Gading Rejo Tanggamus dan Kecamatan Palas Lampung Selatan, MK 2007 (n = 46).

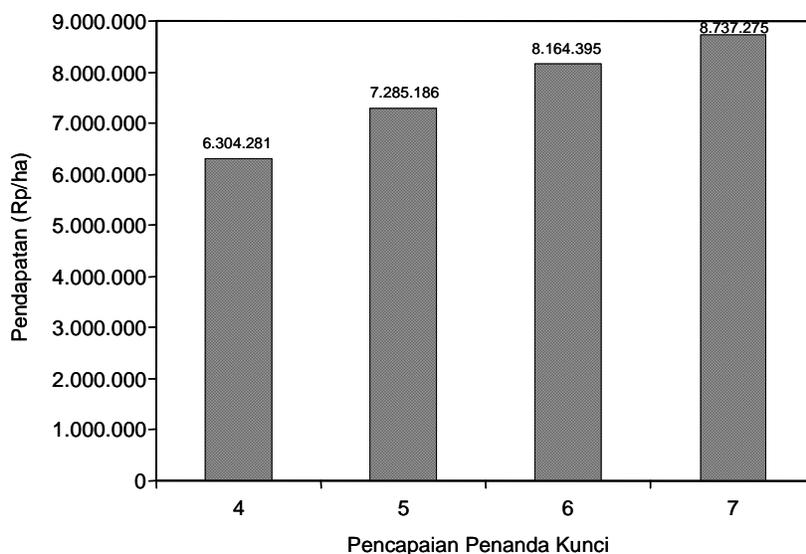
Penanda kunci	Pencapaian (%)
1. Penggunaan varietas padi hibrida yang dianjurkan	100
2. Penggunaan benih baru dengan daya tumbuh tinggi	89
3. Membuat pematang sawah cukup tinggi	78
4. Pesemaian serentak	91
5. Dapatkan jumlah rumpun tanaman optimal	76
6. Dapatkan jumlah anakan yang cukup tinggi pada stadia awal pembentukan malai melalui pemberian pupuk berimbang	69
7. Hindari kelebihan atau kekurangan air selama pertumbuhan tanaman	72
8. Pastikan tidak ada kehilangan hasil karena hama dan penyakit	30
9. Panen pada waktu yang tepat	100
10. Perontokan gabah sesegera mungkin	98

merupakan hasil dari interaksi antara faktor genetik, lingkungan, dan manajemen pengelolaan. Belum tersedianya varietas yang tahan serangan hama penyakit dan tidak mampunya petani memupuk sesuai kebutuhan tanaman merupakan faktor pembatas utama dalam pengembangan padi hibrida.

### Pendapatan Usahatani

Analisis usahatani menunjukkan, pencapaian empat dari sembilan penanda kunci memberikan pendapatan sebesar Rp 6.304.281 dan meningkat menjadi Rp 8.737.275 bagi petani yang mencapai tujuh penanda kunci, atau pendapatan meningkat 38,5% (Gambar 2). Peningkatan *gross margin* sebesar 38,5% dibandingkan dengan peningkatan hasil 22,1% menunjukkan terdapatnya peningkatan efisiensi input yang diberikan sebagai akibat dari efek sinergisme antarkomponen teknologi dalam PTT padi hibrida yang digunakan.

Keberhasilan pendekatan penanda padi tidak bergantung kepada besarnya peningkatan hasil gabah atau pendapatan petani, tetapi lebih kepada berapa banyak petani yang karena keinginannya sendiri mau memperbaiki cara bercocok tanam padi hibridanya pada musim tanam berikutnya.



Gambar 2. Hubungan jumlah pencapaian penanda kunci dengan pendapatan usahatani. Desa Wates, Tanggamus, Lampung, MK 2007.

## Saran Kebijakan Teknis

Dalam upaya peningkatan produktivitas diperlukan perakitan varietas padi hibrida yang selain berpotensi hasil yang tinggi, juga mempunyai daya adaptasi yang luas, lebih tahan lama (*durable resistance*) terhadap cekaman biotik dan abiotik, dan lebih toleran pada kondisi marginal (*unfavourable conditions*). Kurangnya ketersediaan varietas hibrida padi spesifik lokasi menyebabkan petani tidak memiliki cukup banyak alternatif pilihan varietas. Untuk mendorong pengembangan padi hibrida diperlukan lebih banyak demplot yang dilaksanakan pada berbagai kondisi lahan sawah irigasi.

Program ke depan menggunakan pendekatan penanda padi diharapkan dapat menjadi alternatif penyegaran dalam upaya mempercepat adopsi pendekatan PTT padi hibrida oleh petani. Secara sederhana penanda padi adalah “pembelajaran melalui penanda kunci untuk sistem budi daya terbaik”. Hasil yang didapatkan mendukung *rule of thumb* penanda padi, yaitu semakin banyak jumlah penanda kunci yang dapat dicapai petani, semakin tinggi hasil padi yang diperoleh dan semakin besar keuntungan usahatani. Penanda padi yang dikembangkan oleh Badan Litbang Pertanian bersama FAO dapat dijadikan dasar Sekolah Lapang PTT padi hibrida.

## Kesimpulan

1. Dalam praktek di lapangan, pada setiap hamparan sawah yang memperoleh pelayanan irigasi yang sama, produktivitas padi antarpetani masih sangat beragam. Hal ini mengindikasikan masih terdapat senjang hasil, baik antara petani yang belum menerapkan PTT dengan yang menerapkan PTT maupun antarpetani dalam satu hamparan yang sama-sama menerapkan PTT karena adanya senjang adopsi teknologi.
2. Keragaan varietas padi hibrida merupakan hasil interaksi antara faktor genetik, lingkungan, dan manajemen. Penggunaan model pembelajaran penanda padi menunjukkan semakin banyak jumlah penanda kunci yang dicapai petani semakin tinggi hasil padi varietas hibrida dan semakin besar keuntungan usahatani yang diperoleh.
3. Peningkatan pendapatan usahatani sebesar 38,5% dibandingkan peningkatan hasil gabah sebesar 22,1% mengindikasikan terjadinya peningkatan efisiensi input yang diberikan sebagai akibat efek sinergisme antarkomponen teknologi dalam PTT padi varietas hibrida yang digunakan.

## Pustaka

- Badan Litbang Pertanian. 2007. Daerah penembangan dan anjuran budi daya padi hibrida. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 43 p.
- BB Padi. 2007. Deskripsi varietas padi. Sukamandi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi. 80 p.
- Departemen Pertanian. 2008. Panduan pelaksanaan sekolah lapang pengelolaan tanaman terpadu (SL-PTT) padi. Departemen Pertanian. 38 p.
- Ditjentan. 2007. Pedoman umum peningkatan produktivitas dan produksi padi, jagung, dan kedelai. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Jakarta.
- Dobermann, A. and T. Fairhurst. 2000. Rice nutrient disorders and nutrient management. Handbook series. Potash & Phosphate Institute (PPI), Potash & Phosphate Institute of Canada (PPIC), and International Rice Res. Int (IRRI). Oxford. 191p.
- FAO-Badan Litbang Pertanian. 2007. Penanda padi Indonesia untuk sistem tanam pindah padi sawah irigasi. Petunjuk pelaksana lapang. Kerja sama FAO dengan Badan Litbang Pertanian. 35p.
- Lacy, J., G. Beecher, K. Bechaz, S. Clavarella, and R. Clough. 2005. Ricecheck recommendations. A guide to objective rice crop management for improving yields, grain quality and profits, and for economic and environmental sustainability. NSW Department of Primary Industries.
- Las, I., A.K. Makarim, H.M. Toha, A. Gani, H. Pane, dan S. Abdurachman. 2003. Panduan teknis pengelolaan tanaman dan sumber daya terpadu padi sawah irigasi. Departemen Pertanian. 30 p.
- Makarim, A. K., D. Pasaribu, Z. Zaini, dan I. Las. 2005. Analisis dan sintesis pengembangan model pengelolaan tanaman terpadu padi sawah. Balai Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi. 18 p.
- Singh, R.P., J.P. Brennan, and J. Lacy. 2005. An economic evaluation of the ricecheck extension program in NSW. Paper presented for the 50<sup>th</sup> Annual Conference of the Australian Agriculture and Resource Economic Society. Manly, February 2005.
- Sumarno. 2008. Pemahaman dan kesiapan petani terhadap adopsi padi varietas hibrida. Makalah pada Seminar Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor 10 April 2008. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.

- Zaini, Z. 2007. Percepatan alih teknologi pengelolaan tanaman terpadu melalui penanda padi (*rice check*). Makalah pada Seminar Nasional BPTP Sumatera Utara. Medan, 5 Juni 2007.
- Zaini, Z., Erythrina, and T. Woodhead. 2003. Rice check procedure in integrated crop management: West Java lowland irrigated rice. Paper presented at the Symposium on Rice Check Programme-Indonesia-Australia. Bogor, 1-2 March 2003. FAO, Rome.
- Zaini, Z., Erythrina, and T. Woodhead. 2006. Agronomic and economic assessment of an adaptation of the Australian ricecheck procedure. *Dalam Pros. Seminar Nasional Pemberdayaan Masyarakat melalui Inovasi Teknologi Pertanian Mendukung Lumbung Pangan Nasional*. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Bogor. p.228-238.
- Zaini, Z. and I. Las. 2004. Development of integrated crop and resource management options for higher yield and profit in rice farming in Indonesia. Proc. APEC-ATC Working Group in Training Workshop on Agricultural Technology Transfer and Training. Bandung-Indonesia 18-22 July 2004. Indonesian Agency for Agricultural Research and Development. Jakarta. p. 252-257.
- Zaini, Z., W.S. Diah, dan M. Syam. 2004. Petunjuk lapang pengelolaan tanaman terpadu (PTT) padi sawah. BP2TP, BPTP Sumatera Utara, BPTP Nusa Tenggara Barat, Balai Penelitian Tanaman Padi, International Rice Research Institute. 57 p.