

Alternatif Teknologi Peningkatan Produksi Beras Nasional

Achmad M. Fagi¹

Ringkasan

Untuk meningkatkan produksi padi 6,4% pada tahun 2007, Pemerintah menginisiasi P2BN (Proyek Peningkatan Beras Nasional). Teknologi PTT (pengelolaan tanaman terpadu) diagendakan untuk digunakan dalam intensifikasi tanaman padi pada lahan baku sawah irigasi seluas 2,0 juta ha atau luas panen 4,0 juta ha. Varietas unggul hibrida (VUH) akan ditanam di lahan sawah irigasi seluas 160.000 ha. Sebelum teknologi PTT dikembangkan, teknologi PMI (perbaikan mutu intensifikasi) diterapkan di seluruh sentra produksi padi yang masuk dalam program Supra Insus. Status teknologi PMI dievaluasi di Jawa Barat. Komponen teknologi PMI adalah modifikasi dari 10 jurus paket-D (Supra Insus). Penerapan teknologi PMI mampu meningkatkan hasil padi sawah irigasi. Petani pemilik dan petani penggarap lebih diuntungkan oleh penerapan teknologi PMI dibanding petani penyewa. Komponen teknologi PMI yang dianjurkan kepada petani padi sawah di Jawa Barat tidak berbeda dengan komponen teknologi PTT, karena adanya interaksi antara peneliti dari Balai Penelitian Tanaman Padi (Balitpa) sekarang Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi) dan pengkaji dari Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Barat dengan penyuluh dari Dinas Pertanian Provinsi Jawa Barat. Paket teknologi dengan pendekatan PMI masih berlaku umum, sedangkan paket teknologi dengan pendekatan PTT bersifat spesifik lokasi. Komponen teknologi PTT atau kombinasinya dapat berbeda antara sentra produksi padi yang kondisi biofisik dan sosial-ekonomi petaninya berbeda. Kurva kisaran tingkat kenaikan hasil gabah dengan penerapan teknologi PTT di beberapa sentra produksi di Indonesia selaras dengan kurva penerapan teknologi PMI di Jawa Barat. Teknologi PMI dapat sebagai alternatif yang dapat diterapkan pada 7,5 juta ha luas panen padi sawah. Teknologi PTT atau teknologi PMI dapat digunakan pada pertanaman VUH. Anjuran teknologi PTT atau PMI yang *top-down*, instruktif dan vertikal dapat mempercepat adopsi dan diseminasinya, tetapi rawan terhadap perubahan lingkungan strategis. Adopsi teknologi PTT atau teknologi PMI bisa tidak berlanjut kalau perubahan lingkungan strategis tidak kondusif bagi petani.

Pemerintah mencanangkan peningkatan produksi padi 6,4% untuk mencapai kenaikan produksi beras 2,0 juta ton pada tahun 2007 melalui P2BN. Paket teknologi PTT diagendakan untuk digunakan pada lahan sawah seluas 2,0 juta ha atau dengan luas tanam 4,0 juta ha, dan penanaman

¹ Peneliti Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

VUH seluas 160.000 ha. Kalau luas panen padi sawah sekitar 11,5 juta ha (BPS 2002), paket teknologi apa yang akan digunakan pada pertanaman padi di areal tanam seluas 7,5 juta ha?

Pada awal era reformasi tahun 1998, Departemen Pertanian mencanangkan Gema Palagung (Gerakan Mandiri Padi, Kedelai, dan Jagung). PMI, IP (Intensitas Pertanaman) 200 dan IP 300 adalah komponen Gema Palagung. Dalam IP 200, pola tanam padi-kedelai atau jagung, dan dalam IP 300, pola tanam padi-padi-kedelai atau jagung, atau pola tanam padi-padi pada IP 200, pola tanam padi-padi-padi pada IP 300, diperkenankan berdasarkan status regim air dari lahan sawah irigasi. Jadi, paket teknologi PMI adalah yang digunakan pada pertanaman padi di areal tanam seluas 7,5 juta ha itu.

VUH tidak berbeda, dari sudut fisiologi dan morfologi, dengan varietas unggul biasa (VUB). VUH menggunakan kelebihan heterosis dari F1 (turunan pertama), sehingga pada kondisi lingkungan yang tepat dapat juga menghasilkan gabah lebih tinggi dari VUB. Artinya, teknologi PMI atau PTT dapat digunakan pada VUH.

Bagaimana efektivitas teknologi PMI terhadap peningkatan produktivitas padi sawah irigasi? Tim multidisiplin dari Puslitbang Tanaman Pangan dan Puslitbang Tanah dan Agroklimat didampingi oleh Tim BPTP Jawa Barat dan Tim Dinas Pertanian Propinsi Jawa Barat mengevaluasi kinerja teknologi PMI di lokasi sasaran pada 3-6 Maret 2003. Tim Puslitbang Tanaman Pangan membandingkan efektivitas teknologi PMI di Jawa Barat dengan efektivitas teknologi PTT di beberapa sentra produksi padi di Indonesia. Hasil evaluasi teknologi PMI, yang datanya dikumpulkan dari survei, dan hasil evaluasi teknologi PTT, yang datanya disintesis dari data sekunder Balitpa kini BB Padi diuraikan dalam artikel ini.

Metode Survei

Propinsi Jawa Barat berpartisipasi dalam kegiatan PMI dan PPA (Proyek Pengembangan Agribisnis). Khusus PMI, kegiatan yang dievaluasi mulai dari tahap perintisan (2000-2001), tahap konsolidasi dan pengembangan model alternatif (2002-2003), sampai tahap pemantapan model pengembangan kawasan (2004-2005). Kegiatan PMI mengikuti tatanan pelaksanaan seperti ditetapkan oleh Proyek PMI, yang difasilitasi oleh BLM (Bantuan Langsung Masyarakat). Dengan pendekatan kemitraan, petani didukung oleh perbankan dan swasta untuk sarana produksi pertanian serta alat dan mesin pertanian. Anjuran teknologi dalam areal PMI ditetapkan secara partisipatif agar sesuai dengan kebutuhan petani dan kondisi sosial-ekonominya.

Dinas Pertanian Propinsi Jawa Barat menetapkan lokasi PMI tahap pematangan model pengembangan teknologi unggulan dalam satu kawasan (2004-2005). BPTP Jawa Barat bersama Tim Multidisiplin dari Puslitbang Tanaman Pangan, Puslitbang Tanah dan Agroklimat, perwakilan IRRI, selanjutnya disebut Tim Survei, didampingi oleh Staf Dinas Pertanian Provinsi Jawa Barat, mengevaluasi kinerja PMI tahun 2004, dengan tujuan:

- 1) mempelajari persepsi aparat daerah terkait tentang PMI dan PTT, dan perubahan yang terjadi setelah diberlakukannya otonomi daerah,
- 2) memberi masukan teknologi bagi lokasi pengembangan PMI, sebagai bagian integral dari pusat pertumbuhan produksi padi dan palawija, serta pengembangan prinsip-prinsip agribisnis melalui peningkatan produktivitas dan peningkatan efisiensi *input* produksi.

RRA (*Rapid Rural Appraisal*) atau pengenalan pedesaan dalam waktu singkat digunakan oleh Tim Survei. Kegiatan RRA meliputi *desk study* dan wawancara, yang secara singkat diuraikan berikut ini.

Desk study

Sebagai dasar evaluasi dan pisau analisis dipakai publikasi dari Balitpa yang berkenaan dengan PTT, makalah tentang pemupukan berimbang, kriteria kesesuaian lahan bagi tanaman padi dan palawija, dasar penentuan lokasi pengkajian dan pengembangan, peta tanah, dan hasil kajian sosial-ekonomi PMI dari BPTP Jawa Barat.

Peta-peta komprehensif (skala 1 : 1.000.000) (Bappeda 1986) yang mencerminkan kondisi dan karakteristik wilayah Jawa Barat digunakan sebagai dasar evaluasi karakteristik biofisik dan sosial-ekonomi dari lokasi pengembangan teknologi unggulan pada PMI 2004.

Wawancara

Responden kunci yang diwawancarai adalah staf senior Dinas Pertanian Provinsi Jawa Barat, staf dan Kepala BPTP Jawa Barat, Kepala Sub-Dinas Pertanian Kabupaten, penyuluh, dan petani. Wawancara di kantor Dinas Pertanian Kabupaten Cianjur, Bogor, Garut dan Kuningan disaksikan oleh Kepala Dinas.

Pertanyaan-pertanyaan kunci disiapkan oleh Tim Survei sebelum berangkat ke lapang. Pertanyaan-pertanyaan baru diajukan saat wawancara untuk memperoleh informasi yang lebih rinci. Teknik triangulasi digunakan untuk mengklarifikasi informasi.

Analisis dampak

Di bidang pertanian, dampak suatu perlakuan seharusnya diukur 2-3 tahun setelah suatu perlakuan diadopsi oleh petani (Shrestha *et al.* 2002) dengan dua cara, yaitu sebelum vs setelah perlakuan (*before vs after treatments*) atau dengan vs tanpa perlakuan (*with vs without treatments*). BPTP Jawa Barat mengukur dampak PMI dengan cara yang pertama, walaupun PMI masih pada tahap kedua. Tujuannya adalah untuk lebih meyakinkan efektivitas PMI. Data yang digunakan adalah data yang dikumpulkan oleh BPTP sebelum survei.

Dampak teknologi yang diterapkan di areal PMI terhadap kenaikan hasil dan pendapatan usahatani padi dianalisis dan dibandingkan antara petani dengan status penguasaan lahan berbeda (pemilik, penyewa, dan penyakap).

Interpretasi dan Analisis Data Survei

Persepsi tentang PMI dan PTT

Pada awal era reformasi Departemen Pertanian mencanangkan Gema Palagung yang terdiri atas tiga program (PMI, IP 200, dan IP 300) untuk memacu kembali laju kenaikan produksi padi, kedelai, dan jagung. Khusus padi, melandainya laju kenaikan produksi diduga karena petani tidak menerapkan komponen paket-D secara utuh, setelah Supra Insus usai. Penerapan komponen paket-D yang tidak seutuhnya itu dianggap sebagai turunnya mutu intensifikasi. PMI dicanangkan agar petani kembali menerapkan komponen paket-D secara utuh, yaitu (1) penanaman VUB, (2) penggunaan benih bersertifikat label biru, (3) pengolahan tanah sempurna, (4) populasi tanaman lebih dari 200.000 per ha, (5) pengairan cukup, (6) pemupukan berimbang, (7) pemberian pupuk pelengkap cair (PPC) atau zat pengatur tumbuh (ZPT), (8) penerapan PHT, (9) penerapan pola tanam yang sesuai, dan (10) perbaikan pascapanen.

Paket-D justru mengundang kritik, karena membuat anjuran teknologi tidak fleksibel dan mengabaikan prinsip-prinsip efisiensi penggunaan masukan dan pemanfaatan sumber daya alam. Kontroversi yang mencuat antara lain adalah:

- Tidak antisipatif terhadap *El Nino* (hujan di bawah normal) dan *La Nina* (hujan di atas normal), berkenaan dengan pengolahan tanah sempurna dan pola tanam.
- Anjuran bersifat umum (*blanket recommendation*), tidak mempertimbangkan tingkat kesesuaian lahan (*suitable, moderately suitable, marginally suitable*), maka prinsip efisiensi diabaikan.

- Penanaman palawija (jagung, kacang-kacangan) dalam pola tanam berbasis padi dimaksudkan untuk memotong siklus hama/penyakit padi; jadi tanaman palawija dianggap sebagai pemutus siklus hama (komponen PHT padi), dan ini bertentangan dengan prinsip Gema Palagung itu sendiri.

Dalam wawancara dengan aparat Dinas Pertanian Provinsi dan Kabupaten, ternyata paket-D tidak menjadi acuan mereka, dan Supra Insus telah dianggap usang. Kenaikan produktivitas padi karena penerapan teknologi unggulan di areal PMI 2002-2003 dilaporkan secara wajar, dan tidak didramatisir seperti pada era Supra Insus. Aparat Dinas Pertanian Kabupaten ternyata belum memahami PTT, sebaliknya penyuluh Dinas Pertanian Provinsi sudah memahami dengan baik.

Proyek PMI adalah proyek pemerintah pusat. Walaupun dampak teknologi unggulan dalam areal PMI tampak, tetapi belum ada upaya dari pemerintah daerah untuk mengambil alih proses pengembangannya (fase 3 dari PMI).

Penerapan teknologi anjuran

Program PMI 2002-2003 diselenggarakan pada musim hujan (MH) di 16 kabupaten. Lokasi tersebut (kabupaten/kecamatan) dan jenis tanahnya dapat dilihat dalam Tabel 1. Tanah Latosol diikuti oleh Aluvial (Litosol) dan Grumusol mendominasi lokasi areal PMI 2002 dan 2003. Pada MH 2002, waktu tanam berlangsung dari bulan Oktober sampai Desember. Variasi waktu tanam terjadi karena variasi ketersediaan air, terutama di lokasi yang sumber airnya dari sungai dengan sistem pengairan setengah teknis. Pada MH 2003, waktu tanam berlangsung relatif serempak, karena curah hujan normal dan air irigasi tersedia cukup.

Kegiatan PMI 2002 melibatkan 13.200 petani yang tergabung dalam 153 kelompok tani, tersebar di 54 desa pada 16 kecamatan. Luas areal tanam (areal pengembangan model) adalah 500 ha di 10 lokasi, kecuali di lokasi yang terletak di Bekasi, Bogor, dan Kuningan masing-masing hanya 200 ha, Sumedang dan Garut 300 ha, Tasikmalaya dan Ciamis 450 ha. Petani peserta PMI tersebut dibina secara intensif dalam penerapan rekomendasi teknologi dan pengelolaan BLM (Bantuan Langsung Masyarakat), terutama bagi teknologi yang memerlukan biaya tinggi, seperti pengadaan varietas unggul dengan benih yang berkualitas, penyediaan pupuk dan pemupukan, serta pengadaan dan pemberian pestisida.

Karena pembinaan yang intensif, jumlah petani yang menggunakan teknologi anjuran makin banyak (Tabel 2). Perbedaan kenaikan itu tidak mencolok antara petani pemilik, penyewa, dan penyakap. Namun masih sekitar 10-13% petani yang belum sepenuhnya mengadopsi komponen teknologi PMI anjuran.

Tabel 1. Lokasi PMI 2002-2003 (kabupaten/kecamatan) dan jenis tanahnya (pada tingkat Ordo).

2002		2003	
Kabupaten (kecamatan)	Jenis tanah (ordo)	Kabupaten (kecamatan)	Jenis tanah (ordo)
Cianjur (Ciranjang)	Grumusol	Cianjur (Cibeber)*	Latosol
Sukabumi (Cibadak)	Latosol	Sukabumi (Pel. Ratu)	Aluvial/Latosol
Bogor (Jonggol)	Grumusol/Latosol	Bogor (Jonggol)	Grumusol/Latosol
Bekasi (Cikarang)	Aluvial	Bekasi	
Karawang (Talagasari)*	Aluvial (Litosol)	Karawang (Rawamerta)*	Aluvial (Litosol)
Purwakarta (Wanayasa)	Latosol	Purwakarta (Pasawahan)*	Latosol
Subang (Compreng)*	Aluvial (Litosol)	Subang (Patokbeusi)*	Aluvial (Litosol)
Indramayu (Widasari)*	Latosol	Indramayu (Slijeg)*	Aluvial
Cirebon (Kaliwedi)		Cirebon (Susukan)*	Grumusol/Aluvial (Litosol)
Kuningan* (Ciawigebang)	Podzolik Merah Kuning	Kuningan (Pasawahan)*	
Majalengka (Dawuan)*	Aluvial (Litosol)	Majalengka* (Sumberjaya)	Grumusol/Aluvial (Litosol)
Ciamis (Banjarsari)*	Latosol	Ciamis (Pamarican)*	Latosol (Brown Forest)
Tasikmalaya (Salawu)	Podzolik Merah Kuning	Tasikmalaya (Jatiwaras)	
Sumedang (Tj. Kerta)	Latosol/Regosol	Sumedang (Buah Dua)	Latosol
Bandung (Ngamprah)	Latosol	Bandung (Banjaran)	Grumusol/Latosol
Garut (Kadungora)	Aluvial/Grumusol	Garut (Bayongbong)	Brown Forest

Di antara teknologi PMI anjuran yang paling banyak digunakan petani adalah varietas unggul dan benih bermutu. Varietas Ciherang dan Way Apo Buru paling disukai petani di lokasi PMI. Benih berlabel biru dan bersertifikat dibeli oleh petani dari PT Sang Hyang Seri, Balai Benih Cihea, dan penangkar benih.

Pupuk urea, SP36, dan KCI telah digunakan secara lengkap oleh 81% petani pemilik dan penyakap, dan oleh 76% petani penyewa. Takaran yang

Tabel 2. Penerapan komponen teknologi berdasarkan status lahan garapan pada program PMI, MT 2002/2003.

Komponen teknologi	Penerapan teknologi (%)		
	Sebelum	Sesudah	Kenaikan
Petani pemilik			
Benih unggul bermutu	62	95	33
Cara bercocok tanam	77	92	15
Pengairan dan drainase	76	94	18
Pemupukan berimbang	60	81	21
Pengendalian OPT	64	87	23
Rata-rata	67,8	89,8	22,0
Petani penyewa			
Benih unggul bermutu	62	92	30
Cara bercocok tanam	76	89	13
Pengairan dan drainase	80	98	18
Pemupukan berimbang	55	76	21
Pengendalian OPT	70	85	15
Rata-rata	68,6	88,0	19,4
Petani penyakap			
Benih unggul bermutu	59	90	31
Cara bercocok tanam	80	94	14
Pengairan dan drainase	75	91	16
Pemupukan berimbang	59	81	22
Pengendalian OPT	61	80	19
Rata-rata	66,8	87,2	20,4

dianjurkan dan diterapkan oleh petani adalah 200-250 kg urea, 100 kg SP36, dan 50-100 kg KCl/ha pada semua jenis tanah. Bahkan ZA digunakan dengan takaran 25 kg/ha di Cianjur, 75 kg/ha di Subang, Sumedang, dan Indramayu, dan 75 kg/ha di Cirebon. Di lokasi-lokasi tersebut takaran pupuk urea total berkisar antara 225-325 kg/ha. PPC atau ZPT juga dianjurkan dan digunakan.

Kenaikan hasil gabah

Kisaran kenaikan hasil gabah (dibanding dengan sebelum PMI) karena penerapan teknologi PMI pada 2002, terendah 0,3 t/ha dan tertinggi 2,9 t/ha. Kenaikan hasil gabah di 16 lokasi itu dikelompokkan menjadi empat kelompok kisaran kenaikan hasil. Tampak bahwa jumlah lokasi (frekuensi) pada berbagai kelompok kisaran kenaikan hasil mengikuti kurva distribusi normal yang tidak simetris (*skewness*) mengarah ke kiri, dengan median berada pada kisaran 0,3-0,6 t/ha. Hal ini berarti peluang kenaikan hasil terbesar berada pada kisaran

0,3-0,6 t/ha, diikuti oleh 0,7-1,0 t/ha dan 1,1-1,4 t/ha. Pada PMI 2003, kurva distribusi normal lebih simetris dengan kisaran kenaikan hasil yang mempunyai peluang sama besar adalah 0,5-0,9 t/ha dan 1,0-1,4 t/ha.

Dari data tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa PMI 2003 lebih berhasil dari PMI 2002, dilihat dari dua fakta yang tertera dalam kurva-kurva tersebut:

- Kurva distribusi kelompok kisaran kenaikan hasil bergeser dari *skewness* ke kiri pada PMI 2002 ke simetris normal pada PMI 2003.
- Peluang terbesar kenaikan hasil pada kisaran 0,3-0,6 t/ha pada PMI 2002, naik menjadi 0,5-1,4 t/ha pada PMI 2003.

Lebih berhasilnya PMI 2003 dibanding PMI 2002 disebabkan oleh iklim pada 2003 lebih baik dari 2002, dan oleh persiapan PMI 2003 yang lebih matang dari PMI 2002. Hal ini juga mengidentifikasikan bahwa cara analisis dampak PMI dengan membandingkan status perpadian sebelum dan setelah penerapan teknologi unggulan mempunyai beberapa kelemahan, yaitu:

- status perpadian sebelum PMI 2003 adalah status perpadian pada 2002 yang iklimnya kurang baik,
- karena bimbingan intensif dan adanya BLM, petani mampu membeli saprotan, dan harus menggunakannya.

Analisis usahatani

Seperti halnya pada penerapan teknologi, analisis usahatani juga membandingkan antara status penguasaan lahan, karena ada perbedaan biaya usahatani, khususnya yang menyangkut biaya sakapan yang dikeluarkan petani penyakap, dan biaya sewa yang dibayarkan oleh petani penyewa. Pendapatan petani pemilik dan penyakap peserta PMI naik masing-masing 5,2% dan 6,3%, sedangkan OIR-nya naik masing-masing 2,5% dan 3,8% (Tabel 3). Sebaliknya bagi petani penyewa, keikutsertaannya dalam program PMI mengakibatkan penurunan, baik pendapatan maupun OIR masing-masing 67% dan 14%. Penurunan tersebut disebabkan oleh meningkatnya biaya produksi 22,3%, termasuk sewa tanah sebesar Rp 2,5 juta/ha atau 50% dari total biaya produksi.

Analisis usahatani ini hanya memberi gambaran umum dan perhitungannya pun masih perlu dirinci, karena masih sekitar 10-13% petani di lokasi PMI belum sepenuhnya menerapkan komponen teknologi anjuran (Tabel 2). Dari hasil analisis usahatani ini jelas terlihat bahwa petani yang diikutsertakan dalam program pengembangan PMI (fase ketiga) terutama adalah petani pemilik, kemudian petani penyakap, karena hanya mereka yang menuai keuntungan dari keikutsertaannya dalam program PMI.

Tabel 3. Analisis usahatani sebelum dan sesudah PMI, berdasarkan status penguasaan lahan.

Uraian	Sebelum PMI	Sesudah PMI	Kenaikan (%)
Petani pemilik			
Biaya produksi (Rp/ha)	3.350.500	3.428.500	2,1
Hasil GKG (t/ha)	4,8	5,1	6,3
Nilai hasil (Rp/ha)	6.240.000	6.630.000	6,3
SHU (Rp/ha)	2.889.500	3.201.500	11,1
OIR	1,86	1,93	3,8
Petani penyewa			
Biaya produksi (Rp/ha)	4.206.000	5.146.000	22,3
Hasil GKG (t/ha)	4,5	4,8	5,6
Nilai hasil (Rp/ha)	5.175.000	5.462.500	5,6
SHU (Rp/ha)	969.000	316.500	-67,3
OIR	1,23	1,06	-13,8
Petani penyakap			
Biaya produksi (Rp/ha)	5.274.000	5.648.000	7,1
Hasil GKG (t/ha)	4,9	5,4	10,2
Nilai hasil (Rp/ha)	6.370.000	7.020.000	10,2
SHU (Rp/ha)	1.096.000	1.372.000	25,2
OIR	1,21	1,24	2,5

Masihkah petani di lokasi baru PMI menerapkan teknologi anjuran, apabila BLM dihentikan? Pertanyaan ini menjadi alasan mengapa IRRI menganalisis dampak 2-3 tahun setelah petani mengadopsi suatu paket teknologi. IRRI menganalisis tiga macam dampak, yaitu dampak tidak langsung, dampak antara, dan dampak langsung (Shrestha *et al.* 2002). Dampak yang dianalisis oleh BPTP Jawa Barat adalah dampak langsung. Dampak tidak langsung dan dampak antara perlu dirumuskan lebih lanjut, karena keduanya menentukan dampak langsung.

Sintesis Hasil Survei

Teknologi PMI vs teknologi PTT

Program PMI, IP 200, dan IP 300 yang dimulai saat Gema Palagung dicanangkan, masing-masing berada di bawah tanggungjawab BP Bimas, Ditjen Tanaman Pangan, dan Badan Litbang Pertanian.

Mengapa PMI? PMI dicanangkan untuk memacu kembali laju kenaikan produktivitas dan produksi padi. PMI awalnya memang mengembalikan ke strategi Supra Insus. Supra Insus dengan 10-jurus paket-D nya dianjurkan ke

seluruh lahan sawah irigasi, tanpa memperhatikan tingkat kesesuaian lahan, maka kemudian dianggap bertentangan dengan prinsip efisiensi yang lebih menekankan kepada penggunaan komponen teknologi spesifik lokasi. Dengan kata lain, *blanket recommendation* tidak sesuai dengan prinsip-prinsip agribisnis. Maka penyuluh dari Dinas Pertanian Jawa Barat memodifikasi komponen teknologi 10 jurus paket-D. Teknologi PMI adalah hasil modifikasi itu.

Pelandaian laju kenaikan produktivitas padi terjadi juga di negara-negara penghasil beras di Asia Tenggara yang telah menerapkan teknologi Revolusi Hijau. IRRI mengkoordinasikan penelitian kerja sama internasional (*mega project*) berjudul *Reversing Trends of Declining Productivity of Rice* dengan tujuan (a) mencari penyebab dari pelandaian produktivitas padi, dan (b) menghasilkan teknologi yang mampu membalik kecenderungan penurunan produktivitas ke peningkatan produktivitas. Para ahli yang terlibat dalam *mega project* tersebut menetapkan hipotesis, bahwa:

- pelandaian produktivitas terjadi karena perubahan fisiko-kimia di lapisan perakaran akibat intensifikasi, terutama pemupukan berat, terus-menerus (fenomena ini dikenal sebagai lahan sakit),
- varietas unggul padi yang ditanam mempunyai potensi genetik (kapasitas hasil) terbatas.

Pendekatan PTT dikembangkan dari hasil-hasil penelitian yang didanai oleh *mega project*, sebagai ICM (*Integrated Crop Management*) (Fagi *et al.* 2003). Jadi ICM adalah alternatif dari IPM (*Integrated Pest Management*). Balitpa berpartisipasi dalam penelitian *mega project* dan mengembangkan serta memantapkan konsep PTT.

Mulai tahun 2002, PTT telah dimasukkan ke areal program PMI. Agar persepsi terhadap PTT antara peneliti, penyuluh, dan petani sama, maka PTT dielaborasi sebagai berikut:

- PTT adalah suatu pendekatan yang ditempuh untuk meningkatkan produktivitas padi sawah, khususnya padi sawah irigasi dengan memperhatikan prinsip-prinsip efisiensi. Dengan pendekatan PTT diharapkan selain produktivitas naik, biaya produksi optimal, produk pertanian berdaya saing dan lingkungan terpelihara.
- Dalam pengembangan inovasi teknologi dengan pendekatan PTT, digunakan prinsip sinergisme, yaitu pengaruh komponen teknologi secara bersama terhadap produktivitas lebih tinggi dari pengaruh penjumlahan dari komponen teknologi sendiri-sendiri. Karena lahan pertanian mempunyai tingkat kesesuaian yang berbeda bagi tanaman padi antarsentra produksi, maka kombinasi komponen teknologi dapat berbeda antara sentra produksi satu dengan lainnya. Perbedaan atau persamaan kombinasi komponen teknologi dalam paket berlandaskan karakteristik biofisik, bukan batas administrasi pemerintahan.

- Prinsip-prinsip PTT juga memenuhi kriteria agribisnis. PAI (1996) dari PBB mendefinisikan agribisnis sebagai *the sum total of all operations involved in (a) the manufacture and distribution of farm supplies, (b) production activities on the farm, and (c) the storage, processing and distribution of farm commodities and items made from them*. Jadi, agribisnis adalah proses dari sejak persiapan tanam, produksi (prapanen) pengolahan hasil (pascapanen) sampai pemasaran.

Pengalaman yang diperoleh dari sejak program intensifikasi padi BIMAS, INSUS, OPSUS, SUPRA INSUS, dan sebagainya memperkaya khasanah anjuran teknologi dari Dinas Pertanian Propinsi Jawa Barat. Anjuran tersebut didasarkan kepada jenis tanah ~ Aluvial Kelabu Tua, Gley Humus Rendah, Grumusol, Latosol Coklat Kemerahan, Latosol Coklat, Podzolik Merah Kuning, Regosol, Mediteran, dan Andosol, yang meliputi varietas, cara bercocok tanam (pengolahan tanah, tata tanam, penyiangan gulma), pemupukan, pengelolaan air, dan pengendalian OPT (organisme pengganggu tanaman).

Teknologi yang telah dikembangkan oleh Balitpa sebelum dan setelah PTT dicetuskan, dan yang kemudian diadopsi dan dimodifikasi oleh Dinas Pertanian Propinsi Jawa Barat melalui kerja sama dengan BPTP Jawa Barat, setelah diuji lapang, dapat saling melengkapi, seperti ditunjukkan dalam Tabel 4. Zaini *et al.* (2004) menambahkan, penanaman varietas unggul, pemeliharaan pesemaian untuk memperoleh bibit yang sehat (selain benih berkualitas) dan penanganan pascapanen yang baik.

Hasil pengkajian peningkatan produktivitas padi sawah irigasi dengan pendekatan PTT di lokasi PMI pada tahun 2002 menunjukkan kenaikan hasil yang bervariasi dibanding dengan non-PTT seperti ditunjukkan dalam Tabel 5. Kisaran kenaikan hasil padi 0,7-1,0 t/ha diperoleh dari lebih sepertiga lokasi (33%), diikuti oleh kisaran 1,1-1,4 t/ha (22% lokasi). Di 17% lokasi diperoleh kisaran kenaikan hasil 0,3-0,6 t/ha dan 1,1-1,4 t/ha. Kurva distribusi kisaran kenaikan hasil padi karena penerapan teknologi PTT yang dikonstruksi dari Tabel 5. Artinya, efek dari teknologi PMI dan PTT terhadap hasil padi sebanding. Hal ini menunjukkan bahwa di Jawa Barat teknologi PMI dan PTT tidak dapat dipisahkan. Di Jawa Barat, penyuluh senior sangat dinamis dan mengkaji baik 10 jurus Paket-D dan teknologi PTT, serta menyesuaikannya dengan kondisi setempat.

Adopsi dan diseminasi teknologi

Semua lahan sawah irigasi di sentra produksi padi adalah areal Supra Insus yang pembinaannya menggunakan prinsip *extension delivery system* dengan ciri *top-down*, instruktif, dan vertikal. Karena krisis moneter, semua subsidi, termasuk subsidi pupuk dan pestisida, dihapus yang menyebabkan harganya naik. Bersamaan dengan itu, diberlakukan perdagangan bebas, termasuk

Tabel 4. Komplementeritas komponen teknologi yang dihasilkan oleh jajaran Badan Litbang Pertanian (Balitpa, BPTP) dengan anjuran dari Dinas Pertanian Propinsi Jawa Barat.

Komponen teknologi yang dikembangkan oleh jajaran Badan Litbang Pertanian	Anjuran teknologi oleh Dinas Pertanian Propinsi Jawa Barat	Catatan (bahan pertimbangan untuk pengkajian lebih lanjut)
Komponen utama teknologi PTT		
Pemupukan bahan organik	Tidak tercantum	<ul style="list-style-type: none"> • Sumber bahan organik ~ jerami atau pupuk kandang. • Populasi ternak sangat terbatas ~ pengembangan SIPT¹⁾.
Pengairan berselang/ bergilir	Dianjurkan	<ul style="list-style-type: none"> • Unit pergiliran air irigasi belum jelas ~ petak individu, hamparan tersier atau sekunder. • Disamaratakan untuk semua jenis tanah; drainase tanah tidak dipertimbangkan. • Debit air (sungai atau waduk) tidak diperhitungkan.
Pemupukan N (takaran dan waktu pemberian pupuk N susulan berdasarkan BWD)	Tidak tercantum	<ul style="list-style-type: none"> • Anjuran bersifat umum dan tidak jelas.
Pemupukan P dan K berdasar hasil analisa tanah	Dianjurkan	<ul style="list-style-type: none"> • Berbeda antara jenis tanah (ta-karan pupuk). • Pengertian pemupukan berimbang dan pemupukan lengkap disamakan. • Anjuran berdasarkan ordo tanah, belum seri tanah
Penanaman benih berkualitas	Dianjurkan varietas yang spesifik jenis tanah	<ul style="list-style-type: none"> • Kualitas benih masih berlandaskan warna label. • Belum memperhatikan GxE (G = genetik; E = environment ~ kesuburan dan faktor iklim), khusus padi hibrida
Komponen spesifik teknologi PTT		
Pengolahan tanah basah atau kering	Dianjurkan	<ul style="list-style-type: none"> • Anjuran diarahkan untuk pelumpuran tanah sempurna, kalau air cukup. • Belum mempertimbangkan kejadian El Nino (debit air sangat kurang) dan jarak relatif hamparan sawah dari saluran induk.
Umur bibit 15-21 hari	Dianjurkan ≥ 21 hari	

Tabel 4. Lanjutan.

Komponen teknologi yang dikembangkan oleh jajaran Badan Litbang Pertanian	Anjuran teknologi oleh Dinas Pertanian Propinsi Jawa Barat	Catatan (bahan pertimbangan untuk pengkajian lebih lanjut)
Tata tanam - jarak tanam bujur sangkar - tanam jajar legowo	Dianjurkan	<ul style="list-style-type: none"> • Belum mempertimbangkan keseimbangan antara <i>sink</i> dan <i>source</i>, khusus padi hibrida
Pengendalian hama/ penyakit (OPT) secara terpadu	Dianjurkan	<ul style="list-style-type: none"> • Fokus pada efektivitas pupuk K, terhadap penyakit. • Penggunaan pestisida untuk mengendalikan hama, secara bijaksana. • Belum memperhatikan pengaruh golongan tanam (golongan alokasi air).

¹⁾ SIPT = sistem integrasi padi-ternak

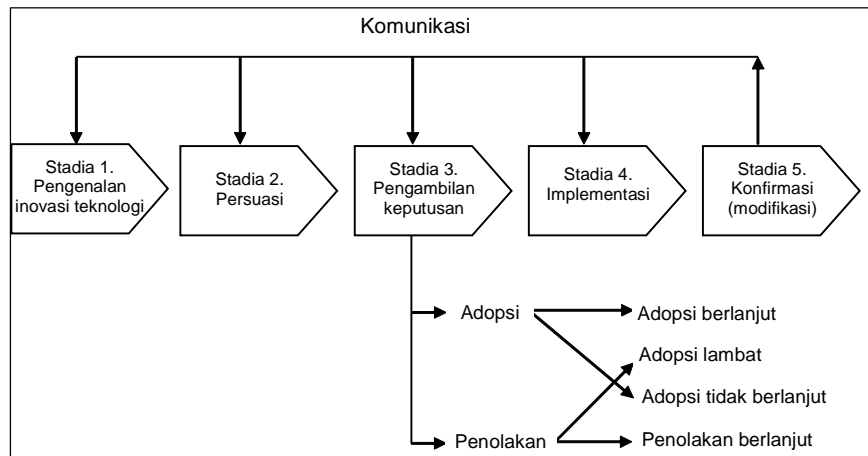
Tabel 5. Kisaran kenaikan hasil dan frekuensi kejadian dari penerapan teknologi dengan pendekatan PTT di lokasi PMI pada tahun 2002¹⁾.

Kisaran kenaikan hasil (t/ha)	Frekuensi lokasi (%)
0-0,2	0
0,3-0,6	17
0,7-1,0	33
1,1-1,4	22
1,5-1,8	17
1,9-2,1	11
2,2-2,5	0

¹⁾ Data Balitpa diolah

impor beras, membuat usahatani padi kurang menarik petani. Maka petani menggunakan *input* seperlunya (Fagi 2007). Akibatnya, hasil padi mereka tidak meningkat atau bahkan menurun. Ini akan berimbas terhadap adopsi dan diseminasi teknologi PTT dan teknologi PMI.

Kisaran kenaikan hasil padi, seperti ditunjukkan dalam Tabel 5, tidak berkaitan dengan jenis dan kesuburan tanah, tetapi terkait dengan tingkat intensifikasi tanaman padi yang diterapkan oleh petani di sekitar lokasi pengkajian atau *demonstration plot* teknologi PMI atau PTT, sebagai akibat dari masalah yang diuraikan di atas. Proses adopsi dan diseminasi inovasi teknologi yang alami berlangsung secara bertahap, seperti dalam Gambar 1.



Gambar 1. Proses dari sejak pengenalan inovasi teknologi sampai adopsi teknologi (Rogers 1983).

Stadia 2 (persuasi) dan stadia 3 (pengambilan keputusan) adalah yang paling kritis. Penggunaan teknologi PMI atau PTT secara *top-down* dan instruktif, tanpa melalui stadia persuasi dan tidak memberi kesempatan kepada petani untuk memutuskan sendiri, dapat menghasilkan adopsi yang berkelanjutan atau tidak berkelanjutan. Menurut Pagiola dan Holden (2001) intensifikasi pertanian dengan adopsi inovasi teknologi akan diterima secara berkelanjutan, kalau:

- makin tinggi efisiensi inovasi teknologi yang dianjurkan,
- makin tinggi harga hasil panen setelah penerapan inovasi teknologi diterapkan,
- makin rendah *opportunity cost* karena penerapan inovasi teknologi dibanding kegiatan lain,
- makin rendah tingkat preferensi waktu (*discount factor* tinggi),
- makin rendah utilitas marginal saat ini dibanding konsumsi ke depan.

Faktor-faktor tersebut ada yang bersifat teknis dan nonteknis, maka penanganan dan tanggung jawab penanganannya berbeda (Tabel 6).

Tabel 6. Faktor penentu pengambilan keputusan petani untuk mengadopsi inovasi teknologi dan langkah-langkah antisipatif.

Faktor-faktor penentu pengambilan keputusan petani (lihat formula)	Langkah-langkah antisipatif
Makin tinggi efisiensi dari inovasi teknologi	<ul style="list-style-type: none"> • penggunaan konsep pemupukan berimbang berdasarkan seri tanah untuk mengurangi pemupukan P dan K, dan penggunaan BWD untuk mengefisienkan pupuk N; • penanaman benih bermutu (mutu fisik dan fisiologis) untuk memperoleh vigor benih tinggi dan mengurangi penggunaan benih; • penerapan konsep PHT yang tepat agar hasil tinggi, tanaman sehat, mutu gabah baik.
Makin tinggi harga gabah setelah penerapan inovasi teknologi	<ul style="list-style-type: none"> • varietas yang ditanam sesuai selera pasar; • peningkatan mutu gabah melalui penerapan teknik pra- dan pasca-panen yang benar; • disparitas harga beras berdasarkan mutu (rasa dan penampilan); • impor beras hanya yang berkualitas tinggi (cegah oplosan beras impor); • tekan/tindak secara hukum penyelundup beras.
Makin rendah <i>opportunity cost</i> dari tenaga kerja untuk kegiatan lain	<ul style="list-style-type: none"> • penggunaan mekanisasi pertanian untuk pra- dan pascapanen, agar tidak terlalu tergantung kepada tenaga kerja manual.
Makin tinggi utilitas marjinal pada masa pendarang	<ul style="list-style-type: none"> • tekan preferensi konsumen terhadap beras impor, dengan meningkatkan kualitas beras domestik; • diversifikasi vertikal beras dan limbahnya.

Di antara faktor teknik yang perlu perhatian serius adalah pemupukan berimbang. Harus ada persamaan persepsi tentang pemupukan berimbang antara peneliti dengan aparat dan penyuluh pertanian di tingkat pusat dan daerah. Pengertian pemupukan berimbang diterangkan dalam rumus (Follet *et al.* 1987) berikut:

$$RN_{t_n} = \sum_{t=1}^{t_n} (AP_t + AR_{\Delta t} - RM_{\Delta t} - L_{\Delta t})$$

- RN_{t_n} = hara anorganik dan organik tersisa dalam tanah pada waktu akhir,
 AP_t = hara anorganik dan organik yang terkandung dalam tanah pada waktu awal,
 $AR_{\Delta t}$ = hara anorganik dan organik yang ditambahkan ke dalam tanah dalam interval waktu,
 $RM_{\Delta t}$ = hara yang dijerap dan diangkut tanaman dalam interval waktu,
 $L_{\Delta t}$ = hara anorganik dan organik yang hilang dan tidak terjangkau oleh tanaman dalam interval waktu,
 t = waktu awal,
 t_n = waktu akhir,
 Δt = interval waktu pada periode $t - t_n$.

Persamaan tersebut mencerminkan bahwa jika hara yang dijerap tanaman dan yang hilang lebih besar daripada yang ditambahkan, akan terjadi penambangan hara (*soil nutrient mining*); jika sebaliknya akan terjadi akumulasi (*soil nutrient building*). Keduanya mempunyai konsekuensi negatif terhadap tanaman.

- *soil nutrient mining*: tanaman dapat menderita kahat hara tertentu, bergantung pada kapasitas mineral tanah.
- *soil nutrient building*: adanya fenomena *complimentary cation* menimbulkan ketidak-tersediaan hara tertentu kalau dalam tanah terakumulasi hara yang komplementer dengan hara tersebut (misal P dan Zn; Ca dan K, dsb).

Jadi, pemupukan lengkap tidak sama dengan pemupukan berimbang. Salah mengartikan pemupukan berimbang dapat merugikan tanaman dan petani, serta tidak ramah lingkungan.

Kesimpulan

Paket teknologi PMI yang dianjurkan untuk intensifikasi tanaman padi sawah di Jawa Barat adalah modifikasi dari 10 jurus paket-D dalam Supra Insus. Penerapan paket teknologi PMI meningkatkan hasil gabah pada musim tanam 2002 dan 2003.

Di Jawa Barat, paket teknologi PMI sejalan dengan teknologi PTT, sebagai akibat dari interaksi antara peneliti, pengkaji, dan penyuluh dari Dinas Pertanian. Perbedaan utamanya adalah, pendekatan PMI masih menggeneralisasikan anjuran paket teknologi, sedangkan pendekatan PTT bersifat spesifik lokasi.

Kurva sebaran normal kisaran tingkat kenaikan hasil gabah karena penerapan teknologi PMI di Jawa Barat selaras dengan kurva yang disebabkan oleh penerapan PTT di beberapa sentra produksi di Indonesia. Jadi, teknologi PTT dianjurkan untuk 2,0 juta ha luas lahan baku atau 4,0 juta ha areal tanam, sedangkan teknologi PMI untuk 7,5 juta ha areal tanam.

Pendekatan *extension delivery system* yang diterapkan dalam P2BN dengan diseminasi teknologi PMI atau PTT akan mempercepat adopsi dan diseminasi teknologi tersebut. Tetapi, anjuran teknologi PMI atau PTT yang bersifat *top-down*, instruktif, dan vertikal rawan terhadap perubahan lingkungan strategis yang tidak kondusif bagi petani.

Petani pemilik dan penyakap lebih diuntungkan oleh penerapan teknologi PMI atau PTT dibandingkan dengan petani penyewa.

Pustaka

- BPS (Biro Pusat Statistik). 2002. Statistik Indonesia 2002. Katalog BPS: 1401, 596 p.
- Follet, R.P., S.C.Gupta, and P.G. Hunt. 1987. Soil conservation practices: relation to the management of plant nutrient for crop production. *In: Soil fertility and organic matter as critical component for production systems. Soil Sci. Soc. Amer. Special Publication Res. Inst. IFPRI Report.* 29 p.
- Fagi, A.M. 2003. Penelitian padi menuju revolusi hijau lestari. Balai Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi. 68 p.
- Fagi, A.M. 2007. Membekali petani dengan modernisasi teknologi lokal. *Dalam: Membalik arus menuai kemandirian petani. Yayasan Padi Indonesia (YAPADI). Jakarta.*
- Pagiola, S. and S. Holden. 2001. Farm household intensification decision and the environment. *In: D.R. Les and C.B. Barnett (Eds.). Trade offs or synergies? Agric. intensification, economic development and the environment CABI Pub.* p. 73-87.
- PAI (Poverty Alleviation Initiatives). 1996. Rural industrialization, physical infrastructure, and poverty alleviation. United Nations Interagency Sub-Committee, 6 (3):14-16.
- Rogers, E.M. 1983. Diffusion of innovations. Macmillan Pub. Co. (third edition), New York, 453 p.

Shrestha, S., M.A. Bell, and P.L. Marcotte. 2002. A framework for an impact assessment of IRRI – country programs. International Rice Research Institute. Los Banos (Philippines). 10 p.

Zaini, Z., Diah, W.S., dan M. Syam. 2004. Petunjuk lapang: pengelolaan tanaman terpadu padi sawah. Kerja sama BPTP Sumatera Utara, BPTP NTB, BP2TP, Balitpa, dan IRRI. 57 p.