

## Pupuk Majemuk dan Pemupukan Hara Spesifik Lokasi pada Padi Sawah

Zulkifli Zaini

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan  
Jl. Merdeka 147 Bogor, Jawa Barat  
Email: z.zaini@irri.org

---

Naskah diterima 27 November 2011 dan disetujui diterbitkan 16 Mei 2012

---

### ABSTRACT

**Compound Fertilizer Formulation in Indonesia: Need for SSNM (Site Specific Nutrient Management).** The government had reduced fertilizer subsidy since 1st April 2010, which increased fertilizer price by 25-40%. Fertilizer price is predicted to further increasing, thus farmers must be more efficient in using fertilizer for their rice field. Landholding for rice farmers in Indonesia is mostly small and varying. Farming practices vary among farmers and among fields, therefore crop needs for nutrient inputs vary greatly among fields. For this reason we are suggesting the need for the formulation of up to three types of NPK fertilizers for rice in Indonesia: (a) NPK source with ratio about 1:1:1 as in Phonska, (b) NK source for application as topdressing to obtain high yield on land without application of crop residues and organic matter, or K soil is deficient, and (c) NP source with 1:1 ratio for N:P, for use in situation where yield was low and high application of crop residues or organic matter, or high soil supply of K. IAARD in collaboration with IRRI had developed the Nutrient Manager for Rice, an interactive computer-based decision tool, which provides fertilizer guideline for a rice field, based on the response to "easy-to-answer multiple choice questions". The web application of Nutrient Manager for Rice for Indonesia was released by Minister of Agriculture and could be accessed through <http://webapps.irri.org/nm/id>. It became evident that extension workers could be reached faster through internet to improve their knowledge for fertilizer management in Indonesia. The target users are (a) AIAT extensionist, (b) field extension, and (c) progress farmers. With SSNM technology, it is expected that the use of fertilizer by farmers it more rational, and at the same time increase rice production as well as farmers' incomes.

Key words: Fertilizer formulation, SSNM

### ABSTRAK

Pemerintah kembali mengurangi subsidi pupuk sejak 1 April 2010, sehingga harga pupuk meningkat 25-40%. Diperkirakan harga pupuk akan terus meningkat sehingga petani harus lebih efisien dalam mengelola pemupukan. Usahatani padi pada lahan sawah di Indonesia dicirikan oleh kepemilikan lahan yang sempit, yang menyebabkan manajemen pengelolaan lahan beragam antarpetani maupun antarahamparan sawah. Tidak seperti penyebaran varietas unggul baru, difusi teknologi pemupukan spesifik lokasi berjalan sangat lambat. Untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemupukan pada padi sawah, pabrik pupuk BUMN maupun pengusaha lokal dapat membuat paling tidak dua komposisi pupuk majemuk yaitu, (a) dengan kandungan hara N seperti pada Ponska tapi kandungan P relatif rendah dan kandungan K relatif tinggi, dan (b) formula pupuk dengan kandungan hara N seperti pada Ponska tapi kandungan P relatif tinggi dan kandungan K relatif rendah (sebagai pemeliharaan), sehingga tidak terjadi penambahan hara P dan K secara berlebihan di tanah. Badan Litbang Pertanian bekerja sama dengan IRRI telah mengembangkan perangkat lunak *Nutrient Manager for Rice* atau Pemupukan Hara Spesifik Lokasi (PHSL). Salah satu manfaatnya adalah memberikan saran strategi pemupukan yang efisien (tepat sumber, tepat takaran, dan tepat waktu aplikasi). Menteri Pertanian telah meluncurkan perangkat lunak "Pemupukan Hara Spesifik Lokasi" yang bisa diakses melalui <http://webapps.irri.org/nm/id>. Teknologi PHSL dalam bentuk web bertujuan untuk memudahkan diseminasi dalam skala luas guna memperbaiki manajemen pemupukan padi sawah di Indonesia dengan target pengguna (a) penyuluh BPTP, (b) penyuluh pertanian lapangan (PPL), dan (c) petani maju. Petani memerlukan penyuluhan dan pemahaman tentang penggunaan pupuk yang efisien, yang sangat menentukan jumlah pupuk yang harus diberikan dan target hasil gabah yang dapat dicapai. Dengan teknologi PHSL diharapkan penggunaan pupuk oleh petani dapat lebih rasional sesuai kebutuhan tanaman sekaligus meningkatkan produksi dan pendapatan petani.

Kata kunci: Formulasi pupuk, PHSL

Pemerintah dituntut untuk memastikan ketersediaan beras pada tingkat harga yang tidak memberatkan konsumen dan sekaligus memberikan keuntungan yang memadai bagi petani. Situasi ini hanya mungkin dicapai bila usahatani padi sawah dapat mengoptimalkan setiap penggunaan input. Pupuk merupakan salah satu input utama dalam budi daya padi.

Pemerintah kembali mengurangi subsidi pupuk sejak 1 April 2010, yang menyebabkan harga pupuk meningkat 25-40%. Saat ini harga riil yang dibayar petani untuk pupuk urea, SP36, ZA, dan NPK masing-masing adalah Rp 1.800, Rp 2.200, Rp 1.600, dan Rp 2.500 per kg atau 10-15% di atas harga eceran tertinggi (HET) yang berlaku (Rachman 2011). Harga pupuk diperkirakan akan terus meningkat, sehingga petani harus lebih efisien dalam pengelolaan pemupukan.

Penelitian manajemen pemupukan telah berubah: (1) dari pendekatan menekan kehilangan hara (terutama nitrogen) menjadi pemberian pupuk sesuai kebutuhan tanaman; (2) dari indikator utama *recovery efficiency* menjadi *agronomic efficiency* yaitu setiap kg kenaikan hasil gabah per kg pupuk yang diberikan, dan *partial factor productivity* yaitu jumlah gabah yang dihasilkan untuk setiap kg pemberian pupuk; (3) dari rekomendasi yang bersifat umum menjadi rekomendasi berdasarkan respons tanaman dan efisiensi agronomi; dan (4) dari pemberian N yang berlebihan pada tahap awal penanaman menjadi pemberian N sesuai stadia dan kebutuhan tanaman (Buresh 2007).

Tulisan ini menyajikan pemikiran tentang upaya dan arah revitalisasi sistem pemupukan yang efisien. Tingginya subsidi pupuk yang dialokasikan pemerintah membebani Kementerian Pertanian. Penggunaan pupuk yang lebih rasional dan spesifik lokasi diharapkan dapat menurunkan jumlah subsidi pupuk dalam jangka panjang tanpa mengurangi produksi padi.

## PENGELOLAAN TANAMAN TERPADU

Perubahan manajemen pemupukan mengharuskan pemberian dosis pupuk berbeda antarlokasi, musim tanam, dan varietas yang digunakan. Pengaruh spesifik lokasi pemupukan memberi peluang bagi upaya peningkatan hasil per unit pemberian pupuk, mengurangi kehilangan pupuk, dan meningkatkan efisiensi agronomi pupuk. Hasil penelitian *Rice Check* FAO di Lampung, Banten, Sumatera Barat, dan Nusa Tenggara Barat (NTB) menunjukkan komponen teknologi pemupukan spesifik lokasi memberikan porsi yang terbesar terhadap peningkatan hasil gabah dan pendapatan petani padi (Tabel 1).

Pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) (Las *et al.* 2003, Abdulrachman *et al.* 2003, Zaini *et al.* 2004) telah diadopsi oleh Direktorat Jenderal Tanaman Pangan melalui program sekolah lapang (SL) PTT untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi. Setiap unit SL PTT padi sawah terdiri atas hamparan 24 ha dengan 1 ha laboratorium lapang. Pemupukan hara spesifik lokasi merupakan salah satu komponen teknologi dalam SL PTT padi. Pada tahun 2008 dilaksanakan 1,5 juta ha SL PTT padi inbrida, pada tahun 2009 seluas 2 juta ha, pada tahun 2010 sebanyak 2 juta ha, dan pada tahun 2011 seluas 2,2 juta ha, yang terdistribusi pada berbagai provinsi di Indonesia (Ditjentan 2008-2011).

Hasil kajian adopsi inovasi teknologi PTT di Jawa Tengah, Riau, NTB, dan Nusa Tenggara Timur (NTT) menunjukkan difusi berbagai komponen teknologi, kecuali varietas unggul baru, yang masih tergolong rendah (Tabel 2). Walaupun SL PTT telah dilaksanakan sejak tahun 2008, komponen teknologi pemupukan spesifik lokasi baru diterapkan di laboratorium lapang SL PTT padi sekitar 20% di Jawa Tengah dan Riau serta 5% di NTB dan NTT. Berbeda dengan penyebaran varietas unggul baru, difusi teknologi pemupukan spesifik lokasi berjalan sangat lambat.

Tabel 1. Peningkatan hasil gabah dan keuntungan petani berasal dari penerapan komponen teknologi PTT.

Kode check	Komponen Teknologi PTT	Porsi peningkatan hasil		Porsi peningkatan keuntungan	
		(kg/ha)	(%)	(Rp '000/ha)	(%)
1	Varietas unggul baru spesifik lokasi	275±20	8,9	228±18	5,2
2	Benih bersertifikat dengan daya tumbuh tinggi	192±10	6,2	324±26	7,4
3	Peningkatan tinggi pematang	96±10	3,1	70±5	1,6
4	Pesemaian bersama	232±20	7,5	337±27	7,7
5	Populasi tanaman optimal/Legowo	578±40	18,7	337±27	7,7
6	Pemupukan spesifik lokasi	765±60	24,7	1.117±88	25,5
7	Hindari kelebihan dan kekurangan air	451±30	14,6	668±54	15,7
8	Pengelolaan hama terpadu	346±30	11,2	587±46	13,4
9	Perontokan gabah sesegera mungkin	158±240	5,1	171±13	3,9
Total		3.093±240	100	4.383±346	100

Sumber: Zaini *et al.* (2006)

Tabel 2. Komponen teknologi PTT padi sawah yang diterapkan di laboratorium lapang SLPTT, 2009 dan 2010.

Komponen teknologi	Penerapan komponen teknologi (%)					
	2009			2010		
	Jateng	Riau	Rata-rata	NTB	NTT	Rata-rata
Varietas unggul baru	100,0	98,3	99,2	100,0	86,3	93,1
Benih bermutu	88,8	81,7	85,0	81,7	77,1	79,4
Pengolahan tanah sesuai musim	93,3	90,0	91,7	95,0	92,4	93,7
Penggunaan bibit muda (< 21 hari)	91,7	71,7	81,7	66,7	55,5	61,2
Bibit 1-3 batang/rumpun	93,3	68,3	80,8	61,7	46,2	53,9
Sistem tanam legowo	58,3	48,3	53,3	36,7	3,7	20,2
Pemberian bahan organik	85,0	83,3	84,2	91,7	14,2	52,9
Pemupukan N, P, K spesifik lokasi	23,8	16,7	20,0	6,7	2,7	4,7
Pengairan berselang	10,0	13,3	11,7	10,0	3,5	6,7
Pengendalian H/P berdasarkan PHT	41,7	35,0	38,3	20,0	9,8	14,9
Penyiangan dengan landak/gasrok	85,0	71,7	78,3	58,3	18,7	38,5
Gabah segera dirontok	93,3	85,0	89,2	81,7	89,4	85,5
Perontokan dengan <i>power thresher</i>	11,7	6,7	9,2	3,3	9,8	6,5

Sumber: Zaini *et al.* 2010

Di lain pihak, hasil pendataan usahatani oleh Badan Pusat Statistik (BPS 2010) pada tahun 2009 menunjukkan jumlah rumah tangga usahatani penghasil padi adalah 14.992.137 juta dan 8,18%, di antaranya belum menggunakan pupuk (Tabel 3).

## PUPUK DAN PERMASALAHANNYA

Di samping pupuk tunggal seperti urea, SP36, dan ZA, pemerintah juga mensubsidi pupuk majemuk NPK seperti Ponska (15-15-15), Pelangi (20-10-10), dan Kujang (30-6-8). Harga per kg pupuk majemuk setelah disubsidi sama, yaitu Rp 2.300/kg. Dibandingkan dengan di negara tetangga seperti Filipina dan Vietnam, harga pupuk setelah disubsidi lebih murah di Indonesia. Di Filipina, harga pupuk urea dan NPK 14-14-14 per karung (50 kg) sama, yaitu 1.200 pesos atau Rp 4.300/kg. Hal ini mengindikasikan keuntungan usahatani tanaman pangan yang diperoleh petani Indonesia harusnya lebih tinggi dibandingkan dengan negara tetangga.

Pupuk majemuk dibuat dengan dua cara, yaitu melalui proses kimia dan fisik *blending* (diaduk). Keuntungan dari proses kimia, setiap butir pupuk mengandung unsur hara yang sama, sesuai dengan formulasinya. Keuntungan dari cara diaduk adalah lebih mudah mengubah perbandingan kandungan hara N, P, dan K dalam pupuk sesuai kebutuhan tanaman. Kelemahannya, setiap butir pupuk mengandung satu sumber pupuk dan bila diaduk menggunakan mesin pencampur sederhana, apalagi jika diameter dan bentuknya berbeda, akan menghasilkan butiran yang pecah sehingga tidak seragam.

Tabel 3. Kemampuan petani dalam menerapkan pemupukan berdasarkan pendataan usahatani padi (BPS 2010).

Penggunaan pupuk	Rumah tangga petani	
	Absolut	%
Tidak menggunakan pupuk	1.225.700	8,18
Menggunakan pupuk	13.766.437	91,82
1. Anorganik	10.155.465	67,74
2. Organik	94.112	0,63
3. Anorganik dan organik	3.516.860	23,46
Total	14.992.137	100,00

Perubahan bentuk pupuk tunggal menjadi pupuk majemuk membuat petani lebih mudah, karena cukup membeli dan mengaplikasikan satu jenis pupuk, terutama untuk pupuk dasar. Dibandingkan dengan pupuk tunggal yang harus dibeli dan disebar dua sampai tiga macam jenis pupuk, penggunaan pupuk majemuk membantu dalam pemberian unsur hara lebih berimbang, terutama kalium karena sudah tergabung dalam pupuk majemuk NPK. Penggunaan pupuk majemuk membatasi pemberian pupuk nitrogen secara berlebihan, karena biasanya petani tidak menyukai pemberian urea pada saat tanam. Kadangkala pupuk majemuk juga mengandung S (belerang). Unsur hara S pada pupuk majemuk menyebabkan pemberian pupuk tunggal ZA yang juga mengandung S dapat dikurangi.

Kelemahan dari perubahan bentuk pupuk tunggal ke pupuk majemuk adalah harga per kg unsur hara menjadi lebih mahal, dan petani menjadi lebih sukar dalam

pemberian pupuk spesifik lokasi. Bila petani juga mengembalikan jerami/sisa tanaman menyebabkan tanah tidak terlalu membutuhkan lagi pemberian hara P dan K yang tinggi.

Kebutuhan dan efisiensi pemupukan ditentukan oleh tiga faktor yang saling berkaitan yaitu: (a) ketersediaan hara dalam tanah, termasuk pasokan dalam air irigasi dan sumber hara lainnya, (b) kebutuhan hara tanaman, dan (c) target hasil yang ingin dicapai (Buresh *et al.* 2006). Oleh sebab itu, rekomendasi pemupukan harus bersifat spesifik lokasi.

Komposisi pupuk majemuk di Indonesia belum mempertimbangkan ketersediaan hara dalam tanah, termasuk pasokan air irigasi dan sumber hara lainnya. Pada wilayah dengan ketersediaan hara P dan/atau K yang tinggi seperti di banyak lahan sawah di Jawa dan Bali (Sofyan *et al.* 2004), petani tidak efisien menggunakan pupuk majemuk dengan kandungan P dan K yang tinggi. Sebaliknya, kandungan N yang tinggi juga menyebabkan tanaman rentan terserang hama dan penyakit.

Kurang tersedia dan mahalnya pupuk K dan P, dalam bentuk tunggal seperti KCl dan SP36 karena harus diimpor, menyebabkan petani mengalami kesulitan mengatur kebutuhan pupuk spesifik lokasi, terutama untuk tanaman padi sawah. Oleh karena itu, pabrik pupuk dapat membuat paling tidak dua komposisi pupuk majemuk. Pertama, kandungan hara N seperti pada Ponska tapi kandungan P relatif rendah dan kandungan K relatif tinggi. Kedua, formula pupuk dengan kandungan hara N juga seperti pada Ponska tapi kandungan P relatif tinggi dan kandungan K relatif rendah (sebagai pemeliharaan), sehingga tidak terjadi penambangan hara P dan K secara berlebihan di tanah. Di Filipina terdapat formula pupuk majemuk NPK 14-14-14, NPK 17-0-17, dan NPK 16-20-0.

Secara teoritis, komposisi kandungan hara dalam pupuk majemuk NPK Ponska lebih sesuai untuk tanaman padi sawah. Dengan kandungan hara P dan K di tanah tergolong sedang sampai tinggi, pupuk NPK Ponska akan lebih efisien diberikan sebagai pupuk dasar, dan kekurangan N pada stadia anakan aktif (pupuk susulan I) dan stadia inisiasi malai (pupuk susulan II) dapat diberikan dalam bentuk pupuk urea.

Kelemahannya, pilihan ini tidak memberikan insentif pada petani yang panen menggunakan mesin atau pedal *thresher* (jerami potong atas, 50 cm dari pangkal batang, dan tingkat kehilangan hasil gabah lebih rendah) dan petani yang mengembalikan jerami dalam bentuk kompos atau dibenamkan pada saat pengolahan tanah. Jerami padi mengandung hara Si dan K yang tinggi, sehingga sistem panen menggunakan *thresher* akan meningkatkan ketersediaan hara Si dan K di tanah. Konsentrasi Si dalam

jerami berkisar antara 7-10%. Penggunaan pupuk organik dari kompos jerami sebanyak 2 t/ha/musim tanam dapat menyumbang hara K setara 50 kg KCl/ha/musim (Dobbermann and Fairhurst 2000).

Panen dengan *thresher* akan meningkatkan porsi hara K dan Si yang dapat dikembalikan ke tanah, sehingga menghemat penggunaan pupuk K dan tidak diperlukan lagi penambahan pupuk Si. Peningkatan kandungan K dan Si di tanah akan membuat batang tanaman menjadi lebih kuat, sehingga lebih tahan terhadap serangan hama penggerek batang, wereng coklat, dan tanaman tidak mudah rebah sehingga hasil gabah tinggi (Idris *et al.* 1979, Huber and Arny 1985, Perrenoud 1990).

### PENTINGNYA PEMUPUKAN HARA SPESIFIK LOKASI

Usahatani lahan sawah di Indonesia dicirikan oleh kondisi kepemilikan lahan yang kecil. Sebagian besar petani (46,6%) memiliki lahan sawah 0,1-0,49 ha mencapai 46,59% dengan pendekatan kumulatif 0-0,5 ha 53,6% (Tabel 4). Proporsi petani skala "gurem" terbanyak terdapat di Jawa. Untuk diketahui, 58,6% petani di Indonesia berada di Jawa. Dengan batas atas 0,5 ha maka jumlah petani yang tercakup dalam kelompok tersebut lebih dari dua pertiga (68,6%).

Walaupun harga pupuk urea, ZA, SP36, dan pupuk majemuk telah dinaikkan sejak 1 April 2010 ternyata masih membebani APBN karena besarnya subsidi yang diberikan. Untuk itu, petani perlu mendapat penyuluhan dan pemahaman bahwa penggunaan pupuk yang efisien (tepat takaran, tepat sumber, tepat cara dan tepat waktu aplikasi) sangat menentukan jumlah pupuk yang harus diberikan dan target hasil gabah yang dapat dicapai.

Di Jawa, penggunaan pupuk terutama N, sering di atas batas rekomendasi pemupukan yang dianjurkan. Di luar Jawa, pemberian pupuk lebih banyak di bawah batas rekomendasi. Dengan teknologi Pemupukan Hara Spesifik Lokasi (PHSL) diharapkan penggunaan pupuk oleh petani dapat lebih rasional sesuai kebutuhan tanaman sekaligus meningkatkan produksi dan pendapatan mereka.

### INOVASI TEKNOLOGI PEMUPUKAN

Badan Litbang Pertanian bekerja sama dengan IRRRI telah mengembangkan perangkat lunak bernama *Nutrient Manager for Rice* atau Pemupukan Hara Spesifik Lokasi pada tanaman padi. Perangkat lunak ini bermanfaat untuk memperbaiki: (a) teknik pengelolaan hara/pupuk di tingkat petani, (b) menentukan target hasil berdasarkan rata-rata hasil yang pernah dicapai, (c) memberikan acuan

Tabel 4. Sebaran rumah tangga petani (RTP) padi, jagung, kedelai, dan tebu di Indonesia menurut kelompok penguasaan lahan, 2009.

Kelompok penguasaan lahan (ha)	Proporsi RTP (%)						Indonesia
	Sumatera	Jawa	Bali & NT	Kalimantan	Sulawesi	Maluku & Papua	
< 0,1	3,16	9,33	4,30	1,54	3,16	20,96	6,99
0,10-0,49	30,56	59,28	38,16	19,21	21,72	31,18	46,59
0,50-0,99	25,55	21,26	27,04	19,57	23,36	13,68	22,46
1,00-1,99	25,53	7,90	21,15	26,33	30,90	21,51	15,27
2,00-2,99	9,39	1,40	5,89	15,60	12,26	8,26	5,04
≥ 3	5,81	0,82	3,46	17,75	8,59	4,41	3,65
<b>Kumulatif</b>							
< 0,1	3,16	9,33	4,30	1,54	3,16	20,96	6,99
< 0,5	33,73	68,61	42,46	20,75	24,88	52,14	53,58
< 1,0	59,27	89,87	69,50	40,32	48,25	65,82	76,04
< 2,0	84,90	97,77	90,65	66,65	79,14	87,34	91,31
< 3,0	94,19	99,18	96,54	82,25	91,41	95,59	96,35

Sumber : Diolah dari data BPS Pendataan Usahatani 2009, PUT09.

rekomendasi takaran pupuk N, P, dan K untuk mencapai target hasil yang ditetapkan, (d) memberikan saran takaran pupuk N, P, dan K yang diperlukan dari berbagai alternatif sumber pupuk yang tersedia di lokasi, (e) memberikan saran strategi pemupukan yang efisien (tepat takaran, tepat sumber, tepat cara dan tepat waktu aplikasi), dan (f) informasi keuntungan usahatani bila menerapkan rekomendasi tersebut.

PHSL merupakan pendekatan pemupukan yang didasarkan pada ilmu pengetahuan untuk memandu penggunaan pupuk secara rasional dan efisien sesuai dengan kebutuhan tanaman. Untuk menerapkan pemupukan hara secara luas maka penyajian prinsip PHSL perlu disederhanakan sesuai dengan cara setempat agar mudah diterapkan oleh petani untuk kemudian dikembangkan pada kondisi lahan setempat.

Konsep PHSL telah dikembangkan sejak pertengahan tahun 1990-an (Janssen *et al.* 1990), yang kemudian diteliti penggunaannya terhadap sekitar 200 petani lahan sawah irigasi di enam Negara Asia Tenggara, termasuk Indonesia pada tahun 1997-2000 (Dobermann *et al.* 2002, Dobermann *et al.* 2004). Hasil penelitian PHSL di Indonesia dipublikasikan oleh Buresh *et al.* (2006), yang mengemukakan bahwa penggunaan teknologi PHSL berpotensi meningkatkan hasil gabah sekitar 400 kg/ha/musim tanam.

Pada tahun 2001-2004, hasil penelitian PHSL mulai dikembangkan melalui bagan warna daun (*leaf color chart*) dan didiseminasikan melalui penyuluh pertanian dan petani. Untuk mempercepat adopsi oleh petani, pada tahun 2006 dikembangkan teknologi PHSL dalam bentuk CD (*compact disk*) untuk para penyuluh pertanian, yang dikenal dengan nama PuPS versi 1.0 (IRRI 2006).

Diseminasi PHSL dalam bentuk CD ternyata mempunyai keterbatasan bilamana terjadi perubahan kebijakan seperti perubahan bentuk pupuk dari pupuk tunggal ke pupuk majemuk atau jenis pupuk yang disubsidi untuk petani padi, sehingga sukar menarik kembali CD yang telah dibagikan kepada penyuluh yang tersebar di berbagai daerah di Indonesia.

Pada awal tahun 2011, untuk pertama kalinya Menteri Pertanian RI meluncurkan program PHSL berbasis web berjudul "Pemupukan Hara Spesifik Lokasi" yang bisa diakses melalui <http://webapps.irri.org/nm>. Teknologi PHSL dalam bentuk *web site* ini bertujuan untuk memudahkan diseminasi dalam skala luas guna perbaikan manajemen pemupukan padi sawah di Indonesia. Target pengguna teknologi ini adalah (a) penyuluh di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP), (b) penyuluh pertanian lapangan (PPL), dan (c) petani maju.

Untuk membuat rekomendasi pemupukan padi spesifik lokasi, informasi yang diperlukan oleh PHSL adalah: (1) luas lahan yang akan dipupuk, (2) indeks tanam padi per tahun, (3) musim tanam, (4) sumber air irigasi pada musim kemarau, (5) sistem tanam yang digunakan, (6) umur bibit, (7) varietas yang akan digunakan, (8) informasi analisis tanah (bila tersedia), (9) informasi letak petakan sawah, (10) rata-rata hasil GKP yang pernah dicapai, (11) hasil GKP musim tanam sebelumnya, (12) ketersediaan air pada musim yang sama tahun sebelumnya, (13) cara panen, (14) apakah akan ditambahkan pupuk organik yang diperdagangkan atau buatan sendiri, (15) apakah akan menggunakan bagan warna daun, dan (16) jenis pupuk majemuk yang akan digunakan (Buresh 2011).

Selanjutnya melalui suatu prosedur optimasi, yang telah tersedia sebagai perangkat lunak pada CD, dihitung kombinasi takaran pupuk N, P, K dan pupuk organik serta

waktu dan interval pemberian pupuk untuk mencapai hasil padi yang optimal melalui peningkatan efisiensi agronomi, peningkatan hasil tanaman dan keuntungan usahatani. Pada saat ini PHSL berbasis web ini telah tersedia dalam Bahasa Indonesia, Jawa, Sunda, Bugis, dan Bali.

## KESIMPULAN DAN SARAN

1. Walaupun harga pupuk urea, ZA, SP36, dan pupuk majemuk telah dinaikkan mulai 1 April 2010 tetapi masih membebani APBN karena masih besarnya subsidi yang diperlukan. Untuk itu, anjuran dan penyuluhan tidak membakar jerami setelah panen dan mengembalikannya dalam bentuk kompos atau pupuk organik perlu dilakukan secara terus-menerus untuk menghemat penggunaan pupuk kimia dan sekaligus menekan subsidi pupuk.
2. Pabrik pupuk, baik BUMN maupun pengusaha lokal, dapat membuat paling tidak dua komposisi pupuk majemuk lagi, yaitu (a) dengan kandungan hara N seperti pada Ponska tapi kandungan P relatif rendah dan kandungan K relatif tinggi, dan (b) formula pupuk dengan kandungan hara N seperti juga pada Ponska tapi kandungan P relatif tinggi dan kandungan K relatif rendah (sebagai pemeliharaan), sehingga tidak terjadi penambahan hara P dan K secara berlebihan di tanah.
3. Petani memerlukan penyuluhan dan pemahaman tentang penggunaan pupuk yang efisien (tepat takaran, tepat sumber, tepat cara dan tepat waktu aplikasi) karena menentukan jumlah pupuk yang harus diberikan dan target hasil gabah yang dapat dicapai. Dengan teknologi PHSL, penggunaan pupuk oleh petani dapat lebih rasional sesuai dengan kebutuhan tanaman dan sekaligus meningkatkan produksi dan pendapatan petani.
4. Alih teknologi PHSL melalui program/perangkat lunak yang dapat diakses lewat situs web dan telepon seluler (HP) sudah dapat dilakukan dan perlu disebarluaskan kepada penyuluh dan petani.

## DAFTAR PUSTAKA

Abdulrachman, S., A.K. Makarim, dan I. Las. 2003. Petunjuk teknis kajian kebutuhan pupuk NPK pada padi sawah melalui petak omisi di wilayah pengembangan PTT. Balai Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi. 27 p.

BPS. 2010. Pendataan usahatani padi, jagung, dan kedelai 2009. Badan Pusat Statistik. Jakarta.

Buresh, R.J., D. Setyorini, S. Abdulrachman, F. Agus, C. Witt, I. Las, S. Hardjosuwirjo. 2006. Improving nutrient management for irrigated rice with particular consideration to Indonesia. p. 165-178. *In*: Sumarno, Suparyono, A.M. Fagi, M.O. Adnyana (eds.). Rice Industry, Culture and Environment: Book 1. Proceedings of the International Rice Conference, 12-14 September 2005, Bali, Indonesian Center for Food Crops Research and Development (ICFORD). Bogor.

Buresh, R.J. 2007. Fertile progress. *Rice Today*. July-Sept. 2007. p 32-33.

Buresh, R.J. 2011. Field evaluation of improved nutrient management provided by nutrient manager for rice. International Rice Research Institute. Philippines.

Ditjentan. 2008. Pedoman pelaksanaan sekolah lapangan pengelolaan tanaman terpadu. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Jakarta.

Ditjentan. 2009. Pedoman pelaksanaan sekolah lapangan pengelolaan tanaman terpadu. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Jakarta.

Ditjentan. 2010. Pedoman pelaksanaan sekolah lapangan pengelolaan tanaman terpadu (SL PTT) Padi, Jagung, Kedelai dan Kacang Tanah. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Kementerian Pertanian.

Ditjentan. 2011. Pedoman Pelaksanaan Sekolah Lapangan Pengelolaan Tanaman Terpadu (SL PTT) padi, jagung, kedelai, dan kacang tanah. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Jakarta.

Dobermann, A. and T. Fairhurst. 2000. Rice: nutrient disorders & nutrient management. International Rice Research Institute and Potash & Phosphate Institute/Potash & Phosphate Institute of Canada.

Dobermann, A., C. Witt, S. Abdulrachman, H.C. Gines, R. Nagarajan, T.T. Son, P.S. Tan, G.H. Wang, N.V. Chien, V.T.K.Thoa, C.V. Phung, P. Stalin, P. Muthukrishnan, V. Ravi, M. Babu, S. Chatuporn, M. Kongchum, Q. Sun, R. Fu, G.C. Simbahan, and M.A.A. Adviento. 2002. Site-specific nutrient management for intensive rice cropping systems in Asia. *Field Crops Res.* 74:37-66.

Dobermann, A., C. Witt, and D. Dawe. 2004. Increasing the productivity of intensive rice systems through site-specific nutrient management. Enfield, NH (USA) and Los Baños (Philippines): science publishers, Inc., and International Rice Research Institute (IRRI). Philippines.

Huber, D.M. and D.C. Arny, 1985. Interactions of potassium with plant disease. *In*: Munson, R.D. (ed.). Potassium in agriculture. Madison, W.I: American Society of Agronomy, p. 467-488.

- Idris, M.D., H.M. Hossain, and F.A. Choudry. 1979. The effect of silicon on lodging of rice in presence of added nitrogen. *Plant Soil* 43:691-695.
- International Rice Research Institute (IRRI). 2006. Site-specific nutrient management. <http://www.irri.org/irrc/ssnm>. Accessed 18 June 2006.
- Janssen, B.H., F.C.T. Guiking, D. van der Eijk, E.M.A. Smaling, J. Wolf, and H. van Reuler. 1990. A system for quantitative evaluation of the fertility of tropical soils (QUEFTS). *Geoderma*. 46:299-318.
- Las, I., A.K. Makarim, H.M. Toha, A. Gani, H. Pane, dan S. Abdulrachman. 2003. Panduan teknis pengelolaan tanaman dan sumber daya terpadu padi sawah irigasi. Departemen Pertanian. 30 p.
- Perrenoud, S. 1990. Potassium and plant health. Bern: International Potash Institute.
- Rachman, B. 2011. Kajian harga pupuk di lima provinsi sentra padi. Pusat Sosial-Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor.
- Sofyan, A., Nurjaya, dan A. Kasno. 2004. Status hara tanah sawah untuk rekomendasi pemupukan. *Dalam: Tanah Sawah dan Teknologi Pengelolaannya*. p. 83-114. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Zaini, Z., W.S. Diah, dan M. Syam. 2004. Petunjuk lapang pengelolaan tanaman terpadu (PTT) padi sawah: meningkatkan hasil dan pendapatan, menjaga kelestarian lingkungan. BP2TP, BPTP Sumatera Utara, BPTP Nusa Tenggara Barat, Balai Penelitian Padi, International Rice Research Institute. 57 p.
- Zaini, Z., Erythrina, and T. Woodhead. 2006. Agronomic and economic assessment of an adaptation of the Australian ricecheck procedure. *Dalam* Prosiding 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., F. Kasim, U. G. Kartasasmita, dan L. Hakim. 2010. Evaluasi efektivitas penyaluran teknologi tanaman pangan dan tingkat adopsinya berdasarkan faktor demografik dan geografik. Laporan Akhir Kelompok Peneliti Analisis Kebijakan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.