

KERAGAAN PENGEMBANGAN PENGELOLAAN HARA SPESIFIK LOKASI (PHSL) DI JAWA BARAT

Oswald Marbun

(BPTP Jawa Barat)
oswaldmarbun@yahoo.com

ABSTRAK

Untuk memperbaiki produktivitas tanah pertanian, meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk dan pendapatan petani, diperlukan terobosan teknologi yang ramah lingkungan melalui sistem pengelolaan. Pengelolaan Hara Spesifik Lokasi (PHSL) merupakan pendekatan pemupukan yang mendasarkan pada ilmu pengetahuan untuk memandu penggunaan pupuk secara rasional dan efisien sesuai dengan kebutuhan tanaman yang diumumkan oleh Kementerian Pertanian RI tahun 2011. Panduan PHSL ini masih perlu dikaji secara luas di lapangan. Oleh karena itu perbaikan dan pengembangan PHSL perlu terus dilakukan terutama PHSL berbasis IT. Tujuan dari pengkajian ini adalah untuk : 1) mengkaji PHSL terhadap hasil padi yang dapat dicapai melalui anjuran pemupukan menurut acuan PHSL berbasis IT dibandingkan dengan hasil yang dicapai berdasarkan cara pemupukan yang dipraktikkan oleh petani tahun 2013 dan 2014, 2) mengamati dampak PHSL terhadap produktivitas dan keuntungan bagi petani. Hasil analisis pengkajian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil produksi padi antara PHSL dan perlakuan petani, meskipun dosis pemupukan PHSL lebih sedikit dari cara petani. Ini menunjukkan bahwa PHSL dapat bermanfaat untuk membantu petani padi sawah secara luas di Jawa Barat dalam menentukan dosis pupuk secara tepat, rasional dan berimbang sesuai dengan kebutuhan tanaman, meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk, memperbaiki pengelolaan teknologi lainnya seperti PHT dengan penggunaan *sex feromon* dan *light trap*, varietas unggul baru, dan pengaturan air, serta peningkatan pendapatan petani tanpa adanya kerusakan lingkungan.

Kata kunci: PHSL, pemupukan, peningkatan produktivitas padi, *light trap*, *sex feromon*, PTT padi, PHT

PENDAHULUAN

Latar belakang

Setelah swasembada beras berhasil diraih pada tahun 1984, disadari bahwa penerapan Revolusi Hijau juga memiliki beberapa dampak negatif, antara lain kecenderungan penggunaan input yang tinggi, terutama pupuk dan pestisida. Di satu sisi, penggunaan pupuk dan pestisida kimia memang sangat penting artinya dalam meningkatkan produksi padi. Di sisi lain, penggunaan kedua agroinput ini ternyata telah mencemari sebagian sumber daya lahan, air, dan lingkungan.

Dalam implementasi program intensifikasi dan ekstensifikasi padi berbasis teknologi Revolusi Hijau, penggunaan pupuk kimia meningkat hampir enam kali lipat, dari 635 ribu ton pada tahun 1970 menjadi 4,42 juta ton pada tahun 2003. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk oleh petani cenderung berlebihan, terutama pada tanaman padi. Kisaran penggunaan pupuk urea (N) dewasa ini adalah 100–800 kg/ha, serta pupuk P dan K masing-masing 0–300 kg dan 0–250 kg/ha (Las et al. 2001). Bahkan menurut Kasryno (2006), penggunaan pupuk di Indonesia relatif tinggi, yaitu 105, 22, dan 14 kg/ha masing-masing untuk N, P₂O₅, dan K₂O, dibandingkan 95, 40, 35 kg/ha di Malaysia, 90, 33, 17 kg/ha di Thailand, dan 51, 15, 11 kg/ha di Filipina.

Selain pemborosan, penggunaan pupuk secara berlebihan juga tidak menguntungkan bagi kelestarian lahan dan lingkungan. Residu pupuk N berupa nitrat (NO₃) telah mencemari sebagian sumber daya air, baik air irigasi maupun air tanah (sumur), bahkan produk pertanian. Penggunaan pupuk N, P, dan K secara terus-menerus dengan takaran tinggi tanpa pengembalian sisa panen akan mempercepat pengurasan hara lain seperti S, Ca, Mg serta unsur mikro Zn dan Cu. Di sisi lain, penambahan secara khusus unsur-unsur mikro tersebut sangat jarang bahkan tidak pernah dilakukan oleh petani, padahal untuk mendukung produksi tanaman yang efisien dan lestari diperlukan keseimbangan ketersediaan hara makro maupun mikro di dalam tanah.

Penanaman padi yang sangat intensif dengan pemupukan yang terus-menerus tidak saja menyebabkan tingginya residu pupuk, tetapi juga meningkatkan kandungan logam berat terutama Pb (plumbum) dan Cd (cadmium). Lahan sawah di jalur Pantura, Jawa Barat, dikategorikan terpolusi atau terkontaminasi oleh kedua jenis logam berat tersebut, penggunaan pestisida juga mengalami peningkatan yang signifikan selama Revolusi Hijau digulirkan.

Hasil kajian oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat (Puslitbangtanak) menunjukkan bahwa produktivitas lahan-lahan sawah di Jawa telah mengalami “*leveling off*”, untuk memperoleh tingkat produktivitas padi yang sama diperlukan input lebih banyak atau penambahan input yang banyak tidak diimbangi dengan penambahan hasil padi secara proporsional. Sejak pencapaian swasembada beras tahun 1984, produksi padi nasional sangat fluktuatif dan cenderung terus menurun.

Untuk memperbaiki produktivitas tanah pertanian, meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk dan pendapatan petani, diperlukan terobosan teknologi yang ramah lingkungan melalui sistem pengelolaan. Kementerian Pertanian melalui Badan Litbang Pertanian, IRRI, dan FAO sejak 2001/2002 telah mengembangkan konsep *Integrated Crop and Resource Management* (ICM) atau lebih populer disebut Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT), dan Sistem Integrasi Padi-Ternak (SIPT), yang berlandaskan pada aspek sinergisme dan keterpaduan antara sumber daya dan pengelolaan tanaman, yang salah satu komponennya adalah sinergi pemupukan anorganik dan organik, sesuai dengan konsep GAP. Kemudian pada awal tahun 2010, IRRI bekerjasama dengan Kementerian Pertanian Republik

Indonesia melaunching Program Pengelolaan Hara Spesifik Lokasi (PHSL) berbasis IT (selanjutnya disebut PHSL) yang dapat diakses oleh petani melalui internet (*Nutrient Manager*) dan telepon genggam (HP) (Burrish *et. al*, 2012). Program PHSL ini telah dilakukan BPTP Jawa Barat. Juga telah dilakukan kajian PHSL terkait dengan pengendalian OPT, namun hasilnya belum menunjukkan perbedaan produktivitas tanaman dalam pengendalian OPT (Marbun *et. al*, 2013).

BPTP Jawa Barat pada tahun 2013 dan 2014 telah melakukan pengkajian untuk melakukan evaluasi lapang terhadap PHSL dan melakukan pengembangan PHSL untuk padi sawah di beberapa lokasi di Jawa Barat (Marbun *et. al*, 2013; Marbun *et. Al* 2014). Rekomendasi pemupukan dan tambahan lainnya berdasar prinsip PHSL telah dibandingkan dengan rekomendasi pemupukan cara petani pada kondisi lahan yang sama. Pengembangan PHSL yang diterapkan terintegrasi dengan komponen teknologi PTT padi lainnya, seperti PHT, dan penggunaan varietas unggul baru.

METODOLOGI

Pendekatan

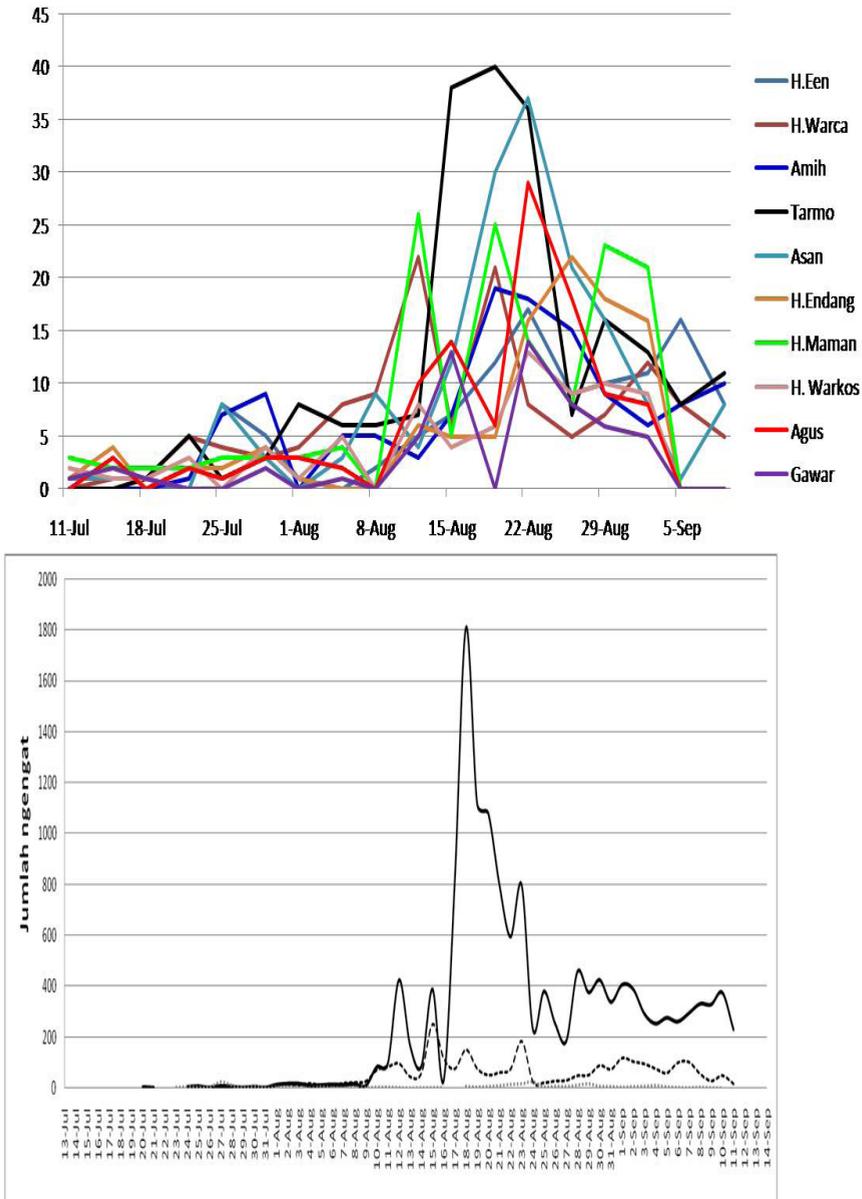
Tulisan ini menyajikan secara deskriptif hasil pengkajian PHSL selama dua tahun terakhir yang dilakukan di Subang, Karawang (2013) dan Cianjur (2014) dengan penekanan pada rekomendasi pemupukan padi dan tingkat produksi yang dicapai, memaparkan permasalahan yang dihadapi dan menawarkan solusi pemecahan masalah, serta tanggapan petani terhadap pelaksanaan PHSL (Programa Penyuluhan Pertanian Haurwangi, Cianjur, 2013). Analisis disajikan dalam bentuk tabel gambar dan narasi.

Tahapan kegiatan yang dilakukan untuk pelaksanaan PHSL musim gadu tahun 2013 dan 2014 mengikuti urutan sosialisasi kegiatan, pemilihan calon kooperator, disain perlakuan sesuai dengan kondisi petak petani. Perlakuan utama adalah Pengendalian Hama Terpadu (PHT) rekomendasi Badan Litbang (penggunaan *sex feromon* dan *light trap*) dibandingkan pengendalian hama cara petani tahun 2013. Perlakuan berikutnya adalah pemberian rekomendasi pemupukan pada PHSL dibandingkan pemupukan cara petani tahun 2013 dan 2014. Hasil produktivitas padi yang diperoleh dalam pelaksanaan PHSL dibandingkan dan dianalisis dengan produktivitas padi yang diperoleh petani (Gomez and Gomez, 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengendalian OPT

Pengendalian OPT di pantau dengan pemasangan *light trap* di Subang dan Karawang tahun 2013. Hasil pengendalian OPT disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Pola penerbangan populasi ngengat penggerek batang padi berdasarkan hasil tangkapan sex feromon (dari 10 data petani) dibandingkan light trap.

Menurut Wage *et. al* (2015) bahwa informasi pola penerbangan populasi berdasarkan hasil tangkapan *light trap* adalah sama dengan informasi pola serangan berdasarkan *sex feromon* dan memperlihatkan sebaran yang sama (Gambar 1).

Informasi yang penting untuk mengendalikan hama adalah informasi pola *amplitude ledakan* populasi dari sebuah alat pendeteksi, meskipun menurut Baehaki (2013), ambang ekonomi saat ini tidak dapat dijadikan patokan lagi untuk aplikasi insektisida karena apabila terdapat satu ekor saja ngengat makaantisipasi untuk pengendalian harus sudah mulai diperhitungkan.

Dengan demikian, Wage *et. al* (2015) dan Marbun *et.al* (2014) menyarankan bahwa pola *amplitude ledakan* populasi baik berdasarkan *light trap* maupun *sex feromon* merupakan informasi yang dapat dipertimbangkan sebagai bahan informasi untuk pengendalian hama dan penelitian gangguan hama pada tahun selanjutnya. Dengan pola informasi yang sama baik *light trap* maupun *sex feromon*, maka petani atau desiminotor dapat memilih salah satu dari teknologi tersebut (*sex feromon* atau *light trap*).

Kluster non PHT letaknya berjauhan dengan kluster PHT dengan kawasan kurang lebih 300 ha. Dalam kluster ini baik yang dipelakukan dengan PHSL maupun cara petani, cara pengendalian OPT yang menyerang tanaman padi disesuaikan dengan bagaimana cara petani mengendalikan OPT. Petani melakukan pengendalian OPT hanya pada saat serangan sudah terlihat gejala dan bekas serangannya, melakukan aplikasi pestisida dengan dosis yang berlebih dengan interval yang rapat. Keadaan demikian menyebabkan biaya untuk pengendalian OPT tidak ekonomis lagi. Hal ini terkadang menimbulkan keadaan tanaman tidak dapat tertolong lagi.

Rekomendasi Pemupukan

Pelaksanaan rekomendasi PHSL (berbasis IT dengan mengunduh <http://websapps.irri.org/nm/id>), dilakukan dengan wawancara secara langsung (on the spot) dan sangat bergantung kepada jawaban petani saat itu. Hasil rekomendasi pemupukan di Karawang tahun 2013 menunjukkan bahwa terjadi keseragaman rekomendasi pemupukan dari PHSL (Tabel 1). Hal ini dapat disebabkan oleh homogenitas lahan atau agroekosistem di Karawang (pantura). Demikian juga dengan rekomendasi PHSL di Subang. Pada umumnya petani hanya memupuk sebanyak dua kali (pupuk dasar dan awal reproduksi), sedangkan rekomendasi PHSL tiga kali pemupukan (pupuk dasar, awal reproduksi dan berbunga). Para petani beralasan bahwa pemupukan ke tiga senantiasa mengundang serangan penyakit kepada tanaman padi. Hal ini dimungkinkan telah dipenuhinya kebutuhan unsur hara padi sebanyak dua kali pemupukan oleh petani, sehingga pemupukan ke tiga menjadi sia-sia dan bahkan mengundang penyakit. Dengan demikian, masalah utama bukan dua kali pemupukan atau tiga kali pemupukan, tetapi adalah dosis pupuk yang benar-benar diperlukan oleh tanaman padi pada saat diperlukan (Suyamto, 2012). Rekomendasi PHSL untuk pemupukan di Cianjur, disajikan pada Tabel 2.

Tabel. 1. Hasil rekomendasi pemupukan berbasis PHSL di Karawang tahun 2013.

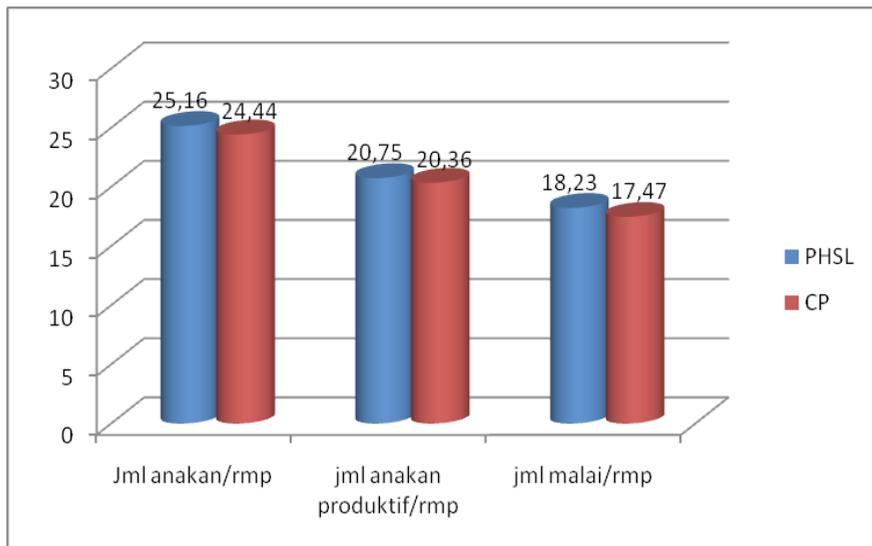
No.	Nama Petani	Blok Petakan sawah (unit)	Rekomendasi Pemupukan
1.	H.Ahmad Zaelani	Margahayu 6	Pertumbuhan awal (0-14 HST) : phonska 250 kg/ha Anakan aktif (28-32): Urea 150 kg/ha Primordia (43-47 HST): Urea 175 kg/ha
2.	H. Salim	Margahayu 2	Pertumbuhan awal (0-14 HST) : phonska 250 kg/ha Anakan aktif (28-32): Urea 150 kg/ha Primordia (43-47 HST): Urea 175 kg/ha
3.	H. satim	Margahayu 1	Pertumbuhan awal (0-14 HST) : phonska 250 kg/ha Anakan aktif (28-32): Urea 150 kg/ha Primordia (43-47 HST): Urea 175 kg/ha
3.	Juno	Margahayu 1	Pertumbuhan awal (0-14 HST) : phonska 250 kg/ha Anakan aktif (28-32): Urea 150 kg/ha Primordia (43-47 HST): Urea 175 kg/ha
4.	H. Fajar	Wibawamukti 3	Pertumbuhan awal (0-14 HST) : phonska 200 kg/ha Anakan aktif (28-32): Urea 125 kg/ha Primordia (43-47 HST): Urea 150 kg/ha
5.	Karmin	Wibawamukti 1	Pertumbuhan awal (0-14 HST) : phonska 200 kg/ha Anakan aktif (28-32): Urea 125 kg/ha Primordia (43-47 HST): Urea 150 kg/ha
6.	H. Dahadi	Wibawamukti 2	Pertumbuhan awal (0-14 HST) : phonska 200 kg/ha Anakan aktif (28-32): Urea 125 kg/ha Primordia (43-47 HST): Urea 150 kg/ha
7.	Dartam	Wibawamukti 1	Pertumbuhan awal (0-14 HST) : phonska 200 kg/ha Anakan aktif (28-32): Urea 125 kg/ha Primordia (43-47 HST): Urea 150 kg/ha
8.	Kaslim	Wibawamukti	Pertumbuhan awal (0-14 HST) : phonska 200 kg/ha Anakan aktif (28-32): Urea 125 kg/ha Primordia (43-47 HST): Urea 150 kg/ha
9.	Darmin	Wibawamukti 1	Pertumbuhan awal (0-14 HST) : phonska 200 kg/ha Anakan aktif (28-32): Urea 125 kg/ha Primordia (43-47 HST): Urea 150 kg/ha
10.	H. Satim	Wibawamukti 1	Pertumbuhan awal (0-14 HST) : phonska 200 kg/ha Anakan aktif (28-32): Urea 125 kg/ha Primordia (43-47 HST): Urea 150 kg/ha
11.	Adang	Wibawamukti 1	Pertumbuhan awal (0-14 HST) : phonska 200 kg/ha Anakan aktif (28-32): Urea 125 kg/ha Primordia (43-47 HST): Urea 150 kg/ha

Tabel 2. Pemupukan Cara Petani dan PHSL di kabupaten Cianjur tahun 2014

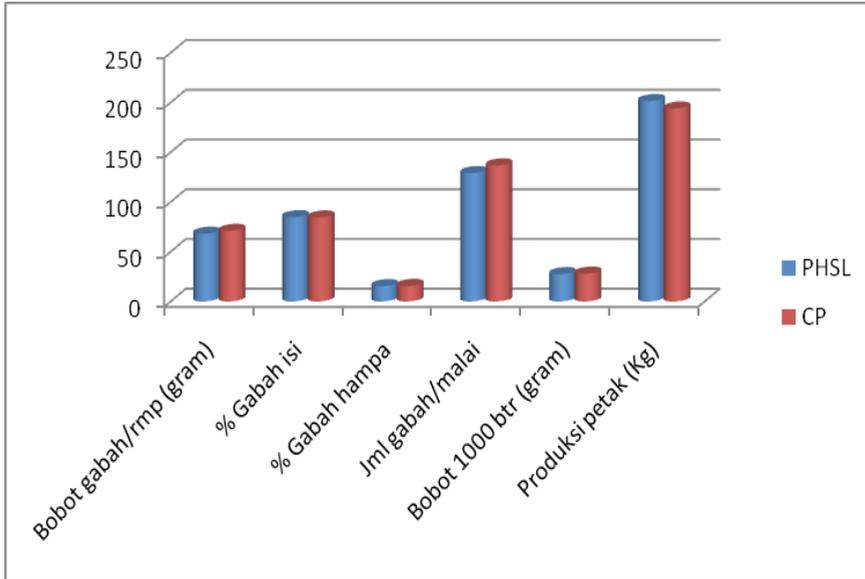
Umur	Cara Petani (CP)	Pemupukan pada Pengelolaan Hara Spesifik Lokasi (PHSL)
Pemupukan I : 10 HST	Kujang : 171 kg/ 1,2 ha Phonska : 116 kg/1,2 ha	P I : 0-14 HST Phonska : 300 kg/1,2 ha (7,5 kg/300 m ²) à Ekuivalen dg Urea : 100 kg/1,2 ha (2,5 kg/300 m ²) SP-36 : 125 kg/1,2 ha KCL : 75 kg/1,2 ha
Pemupukan II : 30-40 HST	Kujang : 145 kg/1,2 ha Phonska : 145 kg/1,2 ha KCL : 58 kg/1,2 ha	P II : 30-34 HST : Urea : 3kg/300 m ²
Pemupukan III. : 48-52 HST	-	P. III. : 48-52 HST Urea : 4,5 kg/300 m ²

Hasil Panen

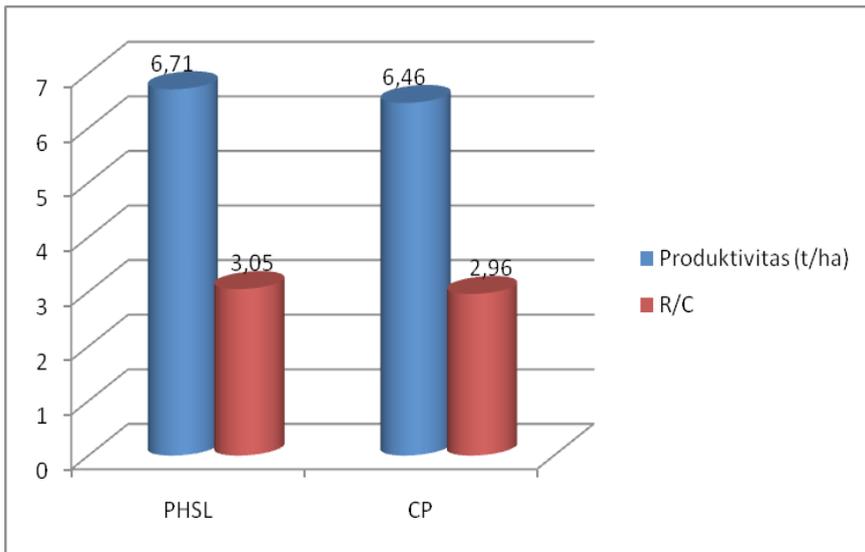
Perbandingan keragaan tanaman padi pada Petak PHSL dan CP (Cara Petani) rata-rata keragaan dari beberapa Varietas di Karawang tahun 2013 adalah sebagai berikut:



(a)



(b)



(c)

Gambar 2. Grafik keragaan agronomis tanaman padi pada petak PHSL dan CP (a. Karakter vegetatif, b. Karakter komponen hasil, c. Produktivitas) di Karawang tahun 2013

Berdasarkan grafik diatas, terlihat bahwa perbedaan yang nyata terdapat pada karakter jumlah gabah per malai. Jumlah rata-rata gabah per malai pada perlakuan PHSL adalah 129 butir dan pada perlakuan cara petani sebanyak 139. Namun demikian nilai rata-rata produktivitas PHSL lebih tinggi dibandingkan cara petani. Perlakuan PHSL menghasilkan nilai produktivitas sebesar 6.71 ton per ha dan R/C sebesar 3.05 sedangkan cara petani 6.46 ton per ha dan R/C sebesar 2.96. Hal tersebut dikarenakan persentase gabah isi per malai pada perlakuan PHSL lebih besar dibandingkan cara petani sehingga tonase PHSL lebih besar dibandingkan cara petani. Gabah petani lebih banyak yang hampa.

Hal tersebut membuktikan bahwa aplikasi pupuk sesuai kebutuhan tanaman (pemupukan hara spesifik lokasi) akan meningkatkan efektivitas dalam pengisian bulir padi dan meningkatkan nilai R/C pada analisis finansialnya. Petani sampai saat ini belum begitu faham akan tujuan dari konsep PHSL walaupun sudah dijelaskan sebelumnya. Oleh sebab itu, diseminasi PHSL masih harus terus dilakukan sampai petani mengerti bahwa hasil akhir dan nilai R/C adalah patokan yang harus di pegang, bukan hanya nilai tonase per hektar saja. PHSL penting untuk diaplikasikan karena selain untuk meningkatkan R/C pada analisis usaha tani juga untuk menjaga kesuburan tanah agar tanah tidak menjadi kritis akibat pemakaian pupuk yang berlebihan dan tidak sesuai kebutuhan tanaman.

Hasil panen pada kedua lokasi di Cianjur tahun 2014 (Tabel 3) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antara perlakuan PHSL dan cara petani (CP). Hal ini sudah diduga sebelumnya. Analisis usahatani (data tidak ditampilkan) menunjukkan bahwa perlakuan PHSL mempunyai nilai R/C yang sedikit lebih tinggi dari cara petani. Ini disebabkan oleh penggunaan pestisida dan pupuk yang agak berlebih. Meskipun demikian, perbedaan perlakuan dosis pupuk yang lebih sedikit pada PHSL dibandingkan perlakuan cara petani memberikan dampak pengurangan pemakaian pupuk pada skala lahan yang luas.

Tabel 3. Hasil Panen Kelompok Mekar sari di Cianjur tahun 2014.

Nama Petani	PHSL		CP	
	Bulir/rmp	Prov (t/ha)	Bulir/rmp	Prov (t/ha)
1. Koswara I	168,40	6,807,10	165,40	7,55
2. Koswara II	188,80	7,18	177	7,18
3. Ubed I	150,20	7,03	162,80	7,47
4. Ubed II	181,40	7,03	181,40	7,69
5. Maman I	144,20	7,85	137,40	7,40
6. Maman II	168	7,84	148	7,40

Hasil panen padi dengan perlakuan PHSL dan cara petani di Cianjur menunjukkan hasil tidak berbeda nyata antara ke dua perlakuan. Ini dapat juga dimungkinkan akibat kondisi lahan/agroekosistem yang berbeda antar ke dua lokasi, seperti topografi, luas lahan yang tidak seragam, dan kesuburan lahan yang berbeda.

Evaluasi dan Dampak Pengkajian

Dampak pengkajian PHSL dilakukan melalui evaluasi pengisian kuesioner (data tidak ditunjukkan). Sebagian besar petani menunjukkan pendapat bahwa mereka belum terbiasa dengan PHSL, sehingga bantuan para penyuluh setempat sangat diperlukan dalam mensosialisasikan PHSL terutama dalam penggunaan IT (internet) melalui media elektronik (laptop/notebook).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengkajian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. PHSL telah dilakukan di Subang, Karawang, dan Cianjur. Analisis terhadap pemupukan, PHT, dan produktivitas pada ke tiga lokasi tersebut menunjukkan hasil yang beragam antara PHSL dan cara petani.
2. Rekomendasi teknologi pemupukan berdasarkan PHSL secara umum berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan kebiasaan petani, tetapi PHSL memerlukan pupuk lebih sedikit sehingga lebih efisien.
3. Pemupukan pertama, kedua, dan ke tiga telah dilaksanakan pada ke dua kelompoktani, tetapi dampaknya kepada petani masih memerlukan evaluasi lebih lanjut.
4. Pengamatan agronomis menunjukkan bahwa OPT yang terdapat pada petak uji lapang dapat dipantau dengan perlakuan *light trap* atau *sex feromon*
5. Hasil panen tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antara perlakuan PHSL dan cara petani (CP). Namun hasil analisis usahatani menunjukkan bahwa perlakuan PHSL mempunyai nilai R/C yang sedikit lebih tinggi dari cara petani.
6. Perbedaan perlakuan dosis pupuk yang lebih sedikit pada PHSL dibandingkan perlakuan cara petani memberikan dampak pengurangan pemakaian pupuk pada skala yang luas.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada bapak dan ibu berikut ini: Dr. Sarlan, Dr. Bambang, Dr. Suyanto, Dr. Zulkifli Zaini, Wage, MSi, Drs. Agus Nurawan, MP, Ir. Anna Sinaga, MSi, Siti Lia,SPT, atas partisipasi, penyediaan data, dan masukan sehingga review ini dapat dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Baehaki, S.E. 2013. Hama penggerek batang padi dan teknologi pengendalian. J. IPTEK Tan. Pang. Vol. 8 No 1: 1-14.
- Buresh, R., Z.Zaini, M.Syam, S. Kartaatmadja, Suyamto, R.Castillo, J.D.Torre, P.J.Sinohin, S.S.Girsang, A.Thalib, Z.Abidin, B.Susanto, M.Hatta, D.Haskarini, R.Budiono, Nurhayati, M.Zairin, D.W.Soegondo, M.van den Berg, H.Sembiring, M.J.Mejaya and V.B.J.Tolentino. 2012. Nutrient Manager for Rice : A mobile phone and internet application increases rice yield and profit in rice farming. Seminar International. Balai Penelitian Tanaman Padi.
- Gomez, K.A. dan Gomez, A.A. 2007. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Edisi Kedua. Sjamsudin, E. dan Baharsjah, J.S., penerjemah Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. Terjemahan dari: Statistical Procedures for Agricultural Research.
- Kasryno. F. 2006. Pemberdayaan petani dan kearifan lokal pada sistem budi daya pertanian ekologis berbasis padi. Dalam : Prosiding Seminar YAPADI: Membalik Arus Menuai Revitalisasi Pedesaan. 24 Mei 2006. Yayasan Padi Indonesia, Jakarta.
- Las, I, Suparyono, A.A. Daradjat, H. Pane, U.S.Nugraha, H.M. Toha, T Ariarti, O.S. Lesmana., 2001. Lokakarya Padi: Implementasi kebijakan strategis untuk peningkatan produksi padi berwawasan agribisnis dan lingkungan. Puslitbangtan. Bogor.
- Marbun, O. A. Nurawan, A. Sinaga. 2013. .Pengembangan System Informasi PTT Padi. Laporan akhir. BPTP Jawa Barat, Lembang (tidak dipublikasikan)
- Marbun, O. A. Nurawan, A. Sinaga. 2014. .Pengembangan System Informasi PTT Padi. Laporan akhir. BPTP Jawa Barat, Lembang (tidak dipublikasikan)
- Programa Penyuluhan Pertanian kecamatan Haurwangi, Cianjur. 2013. Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan dan Hortikultura, Cianjur.
- Suyamto. 2012. Konsep dan Penerapan Pemupukan Berimbang Rasional dan Spesifik Lokasi pada padi sawah. Hal: 83-99. Dalam. Sumarno, T.D.Soedjana dan K.Suradisastra (Ed.). Membedakan Iptek Pertanian. IAARD Press. Jakarta.
- Wage R. Rohaeni, Anna Sinaga, dan Oswald Marbun. 2015. Perbandingan Informasi Pola Ledakan Populasi Ngengat Penggerek Batang Padi Berdasarkan Hasil Tangkapan Light Trap dan Sex Feromon. Balai Besar Penelitian Padi. Subang. (Publikasi dalam proses).