

Teknologi Pemupukan Padi Sawah dengan Variable Rate Application (VRA) dan Aplikator Gledur dalam Pertanian Presisi di Kabupaten Sragen

Oleh:

OS. Padmini *, Sari Virgawati, Mofit Eko Poerwanto
Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta, Indonesia

*E mail: oktaviasarhestii@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian dilakukan di Kabupaten Sragen, dilaksanakan bulan Maret sampai Juli 2015. Rancangan percobaan lapangan menggunakan perlakuan Petak Terbagi, disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dan diulang 3 kali dengan ukuran petak 10 m x 6 m. Petak Utama adalah Metode Budidaya Padi Sawah terdiri atas 2 aras yaitu: 1). Budi daya padi cara URA (*Uniform Rate Application*) dan 2). VRA (*Variable Rate Application*). Anak Petak adalah Dosis pupuk N, P dan K terdiri atas empat aras, yaitu 1) Pupuk yang digunakan sebagian besar petani di lokasi setempat (Pupuk majemuk PONSKA dosis 7500 kg/ha), 2). Dosis pupuk Ponska 50 % dosis petani+ pupuk organik 2 ton/ha, 3). Dosis pupuk urea 300 kg/ha+ pupuk organik 2 ton/ha (berdasarkan data PUTS kandungan P dan K tinggi DAN 4). Dosis pupuk urea rekomendasi penelitian tahun I melalui PuPS lokasi setempat (100 kg Urea/ha)+pupuk organik 2 ton/ha.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi VRA pemupukan padi sawah dengan Gledur meningkatkan pertumbuhan dan hasil. Teknologi tersebut mampu meningkatkan 13,2 % bobot gabah kering panen. Pupuk organik 2 ton/ha mampu mensubstitusi pupuk 50% Ponska dan urea dengan meningkatkan hasil 6.65% dibandingkan dengan dengan pemupukan kimia dosis petani. Pupuk organik 2 ton/ha+100 kg urea/ha tidak mampu meningkatkan hasil.

A. PENDAHULUAN

Padi merupakan komponen utama dalam system ketahanan pangan nasional dan menentukan stabilitas nasional. Usahatani padi menjadi tulang punggung perekonomian pedesaan, tempat tinggal sebagian besar penduduk Indonesia. Laju produksi pertanian di tahun mendatang sampai tahun 2020 akan lambat, areal panen hanya tumbuh 0,36 % per tahun dan terjadi di luar jawa, karena tingkat intensitas penggunaan lahan dan input sudah tinggi (Suryana, 2005).

Peningkatan produksi pangan melalui program revolusi hijau tidak terlepas dari penggunaan teknologi modern seperti benih unggul, pupuk kimia, pestisida, dan herbisida (Zaenal, 2011). Kebijakan pemerintah Indonesia sejak tahun 1970 mengutamakan hasil panen tinggi dengan

menggalakkan pemakaian pupuk dan pestisida anorganik yang mengabaikan pemakaian pupuk organik. Kebijakan peningkatan penggunaan pupuk anorganik ini juga untuk menstabilkan harga. Perolehan produksi tinggi ternyata tidak berlangsung lama bahkan telah memunculkan masalah, yaitu penurunan kesuburan tanah, terutama penurunan bahan organik (BPPT Departemen Pertanian, 2003, Zaenal 2011, Win, 2005). Penurunan kualitas lingkungan berakibat terkurasnya hara tanah, keseimbangan hara dalam tanah terganggu, keanekaragaman hayati tanah menurun, biomassa fauna tanah menurun, fluktuasi populasi grup-grup fauna tanah dominan meningkat, proses dekomposisi sisa-sisa organik terhambat, sehingga produktivitas tanah menurun dan rentan terhadap serangan hama penyakit. Selain itu penggunaan pupuk kimia diberikan tiga kali dan diakhiri pada tanaman masih berumur tiga minggu yang pada saat itu baru masuk fase awal pembentukan anakan. Fase pertumbuhan tanaman padi masih panjang, yang tentunya masih membutuhkan asupan hara untuk menghasilkan produksi maksimal (Padmini *et al*, 2014). Permasalahan lain bahwa pemupukan padi sawah di Sragen masih menggunakan perlakuan dosis seragam atau URT (Uniform Rate Technology). Sedangkan kondisi area pada suatu lahan yang sebenarnya adalah berbeda-beda, yang menyebabkan perbedaan akan kebutuhan pupuk, sehingga metode URT tidak efisien. Pemberian pupuk yang tidak tepat dosis, waktu dan cara menjadi penyebab utama pelandaian produktivitas.

Pelandaian produktivitas (*levelling off*) dan makin mahal nya harga pupuk merupakan dorongan untuk lebih meningkatkan efisiensi system usaha tani terutama efisiensi pemupukan pada padi sawah yang merupakan konsumen pupuk terbesar. Oleh karena itu penentuan dosis pupuk yang tepat dengan teknologi *Variable Rate Application* (VRA) menjadi sangat penting. Dalam penelitian ini konsep pertanian presisi diterapkan dengan menyederhanakan teknik VRA, yaitu menggunakan program PuPS untuk rekomendasi pemupukan tepat dosis dan tepat waktu, dan Aplikator “Gledur”. Penggunaan pupuk yang efisien akan berperan nyata dalam meningkatkan pendapatan petani, keberlanjutan sistem produksi, kelestarian fungsi lingkungan, dan penghematan sumberdaya energi.

TINJAUAN PUSTAKA

Cara pemupukan dengan dosis seragam *Uniform Rate Application* (URA) yang dilakukan petani di Kabupaten Sragen dan sebagian besar petani di Indonesia perlu mulai diubah ke cara *Variable Rate Application* (VRA). Hasil penelitian pendahuluan telah diperoleh (1) Peta titik koordinat lokasi pemberian pupuk yang tepat dengan menggunakan alat penentu posisi atau dengan GPS (Global Positioning System) dan GIS (Geografis Information System). (2) Dengan Perangkat Uji Tanah Sawah (PuTS) di lapangan dilanjutkan analisis sampel tanah di laboratorium, telah dihasilkan status hara N, P dan K setiap titik sampel. (3) Dengan piranti lunak Pemupukan Padi Sawah Spesifik Lokasi - PuPS versi 1.1., data tanah dan tanaman telah dihasilkan rekomendasi

pemupukan jika menggunakan BWD pada percobaan musim tanam berikutnya untuk setiap petak sampel yang mempunyai status hara berbeda (Pusat Penelitian Tanah, 2005).

Pada pertanian konvensional *Uniform Rate Application* (URA), seluruh bagian lahan mendapatkan perlakuan yang seragam. Laju aplikasi yang konstan tersebut seringkali didasarkan pada pengukuran sifat sampel tanah gabungan yang dikumpulkan untuk merepresentasikan karakteristik rata-rata dari keseluruhan lahan. Dengan perlakuan demikian, maka kemungkinan yang dapat terjadi adalah adanya aplikasi yang berlebihan (*over application*) dan aplikasi yang kurang (*under application*). Sedangkan dengan *precision farming*, dapat dilakukan pengaturan masukan pertanian sesuai kebutuhan spesifik tempat tertentu pada setiap lokasi di dalam lahan. Jadi terdapat perbedaan mendasar antara *precision farming* dan *conventional farming* yaitu masalah keragaman (*variability*). *Variability* merupakan gagasan kunci dari *precision farming*, khususnya penjabaran *variability* di dalam lahan. *Variability* harus dijabarkan paling tidak dalam tiga aspek yaitu *spatial variability*, *temporal variability*, dan *predictive variability*.

VRA adalah satu-satunya pendekatan manajemen untuk pemusatan perhatian di dalam lahan, yang memerlukan posisi yang tepat di lahan, informasi yang tepat pada lokasi dan operasi yang tepat pada waktunya dan pada tempat yang membutuhkan, *Technology*. Keragaman spasial (*spatial variability*) sebelumnya sudah dijabarkan, sehingga pengaturan masukan pertanian untuk kebutuhan tempat tertentu pada setiap lokasi di lahan dapat dilakukan. Peralatan (*equipment*) untuk melakukan *variable-rate application* (VRA) disebut *Variable –Rate*. Aplikator Gledur yang merupakan modifikasi Variable Rate Applicator. Pemberian pupuk di lapangan yang sesuai rekomendasi PuPS dilakukan dengan menggunakan Aplikator Gledur yang merupakan modifikasi Variable Rate Applicator. Dengan pemberian pupuk tepat takaran, tepat waktu, dan tepat jenis, maka pemupukan akan lebih efisien, hasil tinggi, dan pendapatan petani meningkat. Gledur (Gledegan Urea) adalah alat untuk memupuk padi dengan pupuk curah / prill, ciptaan terbaru teknologi tepat guna yang sesuai dengan kondisi dan cara bertanam padi sawah di Indonesia (Amir, 2011)

B. METODE PENELITIAN

Untuk mengetahui efisiensi penggunaan pupuk maka pada penelitian ini diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia anorganik dan mensubstitusi dengan pupuk organik sebagai sumber hara tambahan sekaligus pembenah tanah.

Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain: benih padi varietas Mekongga, Pupuk organik, pupuk anorganik Ponska dan urea. Alat yang digunakan antara lain: bajak/traktor, garu, cangkul, Aplikator Gledur, hand-sprayer, timbangan analitis, timbangan, meteran, oven, leaf-areameter, Bagan Warna Daun (BWD), Grain digital multitester, tampah, bambu, kantong (sak).

Rancangan percobaan lapangan menggunakan perlakuan Petak Terbagi, disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dan diulang 3 kali dengan ukuran petak 10 m x 6 m.

Petak Utama adalah Metode Budidaya Padi Sawah terdiri atas 2 aras yaitu:

1. Budi daya padi cara URA (*Uniform Rate Application*)
2. Budi daya padi cara VRA (*Variable Rate Application*)

Anak Petak adalah Dosis pupuk N, P dan K terdiri atas empat aras, yaitu

1. Pupuk yang digunakan sebagian besar petani di lokasi setempat (Pupuk NPK majemuk Ponska dosis 750 kg/ha)
2. Dosis pupuk Ponska 50 % dosis petani+ pupuk organik 2 ton/ha
3. Dosis pupuk urea 300 kg/ha+ pupuk organik 2 ton/ha (berdasarkan data PUTS kandungan P dan K tinggi)
4. Dosis pupuk urea rekomendasi penelitian tahun I melalui PuPS lokasi setempat (100 kg Urea/ha)+pupuk organik 2 ton/ha

B. HASIL PENELITIAN

Aplikasi Gledur Variable Rate Application (VRA) dan Uniform Rate Application (URA) terhadap pertumbuhan tanaman padi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Aplikasi Gledur VRA dan URA terhadap pertumbuhan tanaman padi umur 56 hst

Perlakuan	Pertumbuhan tanaman		
	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun	Rasio tajuk akar
P1 (URA dengan sebar)	104,56 a	117,28 b	2,51 b
P2 (VRA dengan Gledur)	105,97 a	127,54 a	2,95 a
D1 (Ponska dosis petani)	107,26 p	130,42 p	2,96 p
D2 (Ponska 50% dosis petani + 2 ton pupuk organik)	105,95 p	108,62 pq	2,83 p
D3 (Urea 200 kg/ha + 2ton pupuk organik)	105,29 p	125,70 qr	2,84 p
D4 (Urea 100 kg/ha + 2ton pupuk organik)	102,25 q	124,64 r	2,21 q

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama tiap kolom menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji Duncan't taraf 5%

Aplikasi Gledur dengan VRA menghasilkan jumlah daun dan rasio tajuk akar umur 56 hari setelah tanam nyata lebih baik dibandingkan URA dengan sebar langsung ke lahan percobaan. Sedangkan tinggi tanaman pada perlakuan VRA dan URA tidak berbeda nyata. Kombinasi pemupukan Ponska dosis petani, Ponska 50% dosis petani + pupuk organik 2 ton/ha dan pupuk organik 2 ton/ha +200 kg Urea/ha tidak berbeda nyata pada pengamatan pertumbuhan, namun ketiga perlakuan tersebut ditas

menghasilkan pertumbuhan tanaman nyata lebih baik dibandingkan dengan pemupukan pupuk organik + 100 kg urea/ha.

Aplikasi Gledur Variable Rate Application (VRA) dan Uniform Rate Application (URA) terhadap jumlah anakan total, anakan produktif dan persen anakan tidak produktif disajikan pada Tabel 2

Tabel 2. Aplikasi Gledur VRA dan URA terhadap pertumbuhan tanaman padi umur 56 hst

Perlakuan	Pertumbuhan & hasil padi per rumpun		
	Jumlah anakan total	Jumlah anakan produktif	% anakan tidak produktif
P1 (URA dengan sebar)	25,32 b	23,25 b	8,17 a
P2 (VRA dengan Gledur)	26,60 a	24,60 a	7,52 a
D1 (NPK dosis petani)	26,92 p	24,09 q	10,51 p
D1 (Ponska dosis petani)	25,03 q	25,12 p	3,63 q
D2 (Ponska 50% dosis petani + 2 ton pupuk organik)	25,92 pq	24,51 pq	5,44 q
D4 (Urea 100 kg/ha + 2ton pupuk organik)	24,51 q	23,65 q	3,51 q

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama tiap kolom menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji Duncan't taraf 5%

Aplikasi Gledur dengan VRA menghasilkan jumlah anakan total dan jumlah anakan produktif atau jumlah malai per rumpun nyata lebih baik dibandingkan URA dengan sebar langsung ke lahan percobaan. Sedangkan persen anakan tidak produktif pada perlakuan VRA dan URA tidak berbeda nyata. Jumlah anakan total pada perlakuan pemupukan Ponska dosis petani nyata lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan campuran pupuk anorganik dan pupuk organik, sebaliknya menghasilkan jumlah anakan produktif per rumpun nyata lebih rendah dibandingkan dengan pemupukan. Perlakuan pemupukan Ponska dosis petani mempunyai persen anakan tidak produktif paling banyak.

Aplikasi Gledur Variable Rate Application (VRA) dan Uniform Rate Application (URA) terhadap hasil gabah padi kering panen disajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Aplikasi Gledur VRA dan URA terhadap hasil gabah padi kering panen

Perlakuan	Hasil tanaman padi		
	Jumlah gabah per malai	Bobot gabah per rumpun (g)	Bobot gabah per hektar (ton)
P1 (URA dengan sebar)	132,12 b	129,95 b	5,36 b
P2 (VRA dengan Gledur)	136,54 a	144,55 a	6,37 a
D1 (NPK dosis petani)	132,42 q	132,88 q	5,68 q
D2 (NPK 50% dosis petani + 2 ton pupuk organik)	139,50 p	155,38 p	6,02 p
D3 (Urea 200 kg/ha + 2ton pupuk organik)	135,67 pq	137,32 pq	5,87 pq
D4 (Urea 100 kg/ha + 2ton pupuk organik)	132,33 q	124,45 q	5,44 q

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama tiap kolom menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji Duncan't taraf 5%

Aplikasi Gledur dengan VRA menghasilkan jumlah gabah per malai, bobot gabah per rumpun dan bobot gabah per hektar nyata lebih baik dibandingkan URA dengan sebar langsung ke lahan percobaan. Pemupukan Ponska 50% dosis petani + pupuk organik 2 ton/ha mampu meningkatkan hasil secara nyata lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lain. Pemupukan pupuk organik + 100 kg urea/ha memberikan hasil yg kurang maksimal.

PEMBAHASAN

Teknologi pemupukan dengan Variable Rate Application (VRA), dengan menggunakan alat Gledur mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil, meliputi jumlah daun, rasio tajuk akar, jumlah anakan total, jumlah anakan produktif, bobot gabah per rumpun, bobot gabah per hektar dibandingkan dengan teknologi URA (Uniform Rate Application) dengan cara disebar langsung ke lahan percobaan. Teknologi tersebut mampu meningkatkan 13,2 % bobot gabah kering panen. Gledur (Gledegan Urea) adalah aplikator untuk memupuk padi dengan pupuk curah, yang sesuai dengan kondisi dan cara bertanam padi sawah di Indonesia. Pemupukan dengan menggunakan Gledur, pupuk ditanamkan di sekitar rumpun padi dengan takaran yang relative seragam, sehingga pupuk efektif diserap tanaman padi. Berbeda dengan teknologi pemupukan secara sebar (URA), pupuk disebar dipermukaan lahan pertanaman padi. Cara sebar tersebut mengakibatkan banyak pupuk yang hilang karena pupuk terikut aliran air dan takaran pupuk secara sebar tidak merata diterima tanaman padi. Pemberian pupuk dengan alat Gledur pada umur 35 hari setelah tanam adalah efektif diterima tanaman padi yang saat itu masuk pada fase pembentukan anakan aktif. Fase pembentukan anakan sangat membutuhkan asupan hara. Asupan hara sangat dibutuhkan tanaman pada fase pertumbuhan vegetatif aktif, sampai pada pembentukan anakan maksimum dan pada fase generatif yang diawali dengan munculnya daun bendera (daun terakhir), *booting* (bunting), *heading* (malai keluar) dan *anthesis* (pembungaan). Pemupukan dengan teknologi URA dimungkinkan sebagian pupuk yang disebar tidak jatuh di permukaan tanah melainkan

terselip di antara pelepah daun dan tidak tersedia bagi tanaman. Penyerapan unsur hara efektif akan menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik.

Pertumbuhan yang baik yang ditandai adanya pertumbuhan jumlah daun, jumlah anakan maksimal dan rasio tajuk dan akar. Pertumbuhan tanaman padi yang baik akan meningkatkan laju fotosintesis. Hasil fotosintesis sebagian digunakan dalam respirasi dan sebagian dialokasikan ke bagian-bagian tanaman utama seperti batang, daun, dan akar. Pertumbuhan akar yang baik memacu serapan hara lebih efisien, yang berkorelasi positif dengan meningkatnya pertumbuhan anakan. Pertumbuhan vegetatif yang baik berkorelasi dengan hasil yang baik. Pupuk organik berperan dalam memperbaiki sifat kimia tanah dan penyediaan unsur hara yang akan berpengaruh baik pada perkembangan akar. Perkembangan akar baik mampu menyerap unsur hara dengan baik, sehingga proses fotosintesis dan produksi bahan kering semakin besar, berarti terjadi peningkatan organ penghasil (source), yang memungkinkan organ pemakai (sink) juga meningkat). Hal tersebut tampak pada peningkatan komponen hasil.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi VRA pemupukan padi sawah dengan Gledur meningkatkan pertumbuhan dan hasil. Teknologi tersebut mampu meningkatkan 13,2 % bobot gabah kering panen. Pupuk organik 2 ton/ha mampu mensubstitusi pupuk 50% Ponska dan urea dengan meningkatkan hasil 6.65% dibandingkan dengan dengan pemupukan kimia dosis petani. Pupuk organik 2 ton/ha+100 kg urea/ha tidak mampu meningkatkan hasil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini merupakan bagian dari laporan hasil penelitian Tahun II Hibah Bersaing Dikti (2014) yang berjudul “Modifikasi VRA (Variable Rate Application) untuk Pemupukan Padi Sawah Menggunakan Aplikator “Gledur” dan Simulasi Program PuPS”. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dirjen Dikti Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI dan kepada Bapak Amir Soediro yang menciptakan aplikator Gledur

DAFTAR PUSTAKA

- Amir S, 2011. Amir, S. 2010. Aplikator Pupuk Curah Gledur. Teknologi Tepat Guna bagi Petani Indonesia. Brosur 170110
- BPPT Departemen Pertanian, 2003. Pembuatan Peta Status P dan K. Petunjuk Teknis Penelitian dan Pengkajian Nasional Sumber Daya Alam hal: 22-31.
- Balai Penelitian Tanah, 2005. Buku Petunjuk Penggunaan Perangkat Uji Tanah Sawah V. 01, Departemen Pertanian, Jakarta (2005).

- Padmini, O. S., R. R. R. Brotodjojo, Sri Wuryani, Didi Saidi, 2014. Kajian Pengembangan Padi Konvensional menuju Padi Organik untuk Meningkatkan Beras Berkualitas di Kabupaten Sragen. Penelitian Kluster. LPPM UPN"Veteran Yogyakarta
- Suryono. 2005. Suryana A., 2005. Kebijakan Penelitian dan Kesiapan Inovasi Teknologi Padi dalam Mendukung Kemandirian Pangan, Menuju swasembada Beras Berkelanjutan. Puslitbang Tanaman Pangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor
- Win, S. H., 2005. Improving plant nutrient management for better farmer-livelihood, food security and environment. Regional Office for Asia and The Pasific.
- Zaenal, S. 2011. Subsidi Pupuk Anorganik dan Pertanian Organik di Indonesia. Sekolah Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada.