

EFISIENSI PENGGUNAAN PUPUK DAN SENJANG HASIL PADI SAWAH BERDASARKAN PEMUPUKAN BERIMBANG MENGGUNAKAN PUTS DI KABUPATEN SORONG, PAPUA BARAT

Atekan, Aser Rouw, dan Tri Cahyono

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Papua Barat
Jl. Base Camp – Arfai Gunung Kompleks Perkantoran Pemda Prov. Papua Barat
*Email: atekan@pertanian.go.id; atekan2011@gmail.com

ABSTRAK

Pemberian pupuk sesuai kebutuhan tanaman merupakan salah satu kunci untuk meningkatkan produktivitas tanaman, menghemat biaya input, dan mempertahankan kelestarian tanah. Pada lahan sawah, penentuan pupuk sesuai dengan kebutuhan tanaman padi dapat dilakukan dengan cepat, murah, dan cukup akurat menggunakan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS). Tujuan pengkajian ini adalah untuk mengetahui efisiensi penggunaan pupuk dan senjang hasil padi sawah berdasarkan pemupukan berimbang menggunakan PUTS. Metode kajian dilakukan melalui tahapan wawancara, pengambilan sample tanah, dan pengujian lapangan. Wawancara dilakukan pada 27 orang petani menggunakan kuisioner terstruktur untuk mendapatkan informasi jenis varietas, jenis dan dosis pupuk, serta produksi padi pada musim tanam 1 (MT I) tahun 2014. Tahap berikutnya dilakukan pengambilan sampel tanah secara komposit pada lahan sawah petani bersangkutan secara diagonal (cross) pada kedalaman 0-20 cm, selanjutnya diuji kebutuhan pupuk N, P, dan K menggunakan PUTS. Senjang hasil padi sawah diketahui berdasarkan selisih dari uji validasi dengan membandingkan antara hasil padi dari pemupukan berimbang menggunakan PUTS dengan pola petani pada MT I tahun 2015. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata petani responden melakukan pemupukan majemuk jenis NPK 15:15:15 dosis 197 kg/ha dan ditambah urea 158 kg/ha atau setara pupuk urea 222 kg/ha, SP36 83 kg/ha dan KCl 50 kg/ha dengan hasil padi 3,84 t GKG/ha. Dosis pupuk tersebut lebih tinggi dari rata-rata kebutuhan pupuk hasil rekomendasi PUTS yaitu urea 200 kg/ha, SP36 50 kg/ha, dan KCl 50 kg/ha. Hasil padi berdasarkan uji validasi dengan menerapkan dosis pupuk berimbang menggunakan PUTS adalah 4,98 kg GKG/ha lebih tinggi dari pola petani dengan senjang hasil 450 kg GKG/ha. Hal ini menunjukkan pemupukan berimbang berkontribusi dalam meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk dan produksi padi.

Kata Kunci: Pupuk berimbang, PUTS, efisien, senjang hasil, padi

PENDAHULUAN

Efisiensi pemupukan merupakan hal yang sangat penting dalam usaha pertanian mengingat tindakan tersebut dapat menghemat biaya produksi, meningkatkan hasil, dan mampu mengurangi dampak merugikan bagi lingkungan. Efisiensi pemupukan dapat dicapai jika pemupukan dilakukan secara berimbang.

Pemupukan berimbang adalah pemberian pupuk ke dalam tanah untuk mencapai status semua hara esensial seimbang dan optimum dalam tanah yang dapat meningkatkan produksi dan mutu hasil pertanian, efisiensi pemupukan, kesuburan tanah, serta menghindari pencemaran lingkungan. Pemberian pupuk secara terus menerus terutama N, P, dan K dengan dosis tinggi akan berdampak ketidakseimbangan hara tanah (Hartatik dan Setyorini, 2008). Secara sederhana dapat digambarkan bahwa pemupukan berimbang mengacu pada keseimbangan antara unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dengan unsur hara yang tersedia di dalam tanah. Ketidakseimbangan hara disinyalir mengakibatkan terjadinya pelandaian produktivitas (*leveling off*) padi sawah, juga dapat mengakibatkan ketersediaan hara lain tertekan seperti unsur mikro Zn dan Cu, serta menguras bahan organik tanah yang sangat berperan dalam aktivitas biologi tanah (Adiningsih *at al.*, 1989; Adiningsih, 1992; Moersidi *at al.*, 1990; Rochayati *at al.*, 1990; Sofyan *at al.*, 2004).

Penentuan rekomendasi pemupukan berimbang dapat dilakukan melalui serangkaian uji tanah dan tanaman. Setyorini *at al.* (2003) menyebutkan bahwa untuk menentukan rekomendasi pemupukan ada beberapa tahapan uji yang dilakukan diantaranya adalah mulai dari survey karakterisasi tanah, penjajagan hara tanah, korelasi uji tanah, kalibrasi uji tanah, dan penyusunan rekomendasi pemupukan. Metode tersebut telah terbukti memberikan hasil yang baik, namun membutuhkan proses yang panjang dan waktu yang lama, serta biaya dan tenaga banyak. Untuk itu penggunaan Perangkat

Uji Tanah Sawah (PUTS) yang mempunyai kemampuan dalam menentukan rekomendasi pemupukan (N, P, dan K) berimbang secara langsung di lapangan yang cepat, mudah, murah dan cukup akurat layak dipertimbangkan.

Sorong merupakan salah satu kabupaten yang ada di Provinsi Papua Barat mempunyai potensi lahan untuk sawah diperkirakan mencapai 96 ribu ha, namun yang dimanfaatkan baru mencapai sekitar 10% (BPS Prov. Papua Barat, 2014). Seiring dengan tuntutan kebutuhan pangan dan program pembangunan pertanian, luas lahan sawah dari waktu ke waktu terus mengalami peningkatan. Produktivitas padi sawah di kabupaten Sorong tergolong rendah yaitu 3,7 t/ha (BPS Prov. Papua Barat, 2014). Capaian produktivitas tersebut diperoleh dari beberapa upaya diantaranya melalui pemupukan dan introduksi varietas unggul baru seperti Inpari, Ciherang, dan Cigeulis, namun belum mampu menyamai produktivitas nasional 5,14 t/ha. Rendahnya capaian tersebut salah satunya diduga akibat pupuk yang diberikan tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman atau belum mengacu kepada prinsip pemupukan berimbang.

Tujuan dari pengkajian ini adalah untuk mengetahui efisiensi penggunaan pupuk dan senjang hasil padi sawah berdasarkan pemupukan berimbang menggunakan PUTS di kabupaten Sorong, Papua Barat.

BAHAN DAN METODE

Peralatan pendukung dalam penelitian meliputi PUTS dan bor tanah. Penelitian dilakukan di Kabupaten Sorong, Papua Barat. Tahapan penelitian terdiri dari 3 kegiatan, yaitu: 1). Wawancara langsung dengan petani pemilik lahan pada usahatani padi sawah MT I tahun 2014, 2). Pengambilan sample tanah pada lahan sawah petani bersangkutan, dan 3). Pengujian lapangan/uji validasi.

Wawancara dilakukan untuk menggali informasi terkait dengan jenis dan dosis pupuk yang biasa digunakan dalam musim tanam sebelumnya, serta hasil padi yang diperoleh dalam luasan lahan sawah yang diusahakan. Jenis dan dosis pupuk tersebut digunakan sebagai dasar perlakuan pada uji validasi (pola petani). Jumlah petani yang diwawancarai sejumlah 27 orang, setelah wawancara selanjutnya dilakukan pengambilan sample tanah pada lahan sawah milik petani bersangkutan.

Ada 27 sample tanah komposit yang diuji sesuai dengan jumlah petani. Pengambilan sample tanah dilakukan secara sistematis menggunakan pola diagonal (cross) pada setiap petak lahan sawah (9 titik sample) dengan kedalaman 0-20 cm. Setelah sample tanah dikompositkan selanjutnya dilakukan pengujian kebutuhan pupuk Urea (N), SP36 (P), dan KCl (K) menggunakan PUTS.

Pada dasarnya prinsip kerja dari PUTS adalah mengukur kadar hara N, P, dan K tanah dalam bentuk tersedia, yaitu hara yang larut dan atau terikat lemah dalam kompleks jerapan koloid tanah. Kadar atau status hara N, P, dan K dalam tanah ditentukan dengan cara mengekstrak dan mengukur hara tersedia di dalam tanah dengan menggunakan pereaksi atau bahan kimia yang terdiri atas larutan pengestrak dan pembangkit warna. Bentuk hara yang diekstrak dengan PUTS untuk nitrogen adalah $\text{NO}_3\text{-N}$ dan $\text{NH}_4\text{-N}$, untuk fosfat adalah orthophosphate (PO_4^{3-} , HPO_4^- , dan H_2PO_4^-) dan kalium adalah K^+ . Pengukuran kadar hara dilakukan secara semi kuantitatif dengan metode kolorimetri (pewarnaan). Hasil analisis N, P, dan K tanah ini selanjutnya digunakan sebagai kriteria penentuan rekomendasi pemupukan N, P, dan K spesifik lokasi untuk tanaman padi sawah (Balittanah, 2005).

Uji validasi/pengujian lapangan dilakukan pada salah satu dari 27 lahan milik petani yang dipilih secara acak (Random sampling). Perlakuan pemupukan berdasarkan pengukuran PUTS adalah urea 200 kg/ha, SP36 50 kg/ha, dan KCl 50 kg/ha, varietas padi yang digunakan adalah Inpari 9 dengan system tanam jajar legowo 6:1 yang juga umum dilakukan oleh petani.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Tanah Awal

Sifat kimia tanah hasil analisis tanah komposit pada lokasi kajian ditunjukkan pada Tabel 1. Tanah yang digunakan mempunyai kesuburan rendah, ditunjukkan oleh pH tanah agak masam, jumlah unsur hara N, P, dan K tergolong sedang sampai sangat rendah, kapasitas tukar kation/KTK sedang, dan kandungan bahan organik (C-organik) rendah.

Nitrogen merupakan unsur hara tergolong mobil yang mudah mengalami perubahan dan dapat hilang melalui volatilisasi, pencucian, maupun dijerap mineral liat sehingga jumlahnya tidak banyak ditemukan. Demikian halnya kandungan K-tersedia dan P-tersedia tergolong sangat rendah. Rendahnya P-tersedia diduga karena P banyak terikat oleh unsur lain, terutama unsur Fe atau Al yang umum ditemukan pada tanah masam.

Tabel 1. Hasil analisis kimia sebelum tanam di Kabupaten Sorong, Papua Barat.

Parameter	Satuan	Hasil Uji	Kriteria*
pH H ₂ O		4,8	Agak masam
C-organik	%	1,553	Rendah
N-total	%	0,219	Sedang
C/N		7,091	Rendah
P ₂ O ₅ tersedia	ppm	1,412	Sangat rendah
K ₂ O tersedia	ppm	0,260	Sangat rendah
KTK	me/100g	17,954	Sedang
Al-dd	ppm	0,208	Rendah

*Pengharkatan menurut Pusat Penelitian Tanah, Bogor (1983)

Kapasitas tukar kation (KTK) tergolong sedang, banyak dipengaruhi oleh rendahnya bahan organik tanah (C-organik) yang merupakan salah satu sumber utama muatan negatif tanah. Selain itu, rendahnya KTK juga berkaitan erat dengan rendahnya pH tanah. Kapasitas Tukar Kation (KTK) merupakan sifat kimia tanah mempunyai hubungan dengan kesuburan tanah. Tanah dengan KTK tinggi mampu menyerap dan menyediakan unsur hara lebih baik daripada tanah dengan KTK rendah. Karena unsur-unsur hara terdapat dalam kompleks jerapan koloid maka unsur-unsur hara tersebut tidak mudah hilang tercuci oleh air. Tanah-tanah dengan kandungan bahan organik atau dengan kadar liat tinggi mempunyai KTK lebih tinggi dari pada tanah dengan kadar bahan organik rendah atau berpasir (Soewandita, 2008).

Jenis dan Dosis Pupuk

Pupuk yang umum digunakan petani adalah pupuk majemuk NPK 15:15:15 ditambah dengan urea, dengan dosis masing-masing adalah 197 kg/ha dan 158 kg/ha. artinya dalam 1 hektar rata-rata petani menggunakan dosis pupuk setara urea 222 kg, SP36 83 kg, dan KCl 50 Kg atau setara N 102 kg/ha, P₂O₅ 30 kg/ha, dan K₂O 30 kg/ha. Sedangkan hasil pengukuran menggunakan PUTS menunjukkan bahwa pada lokasi lahan petani yang sama rata-rata hanya dibutuhkan pupuk N, P₂O₅, dan K₂O masing-masing sebesar 92, 18, dan 30 kg/ha atau setara urea 200 kg/ha, SP36 50 kg/ha, dan KCl 50 kg/ha. Artinya pupuk yang diberikan oleh petani terjadi kelebihan terutama pupuk urea dan SP36, masing-masing sebesar masing-masing 22 dan 33 kg/ha.

Tabel 2. Jenis dan dosis pupuk hasil wawancara petani dan hasil pengukuran menggunakan PUTS pada lahan petani di Kabupaten Sorong, Papua Barat

Pemupukan	Jenis dan dosis pupuk				Setara pupuk		
	NPK 15:15:15	Urea	SP36	KCl	N (urea)	P ₂ O ₅ (SP36)	K ₂ O (KCl)
	kg/ha						
Wawancara petani	197	158	-	-	102 (222)	30 (83)	30(50)
Rekomendasi PUTS	-	200	58	50	92(200)	18(50)	30(50)

Data diolah; - tidak diberikan

Kelebihan pupuk ini jika diberikan terus menerus setiap musim akan menambah biaya produksi dan berdampak kurang baik terhadap kesuburan tanah maupun lingkungan. Pupuk P termasuk lambat

tersedia di dalam tanah sehingga kurang maksimal diserap oleh tanaman, akibatnya jika diberikan terus menerus dalam jangka waktu lama akan menimbulkan residu dan terakumulasi dalam tanah. Rendahnya kelarutan P dalam sistem tanah tidak selalu menguntungkan, karena sifat tersebut memberikan peluang yang lebih besar untuk berubah ke bentuk P yang sulit diserap tanaman.

Perubahan bentuk tersebut disebabkan terperangkapnya P dalam bentuk senyawa besi dan/atau aluminium menjadi bentuk senyawa stabil yang disebut dengan occluded-P. Fosfat dalam bentuk occluded-P tersebut tidak dapat diserap tanaman, karena akar tanaman mempunyai keterbatasan untuk mengekstrak sehingga tidak mampu menyerapnya (Syekhfani et al., 2005), disamping itu akumulasi P dalam tanah juga dapat mengakibatkan pemadatan tanah.

Hampir semua fosfor dalam tanah tidak tersedia bagi tanaman akibat "fiksasi", walaupun diberikan sebagai pupuk tersedia. Prochnow et al., (2006) dan Yang et al., (2010) menyebutkan bahwa pupuk P yang dapat dimanfaatkan tanaman (Recovery rate) hanya 10-30%, sisanya 70-90% terakumulasi di dalam tanah atau berada dalam bentuk imobil yang diikat oleh Al atau Fe pada tanah masam atau Ca dan Mg pada tanah alkalin.

Demikian halnya dengan pupuk N, sifatnya yang mobil dan mudah mengalami perubahan bentuk (transformasi) selain dapat menguap ke udara juga dapat tercuci bersama air irigasi sehingga dapat berdampak pada pencemaran air/sungai. Pemberian pupuk urea pada tanah sawah seringkali kurang efisien, bila disebar rata di permukaan. Ion NH₄⁺ dioksidasi menjadi NO₃⁻, tercuci ke lapisan reduktif atau ikut air irigasi. Di lapisan reduktif, NO₃⁻ mengalami denitrifikasi. Oleh karena itu, hanya sebagian N diambil tanaman, sebagian lagi hilang (Syekhfani, 2010). Ketidak efisienan pemberian N secara sebar-rata di permukaan tanah dapat diatasi bila pupuk amonium dibenamkan (Ponnamperuma, 1964).

Hasil dan Senjang Hasil Padi

Varietas padi yang digunakan petani cukup beragam diantaranya adalah Inpari 9, Ciharang, IR64, dan Memberamo. Berdasarkan wawancara, hasil padi rata-rata petani per hektar adalah 3,84 ton dalam bentuk gabah kering giling (GKG). Hasil ini lebih rendah dibandingkan hasil uji validasi pada lokasi yang sama dengan menerapkan pemupukan berimbang menggunakan PUTS dan varietas Inpari 9, yaitu 4,98 t GKG/ha.

Senjang hasil tersebut walaupun semata-mata bukan karena kinerja pemupukan secara tunggal, namun penggunaan pupuk yang tepat baik jenis dan dosis nyata memberikan kontribusi terhadap peningkatan produksi. Hal ini dibuktikan dari hasil validasi pengujian lapangan dengan membandingkan pemupukan pola petani dengan pemupukan berimbang menggunakan PUTS, dimana komponen teknologi lainnya seperti varietas, pola tanam, dan olah tanah antara pola petani dengan paket rekomendasi PUTS adalah sama. Uji validasi tersebut diperoleh hasil padi pada pola petani lebih rendah dibandingkan dengan rekomendasi pemupukan PUTS, dengan selisih sebesar 450 kg GKG/ha (Tabel 3).

Tabel 3. Komponen teknologi dan hasil padi berdasarkan wawancara dan uji validasi di lahan petani kabupaten Sorong, Papua Barat.

Uraian	Komponen Teknologi			Hasil (t GKG/ha)
	Varietas	Sistem Tanam	Pemupukan N:P ₂ O ₅ :K ₂ O (urea:SP36:KCl kg/ha)	
Rata-rata wawancara petani	Beragam*	Jarwo 8:1 dan 6:1	102:30:30 (222:83:50)	3,84
Uji validasi				
Pola petani	Inpari 9	Jarwo 6:1	102:30:30 (222:83:50)	4,53
Pemupukan berimbang	Inpari 9	Jarwo 6:1	92:18:30 (200:50:50)	4,98

*Responden petani menggunakan varietas beragam diantaranya Inpari 9, Ciharang, IR64, dan Memberamo

Efisiensi Penggunaan Pupuk dan Peningkatan Pendapatan

Efisiensi dapat diartikan segala input dialokasikan sedemikian rupa, hingga output dapat diproduksi secara optimal dengan biaya lebih murah. Berdasarkan uraian sebelumnya, penggunaan PUTS mampu menekan input pupuk terutama N (urea) sebesar 22 kg/ha dan P (SP36) sebesar 33 kg/ha serta mampu meningkatkan hasil padi dibandingkan dengan pola petani.

Jika dihitung berdasarkan nilai rupiah, penggunaan PUTS dalam menentukan dosis pupuk mampu menekan biaya sebesar Rp. 105.600,- (harga subsidi 1 kg urea dan SP36 masing-masing Rp. 1.800,- dan Rp. 2.000,-) dan mampu meningkatkan hasil dibandingkan pola petani rata-rata sebesar 450 kg GKG/ha setara beras 315 kg/ha (rendemen 70%) atau senilai Rp. 2,8 juta (harga 1 kg beras Rp. 9.000,-). Ada keuntungan ganda dari penggunaan PUTS, yaitu keuntungan dari efisiensi pupuk dan senjang hasil yang diperoleh sekitar 2,9 juta per hektar.

KESIMPULAN

Penggunaan jenis dan dosis pupuk sesuai dengan kebutuhan tanaman terbukti mampu mengurangi biaya produksi dan meningkatkan hasil tanaman padi. Jenis pupuk yang dapat dihemat akibat penggunaan pupuk secara berimbang adalah urea sebesar 22 kg/ha dan SP36 33 kg/ha, sedangkan peningkatan hasil yang dicapai sebesar 450 kg GKG/ha. Jika dirupiahkan, maka rata-rata petani mampu memperoleh tambahan pendapatan ganda yaitu sekitar Rp. 2,9 juta per hektar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, J.S., Djoko Santoso, and M. Sudjadi. 1989. The status of N, P, K and S of lowland rice soils in Java. In Sulfur fertilizer policy for lowland and upland rice cropping system in Indonesia. Aciar Proceedings No.29.
- Adiningsih, J.S. 1992. Peranan Efisiensi Penggunaan Pupuk untuk Melestarikan Swasembada Pangan. Orasi Pengukuhan Ahli Peneliti Utama. Badan Litbang Pertanian, Jakarta.
- Balittanah, 2005. Pemupukan berimbang dengan perangkat uji tanah sawah. Balai Penelitian Tanah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- BPS Prov. Papua Barat, 2014. Papua Barat Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Papua Barat.
- Hartatik dan Setyorini, 2008. Validasi rekomendasi pemupukan NPK dan pupuk organik pada padi sawah.
http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/eng/dokumentasi/prosiding2008pdf/wiwiek_validasi.pdf.
- Moersidi, S., J. Prawirasumantri, W. Hartatik, A. Pramudia, dan M. Sudjadi. 1990. Evaluasi kedua keperluan fosfat pada lahan sawah intensifikasi di Jawa. hlm. 209-221 dalam Prosiding Lokakarya Nasional Efisiensi Penggunaan Pupuk V. Cisarua, 12-13 Nopember 1990. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Ponnamperuma, F.N. 1964. Problems rice soils. A Paper Presented at Intern. Rice Res. Con., IRRI, Los Banos, Laguna, The Philippines. Rochayati, S., Mulyadi dan J. Sri Adiningsih. 1990. Penelitian efisiensi penggunaan pupuk di lahan sawah. hlm. 107-193 dalam Lokakarya Nasional Efisiensi Penggunaan Pupuk V. Cisarua, 12-13 November 1990. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Prochnow, L. I., J.F.S. Quispe, E.A.B. Francisco, and G. Braga. 2006. Effectiveness of Phosphate Fertilizers of Different Water Solubilities in Relation to Soil Phosphorus Adsorption. *Scientia Agricola*, 63 (4): 333-340.
- Setyorini, D., J.S. Adiningsih, dan S. Rochayati. 2003. Uji tanah sebagai dasar penyusunan rekomendasi pemupukan. Balai Penelitian Tanah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.

- Soewandita, H. 2008. Studi Kesuburan Tanah dan Analisis Kesesuaian Lahan untuk Komoditas Tanaman Perkebunan di Kabupaten Bengkalis. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia* Vol.10 (2); 128-133
- Sofyan, A., Nurjaya, dan A. Kasno. 2004. Status hara tanah sawah untuk rekomendasi pemupukan. Dalam Agus, F., A. Adimihardja, S. Hardjowigeno, A.M. Fagi, dan W. Hartatik (Ed). Tanah sawah dan teknologi pengelolaannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat (Puslitbangtanak). Bogor.
- Syekhfani, 2010. Hubungan hara tanah air dan tanaman. Dasar-dasar pengelolaan tanah subur berkelanjutan. Edisi ke-2. UB Press. Malang
- Syekhfani, Munir, M., Minardi, Tampubolon, B., dan Nopriani, L.S. 2005. Pemanfaatan kembali residu fosfat terperangkap alam tanah (occluded-P) dan upaya pencegahan terbentuknya untuk meningkatkan efisiensi pemupukan P dan produktivitas tanah sawah. Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional (Tidak diterbitkan).
- Yang, M., Ding, G., Shi, L., Xu, F., and Meng, J. 2010. Detection of QTL for phosphorus efficiency at vegetative stage in *Brassica napus*. *Plant and Soil*, 339(1-2), 97–111. doi:10.1007/s11104-010-0516-x.