

PEMUPUKAN SPESIFIK LOKASI PADI SAWAH PASANG SURUT BERDASARKAN STATUS P TANAH

BUSYRA. BS, ENDRIZAL, NUR ASNI, MUGIYANTO, AZWAR, dan HENDRI PURNAMA

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi

ABSTRACT

Phosphorous (P) is an essential nutrient required by rice plant as an energy source (ATP) in its metabolic process. Generally, tidal irrigated lowland has characteristics of high content of Al and Fe, so that some given P fertilization will be bounded and the plant will up take only part of the given P fertilizer. Continuous fertilization will cause high P residual in the soil. Bounded P residual release needs relatively long time, even more than one planting season; it is in accordance to P equilibrium in the soil. Efficient fertilizer use is one of the efforts to increase production and farmer's income. Recently, the continuous P fertilizer use (TSP/SP-36) in Bimas, Inmas and Insus Programs does not automatically increase yield in accordance to the amount of given fertilizer. It had been reported in some areas that irrigated lowland soil, which was responsive to P fertilizer formerly, and then it was not getting responsive anymore because of relatively high nutrient content in the soil. In order to make use of the abundant P in irrigated lowland soil, an experiment to gain efficient level of P fertilization on irrigated lowland had been implemented. The initiation experiment had been carried out in a screen house using irrigated lowland soil from East Tanjung Jabung District from April to December 2001. Factorial experimental design with Complete Randomized Design and tree replications were applied. The first factor was six fertilizing package with two soil P status (low and high). The second factor was two different rice varieties namely IR42 and Semut Putih (local variety). Observed variables were N, P and K uptake, dry plant weight 35 days after planting (DAP), plant height, productive tiller, 1000-grain weight and yield per pot. Used irrigated lowland soil consisted of two P statuses, namely 51 mg P/100 grams (high) and 6 mg P/100 grams (low). The results showed that: (1) there was a fertilization impact on nitrogen, phosphorous and kalium up take of 35 DAP plant both on high and low P status; (2) there was a significant difference effect of fertilization on nitrogen, phosphorous and kalium up take between IR-42 variety and Semut Putih; (3) SP-36 fertilizer reduction up to 50 percent of local recommendation still showed same plant growth and yield. The highest yield was derived from fertilizing treatment of 125 kg Urea/Ha (LCC) + 25 kg/Ha SP-36 as starter and followed by another 25 kg/Ha SP-36 + 50kg/Ha KCl + Cu/Zn both on high and low P status; (4) Giving 50 kg/Ha of natural P was not differently significant with 50 kg/Ha of SP-36 in planting time on high P status and another 50 kg/Ha of SP-36 on low P status on productive tiller, 1000 grain weight and yield per pot. There was a significant correlation between N, P, and K up take of 35 DAP and rice yield on high P status. Another significant correlation was found on low P status for nitrogen and kalium up take.

Key words: Soil P Status, fertilization, rice, and tidal irrigated lowland

PENDAHULUAN

Program peningkatan mutu intensifikasi di lahan sawah melalui penggunaan pupuk merupakan salah satu upaya untuk melestarikan swasembada pangan khususnya beras. Kebutuhan pupuk TSP dari tahun ke tahun terus meningkat sejalan dengan program Pemerintah melalui intensifikasi padi sawah yaitu Bimas, Inmas, dan Insus. Seperti halnya jenis pupuk yang lainnya, maka pupuk P merupakan salah satu komponen dalam program tersebut dan sudah digunakan pada

daerah persawahan sejak tahun 60-an dengan takaran berkisar 25-50 kg P/ha/musim tanam.

Kebutuhan pupuk menunjukkan peningkatan dari tahun ke tahun, karena makin intensifnya pengelolaan tanaman dan perluasan areal pertanaman. Sejak dimulainya Pelita I sampai Pelita II, penggunaan pupuk TSP melonjak sampai tiga kali lipat, dari 80.000 ton/tahun menjadi 233.300 ton/tahun (Helmy dan Daulay, dalam Nurjaya et al, 1993).

Dari luas lahan sawah di Provinsi Jambi 246.482 ha, sekitar 50.000 ha adalah lahan sawah pasang surut yang terdapat di

kabupaten Tanjung Jabung Timur dan Barat. (BPS, 2001). Dalam usaha peningkatan produksi pangan khususnya padi, pupuk merupakan salah satu faktor yang sangat penting, akan tetapi perbaikan mutu intensifikasi padi melalui penambahan jenis dan takaran pupuk selama ini tampaknya tidak menjamin pencapaian tingkat produksi maksimum, bahkan sejak tahun 1985 terjadi gejala penurunan kenaikan produksi (levelling off). Ini suatu petunjuk bahwa efisiensi pupuk berkurang. Adiningsih *dkk.* (1989) mengemukakan bahwa pelandaian produksi berkaitan erat dengan menurunnya kesuburan kimia, fisika, dan biologi tanah. Ini disebabkan kurang tepatnya perawatan dan pengelolaan tanah. Penggunaan pupuk N dan P yang makin meningkat akan mempercepat pengurasan hara lain seperti K, S, dan Mg, sehingga dapat mengakibatkan ketidak seimbangan hara.

Rekomendasi pupuk pada saat ini masih bersifat umum, statis dan tidak efisien. Padahal rekomendasi pemupukan seharusnya bersifat spesifik lokasi karena sangat tergantung pada iklim, tanah, dan tanaman (Widjaja, 1993). Sejak dicanangkannya Program Intensifikasi padi sawah, secara umum takaran pemberian pupuk untuk padi sawah intensifikasi adalah: Urea 150-200 kg/ha, SP-36 100-150 kg/ha dan KCl 50-75 kg/ha. Sehingga setelah 20-30 tahun dilaksanakannya program intensifikasi di beberapa daerah dilaporkan adanya ketidak seimbangan hara dalam tanah. Hal ini ditunjukkan dengan adanya sebagian besar lahan sawah intensifikasi di Jawa, Kalimantan Selatan, Sumatera Barat, Sulawesi Selatan dan Pulau Lombok sudah tidak respon terhadap pemupukan P dan K (Setyorini *dkk.*, 1995).

Di Provinsi Jambi tercatat dari luas tanam padi sawah 221.736 ha maka seluas 193.000 ha (87%) adalah areal intensifikasi. Seperti halnya Provinsi lain, dimana pemupukan masih bersifat umum sehingga pemakaian pupuk P oleh petani relatif tinggi. Dengan tingginya penggunaan pupuk P dan jumlah P yang mampu diserap tanaman rendah menyebabkan makin meningkatnya areal sawah berkadar P tinggi di Indonesia (Adiningsih *dkk.*, 1993). Puslittanak (1999)

melaporkan bahwa terdapat variasi kandungan P dan K pada lahan sawah di Provinsi Jambi, dimana yang berkadar P tinggi seluas 115.831 ha, sedang 118.180 ha dan rendah 30.470 ha. Disamping itu terdapat seluas 104.951 ha K tinggi, 139.935 ha K sedang dan 19.595 ha K rendah.

Menurut Barber, (1976) fosfor dalam tanah merupakan hara yang tidak mobil, sebagian besar terikat oleh partikel tanah, sebagian sebagai P organik dan hanya sedikit sekali dalam bentuk tersedia bagi tanaman. Serapan P oleh akar tanaman hanya dapat melalui mekanisme intersepsi akar dan difusi dalam jarak pendek (0,02 cm), sehingga efisiensi pupuk P umumnya sangat rendah, hanya sekitar 10-15% dari sejumlah pupuk P yang diberikan. Pupuk P yang tidak diserap oleh tanaman hanya sedikit yang hilang tercuci bersama air perkolasi dan sejalan dengan waktu sebagian besar menjadi non-labil P yang tidak tersedia bagi tanaman, terfiksasi sebagai Al-P atau Fe-P pada tanah masam (pH 5,5) dan sebagai Ca-P pada tanah alkalis (pH 6,5). Selain itu ketersediaan P anorganik dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pH, jumlah ion Al, Fe, Mn, Zn serta mineral liat, maka kadar Ca serta jumlah dan dekomposisi bahan organik juga mempengaruhi ketersediaan P (Soepardi, 1983).

Karena sifat hara P tidak mobil hal ini menyebabkan banyak tanah sawah yang semula tanggap terhadap pupuk P menjadi tidak tanggap, karena kadar hara P sudah cukup tinggi, hal ini menyebabkan terjadinya akumulasi P dalam tanah. Hasil evaluasi Adiningsih *et al.*, (1988) kebutuhan P untuk padi sawah tahun 1987/1988 selama dua musim pada lahan intensifikasi, menunjukkan bahwa sebagian besar lahan sawah di Jawa dan Madura berstatus P sedang sampai tinggi dan tidak tanggap terhadap pemupukan fosfat. Bahkan pemupukan P jangka panjang sampai musim ke tiga dan keempat juga tidak tanggap terhadap pemupukan P (Rochayati *et al.*, 1990).

Dibandingkan dengan tanah kering, tingginya kadar P dalam tanah sawah disebabkan adanya perubahan redoks potensial dan pH pada kondisi tanah tergenang. Penggenangan dapat meningkat

kan ketersediaan P (Ponnamperuma, 1985). Hal ini menurut Willeff (1989) disebabkan oleh reduksi Fe^{+3} , pelarutan besi, aluminium, kalsium fosfat, dan adanya asam organik yang berkontribusi bahan organik. Bahkan setelah penggenangan selama 30 hari, PH tanah akan turun di bawah -200mV dan semakin banyak Fe^{++} yang dibebaskan, maka makin banyak P yang tersedia (Rodman dan Patrick, 1965. dalam Leikawabessy *et al.*, 1977).

Tanah di lahan rawa pasang surut umumnya mempunyai kandungan Fe dan Al yang tinggi. Pemberian pupuk P pada lahan ini sebagian akan difiksasi oleh Fe dan Al, akan tetapi pada tanah gambut P akan tercuci (Subiksa *et al.*, 1997). Efisiensi P di lahan pasang surut akan menurun dengan meningkatnya takaran P karena pemberian P yang lebih tinggi dapat menurunkan ketersediaan unsur hara lain yang berantagonis dengan P, dan sebagian P akan difiksasi menjadi bentuk Al-P dan Fe-P yang sukar larut dan kurang tersedia bagi tanaman.

Banyak penelitian telah dilakukan untuk mencari alternatif dalam rangka meningkatkan efisiensi pemupukan pada tanah-tanah berstatus P tinggi. Ada 5 cara untuk mencapai sasaran tersebut yaitu melalui; 1) pengelolaan bahan organik; 2) irigasi *intermittent*; 3) penggunaan P starter; 4) sistem mina-padi; dan 5) inokulasi mikroba.

Hasil pengkajian pada tanah sawah berkadar P tinggi menunjukkan bahwa pemakaian P dapat ditekan dari 100 kg/ha menjadi sekitar 20 kg/ha pada sawah berkadar P tinggi yaitu dengan teknik pemupukan P-starter dan gilir air (Taher *dkk.*, 1997). Teknik lain hasil penelitian Adiningsih *dkk.* (1993) pada sawah berkadar P tinggi tiga musim berturut-turut tidak perlu dipupuk P dan baru pada musim ke empat dipupuk P lagi.

Karena hara P tidak mobil serta efisiensi serapannya yang rendah, maka akhir-akhir ini timbul dugaan kemungkinan terjadinya akumulasi P pada tanah sawah sebagai akibat pemupukan P terus menerus. Oleh sebab itu perlu adanya penelitian untuk menanggapi adanya dugaan tersebut. Apabila dugaan tersebut benar maka kebijakan alokasi pupuk perlu ditata kembali agar tercapai efisiensi tanpa mengurangi target produksi.

Pengkajian ini bertujuan untuk mendapatkan taraf pemupukan fosfor yang lebih efisien pada padi sawah pasang surut. Dari hasil penelitian ini akan didapat paket pemupukan yang lebih rasional dan efisien berdasarkan status hara tanah serta dapat menghemat kebutuhan pupuk dalam rangkaantisipasi kelangkaan pupuk, meningkatkan efisiensi usahatani dan pendapatan petani serta distribusi pupuk dapat diarahkan pada lahan dan komoditas pada agro ekosistem marginal.

BAHAN DAN METODA

Teknologi pemupukan spesifik lokasi pada padi sawah dimaksudkan untuk menyusun rekomendasi pemupukan spesifik lokasi yang murah, mudah, cepat dan akurat. Pengkajian ini meliputi beberapa tahapan antara lain: (1) identifikasi dan karakterisasi status hara tanah sawah, dan (2) uji peninjauan hara di laboratorium/rumah kaca.

Pada pengkajian teknologi pemupukan spesifik lokasi ini telah ditetapkan kriteria lokasi pengkajian, dalam hal ini dibedakan berdasarkan status hara P tanah yaitu status P tinggi dan rendah. Hasil karakterisasi tanah yang digunakan untuk penelitian ini menurut Soil Taxonomi (*Sulfaquent*) dengan kedalaman pirit 50-100 cm. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca dengan menggunakan tanah yang berasal dari lahan sawah di Kabupaten Tanjung Jabung Timur yang sebelumnya telah diketahui status P tanah potensial yaitu tinggi dan rendah.

Untuk mendapatkan sifat kimia tanah sesuai dengan status P tanah yang diperlukan, terlebih dahulu dilakukan pengambilan sampel tanah komposit di lapangan pada beberapa lokasi pada kedalaman 0-20 cm. Pemilihan lokasi pengambilan sampel tanah disamping berpedoman pada peta status Fosfat tanah sawah di Provinsi Jambi Skala 1 : 250.000 (Puslittanak, 1999) juga berdasarkan hasil analisis tanah di laboratorium. Kemudian ditetapkan lokasi contoh tanah yang akan digunakan untuk percobaan pot di rumah kaca.

Untuk pengamatan status P potensial (ekstrak HCl 25%) dilakukan analisis tanah di laboratorium. Disamping itu juga dianalisis

sifat-sifat kimia lainnya seperti unsur-unsur N-total, P-tersedia (Bray-II), K ekstrak Hcl 25%, basa-basa dapat ditukar (Ca, Mg, K dan Na), Fe, Al, Cu, Zn, Mn, SO₄, KTK, pH, C-organik, dan tekstur tanah.

Sebagai pedoman untuk penyusunan paket pemupukan, maka dilakukan interpretasi kandungan P dan K tanah. Status P dan K dibedakan berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Sofyan dan Jojon (2002) yaitu P rendah (<20 mg P₂O₅/100g), sedang (20-40 mg P₂O₅/100g) dan tinggi (>40 mg P₂O₅/100g). Sedangkan K rendah (<10 mg K₂O/100g), sedang 10-20 mg K₂O /100g) dan tinggi (>20 mg K₂O /100g).

Penelitian menggunakan rancangan percobaan Faktorial yang diatur dalam Rancangan Acak Lengkap dengan 3 ulangan. Sebagai faktor I adalah 6 (enam) paket pemupukan masing-masing pada dua status P tanah (tinggi dan rendah). Faktor II adalah dua varietas padi yaitu IR₄₂ dan Semut Putih (varietas lokal)

Hasil analisis status P tanah yang digunakan untuk percobaan rumah kaca adalah: P-tinggi (51 mg P₂O₅/100 gr tanah) dan P-rendah (6 mg P₂O₅/100 gr tanah).

Tanah sawah yang akan digunakan untuk percobaan pot terlebih dahulu dikering angin dan diayak dengan ayakan ukuran 2 mm. Untuk penjajakan serapan hara maka digunakan pot dengan berat tanah 3 kg, sedangkan untuk pengamatan produksi digunakan pot dengan berat tanah 10 kg. Tanah dalam pot digenangi air seperti halnya lahan sawah. Dua hari sebelum penanaman seluruh pot (kecil dan besar) diberikan pupuk sesuai dengan perlakuan.

Perlakuan pupuk menurut rekomendasi setempat yaitu dengan takaran sesuai anjuran Dinas Pertanian. Pupuk N berupa Urea *prill* diberikan 2 kali yaitu pada saat tanam (sebagai pupuk dasar) secara tebar dan 21 hari setelah tanam (fase anakan), masing-masing

1/2 bagian. Pupuk P (SP-36) dan K (KCl) semuanya diberikan pada saat tanam.

Untuk perlakuan lainnya pemberian pupuk N berdasarkan bagan warna daun (BWD) (Badan Litbang Pertanian 1998). Pembacaan warna daun untuk pertama kali dilakukan pada saat tanaman berumur 14 HST. Daun yang diukur adalah daun teratas yang telah membuka penuh, yang merefleksikan status N tanaman. Pemberian pupuk N dilakukan apabila skala warna daun menunjukkan angka di bawah empat pada BWD. Pembacaan warna daun dilakukan setiap tujuh hari sampai masa pembungaan pertama. Sedangkan untuk tanaman pada pot kecil hanya sampai umur 35 HST.

Untuk perlakuan P-starter adalah dengan mencelupkan akar bibit padi sebelum tanam ke dalam adonan lumpur dan pupuk SP-36 setara dengan takaran 25 kg SP-36/ha (200 gram SP36 dalam 10 kg lumpur). Pupuk KCl diberikan 2 kali yaitu setengah pada saat tanam dan setengah lagi pada 30 HST.

Disamping pemupukan dengan unsur makro juga dilakukan pemberian unsur mikro (Cu dan Zn), karena berdasarkan hasil analisis tanah pendahuluan dimana unsur Cu dan Zn (< 1 ppm) serta pH < 6.0 maka perlu penambahan unsur Cu dan Zn yaitu; 2 kg CuSO₄/ha dan 1% ZnSO₄ (pencelupan akar bibit selama 2 menit sebelum bibit ditanam).

Susunan perlakuan untuk dua status P tanah seperti pada Tabel 1 dan 2. Variabel yang diamati pada penelitian ini meliputi: sifat kimia tanah sebelum penelitian, serapan hara nitrogen, fosfor, dan kalium tanaman umur 35 HST, berat berangkasan kering tanaman umur 35 HST, jumlah anakan produktif, bobot 100 biji dan hasil per pot. Pengamatan terhadap jumlah anakan produktif dan tinggi tanaman dilakukan satu minggu sebelum panen. Data yang dikumpulkan dianalisis dengan metoda Anova dan diuji dengan DMRT (Gomez and Gomez, 1976).

Tabel 1. Susunan perlakuan pupuk dan varietas pada tanah dengan status P tinggi (51 mg P_2O_5 mg/100 gr)

Perlakuan	Paket pemupukan dan varietas
Pupuk (P)	
P1	150 Urea + 100 SP36 + 75 KCl (Rekomendasi setempat)
P2	125 Urea (BWD) + 50 SP36 + 75 KCl + Cu dan Zn
P3	125 Urea (BWD) + 25 SP36 (starter) + 50 KCl + Cu dan Zn
P4	125 Urea (BWD) + 25 SP36 (starter) + 25 SP36 (susulan) +50 KCl + Cu dan Zn
P5	125 Urea (BWD) + 50 Rock phosphat + 50 KCl + Cu dan Zn
P6	125 Urea (BWD) + tanpa P + 75 KCl + Cu dan Zn
Varietas (V)	
V1	IR-42
V2	Semut Putih (varietas lokal)

Tabel 2. Susunan perlakuan pupuk dan varietas pada tanah dengan status P rendah (6 mg P_2O_5 mg/100 gr tanah)

Perlakuan	Paket pemupukan dan varietas
Pupuk (P)	
P1	150 Urea + 100 SP36 + 75 KCl (Rekomendasi setempat)
P2	125 Urea (BWD) + 50 SP36 + 75 KCl + Cu dan Zn
P3	150 Urea (BWD) + 25 SP36 (starter) + 25 SP36 (susulan) +50 KCl + Cu dan Zn
P4	125 Urea (BWD) + 25 SP36 (stater) + 50 KCl + Cu dan Zn
P5	125 Urea (BWD) + 75 Rock phosphat + 50 KCl + Cu dan Zn
P6	125 Urea (BWD) + 50 Rock phosphat + 50 KCl + Cu dan Zn
Varietas (V)	
V1	IR-42
V2	Semut putih (varietas lokal)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik status hara tanah sawah pasang surut

Penilaian kesuburan tanah lebih diarahkan untuk mengetahui kemampuan tanah dalam penyediaan unsur hara bagi tanaman. Untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah adalah dianalisis contoh tanah komposit di laboratorium. Hasil analisis tanah awal disajikan pada Tabel 3.

Kemasaman tanah

Tingkat kemasaman tanah, besi terlarut, dan aluminium tertukar, dapat dilihat pada Tabel 3. Nilai pH tanah di daerah survei

berkisar dari rendah sampai sangat rendah. Nilai pH sangat rendah terdapat pada daerah survei dengan jenis tanah *Terric Tropasaprist* dan *Aeric Tropic Fluvaquents*. Sedangkan nilai pH rendah terdapat pada lokasi survei dengan jenis tanah *Terric Sulphemists*, *Typic Hydraquents* dan *Tropic Fluvaquents*.

Rendahnya pH tanah di daerah survei ini pada umumnya disebabkan oleh tingginya kandungan bahan organik yang menghasilkan asam organik dan adanya oksidasi bahan sulfida. Oksidasi bahan sulfida, khususnya pirit, terjadi karena adanya penyusupan udara yang mengandung oksigen ke lapisan bawah tanah yang mengandung sulfida. Akibatnya, akan terbentuk senyawa-senyawa asam sulfat dan derivatnya memiliki pH yang rendah

dimana hasil analisis tanah pH antara 4.21 - 4.42. Tingginya kemasaman dengan rendahnya pH tanah membawa dampak bagi kelarutan besi dan aluminium dalam tanah. Hal ini terlihat dari kelarutan besi di daerah survei berkisar antara 182,8 sampai 234.4 ppm. Sedangkan aluminium tertukar berkisar antara 2.59 sampai 6.40 me/100 g tanah.

Tingginya tingkat kelarutan besi dan aluminium akan berpengaruh langsung terhadap ketersediaan unsur hara, terutama P, sehingga pemupukan P menjadi tidak efisien. Dalam hal ini besi dan aluminium akan membentuk senyawa kompleks dengan P yang tidak larut. Oleh karena itu, hara P menjadi tidak tersedia bagi tanaman.

Tabel 3. Hasil analisis tanah sawah lapisan atas (0-20 cm) dari Kabupaten Tanjung Jabung Timur pada awal percobaan rumah kaca.

No.	Analisis	Satuan	Tanah dengan Status P	
			Tinggi	Rendah
1.	Tekstur			
	Pasir	(%)	2.74	0.95
	Debu	(%)	43.79	35.48
	Liat	(%)	53.47	63.79
2.	Bahan organik			
	C	(%)	6.22	3.06
	N	(%)	0.62	0.42
	C/N		10.03	7.29
3.	pH (H ₂ O)		4.42	4.21
4.	Al-dd	(me/100 gr)	2.59	6.40
5.	P-Bray I	(ppm)	3.35	1.04
6.	Nilai Tukar Kation			
	K	(me/100 gr)	0.31	0.20
	Ca	(me/100 gr)	0.24	0.19
	Mg	(me/100 gr)	0.12	0.08
	Na	(me/100 gr)	2.00	1.72
7.	CTC	(me/100 gr)	42.47	30.22
8.	Kejenuhan Basa (KB)	(%)	6.29	6.16
9.	P (HCl 25%)	(me/100 gr)	51.00	6.00
10.	K(HCl 25%)	(me/100 gr)	8.00	7.00
11.	Fe	ppm	182.80	234.40
12.	Cu	ppm	0.34	0.39
13.	Zn	ppm	0.05	0.036
14.	Mn	ppm	49.12	44.80

Keterangan: Hasil analisis tanah di Laboratorium Kimia Kesuburan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Jambi (2001).

Bahan Organik Tanah dan Nitrogen Total.

Kandungan C organik lokasi survei berkisar antara 3,06 sampai 6,22% (rendah sampai sedang). Kandungan C organik yang tergolong sedang terdapat pada daerah dengan jenis tanah *Tropic Fluvaquents* dan *Aeric Tropic Fluvaquents*, merupakan tanah mineral dengan tekstur liat.

PENGKAJIAN TEKNOLOGI PEMUPUKAN SPESIFIK LOKASI PADI SAWAH PASANG SURUT

Serapan hara Nitrogen, Fosfor dan kalium tanaman umur 35 HST

Pada Tabel 4 terlihat bahwa terdapat pengaruh nyata taraf pemupukan dan varietas padi terhadap serapan hara nitrogen, fosfor

dan kalium tanaman umur 35 HST pada lahan sawah pasang surut dengan kandungan P tanah tinggi maupun rendah. Sedangkan pengaruh interaksi antara perlakuan pemupukan dengan varietas padi tidak nyata.

Terdapat perbedaan nyata jumlah serapan hara N, P dan K kedua varietas yang diuji pada lahan sawah pasang surut dengan kandungan P tanah tinggi untuk perlakuan pemupukan P3 = Urea 125 kg (BWD) + 125 SP36 (starter) + 50 KCl dan P4 = Urea 135 kg

(BWD) + 25 SP36 (starter) + 25 SP36 (susulan) + 50 KCl + Cu/Zn dengan perlakuan pemupukan lainnya. Pada perlakuan pemupukan (P3) serapan hara N, P dan K masing-masing 34,00; 3,56 dan 80,12 mg/pot.

Hal ini menunjukkan bahwa walaupun kandungan P dalam tanah tinggi tetapi ketersediaan atau yang dapat diserap tanaman sangat tergantung pada kondisi tanah dan tanaman. Perbedaan tersebut juga diikuti oleh kandungan Nitrogen dalam tanaman.

Tabel 4. Kandungan hara N, P dan K dalam jaringan tanaman padi 35 hari setelah tanam (HST) pada dua status P tanah sawah.

Perlakuan	Status P tinggi			Status P rendah		
	N	P	K	N	P	K
Pupuk	(mg/pot)			(mg/pot)		
P1	28.08 bc	3.02 ab	74.66 ab	24.89 b	2.79 ab	68.68 ab
P2	28.97 abc	3.51 a	75.01 ab	24.43 b	2.72 ab	67.84 ab
P3	34.00 a	3.56 a	80.12 a	29.90 a	3.03 a	77.24 a
P4	32.70 ab	3.73 a	79.93 a	28.99 a	2.96 a	70.63 ab
P5	25.47 cd	2.72 a	63.70 bc	25.69 b	2.88 ab	65.92 b
P6	22.89 d	2.39 a	59.35 c	24.34 b	2.34 b	62.92 b
Varietas						
V1	0.53 A	3.57 A	78.31 A	27.20 A	2.90 A	69.17 A
V2	0.47 B	2.74 B	65.95 B	25.55 B	2.67 A	68.60 A

Angka dalam kolom yang sama nyata pada taraf 5% menurut DMRT bila diikuti dengan huruf yang berbeda.

Tanaman padi mulai menyerap unsur hara fosfat pada umur 8-10 hari setelah sebar bibit atau 3-5 hari setelah bibit berkecambah. Pada awal pertumbuhan hingga 40 hari setelah pindah bibit, padi lebih banyak menyerap P yang berasal dari pupuk. Setelah itu tanaman padi mendapatkan sebagian besar P yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya dari tanah (Sisworo, 1975). Menurut Nishigaki *et al* (1958) pupuk merupakan penyedia utama kebutuhan P tanaman padi sampai 56 sampai 60 hari setelah pindah bibit.

Peningkatan serapan P oleh tanaman padi selain karena meningkatnya P tersedia diduga juga disebabkan oleh adanya tanggapan fisiologis yang diakibatkan oleh pemupukan, yaitu perbaikan pertumbuhan bagian atas

tanaman dan sistem perakarannya (Fried dan Broeshart, 1972). Dengan adanya tanggapan fisiologis tersebut akan mengakibatkan volume tanah serta luas permukaan tanah yang dapat dijelajahi akar tanaman lebih besar sehingga kesempatan akar juga bertambah besar untuk dapat mencapai ion-fosfat yang bersifat tidak mobil di dalam tanah. Oleh sebab itu P tanah yang diserap tanaman juga meningkat akibat meningkatnya takaran pemupukan.

Pada umumnya tanaman hanya dapat menggunakan sebagian kecil dari pupuk fosfat yang diberikan. Menurut Datta (1959), Sisworo dan Soeminto (1982), tanaman padi hanya mampu menyerap kurang dari 10% dari jumlah pupuk yang diberikan. Rendahnya

pupuk yang dapat ditemukan kembali dalam tanaman disebabkan karena di dalam tanah ion fosfat secara cepat membentuk berbagai senyawa yang relatif tidak larut, sehingga kurang tersedia bagi tanaman. Oleh karena itu penempatan pupuk merupakan usaha untuk meningkatkan efisiensi pemupukan P, karena diduga dapat mengurangi kecepatan reaksi P-pupuk dengan zarah tanah sehingga jumlah pupuk yang tetap tersedia untuk tanaman dalam satuan waktu meningkat. Disamping itu, penempatan pupuk yang tepat pada lintasan pertumbuhan akar, dapat memberikan peluang yang lebih besar kepada tanaman untuk memanfaatkan sebelum ia berubah menjadi bentuk yang relatif kurang tersedia.

Tidak saja pada tanah dengan kandungan P tinggi dan rendah, maka peningkatan pemberian nitrogen saja tidak meningkatkan serapan unsur hara dan pertumbuhan serta bobot tanaman. Ternyata peningkatan takaran N sesuai dengan kebutuhan tanaman menurut BWD disertai pula oleh peningkatan serapan dan kebutuhan P. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Soeminto dan Sisworo (1974) dimana peningkatan pemupukan N akan meningkatkan serapan hara fosfor. Peningkatan takaran N mengakibatkan meningkatnya serapan P oleh tanaman padi. Peningkatan serapan P oleh tanaman ternyata tidak hanya disebabkan oleh meningkatnya P-tersedia yang diakibatkan pemupukan fosfat, tetapi juga disebabkan oleh meningkatnya jumlah P-tanah yang diserap tanaman. Keadaan ini diduga karena, baik N maupun P dapat memperbaiki pertumbuhan akar padi, sehingga peluang akar untuk bertemu dengan ion fosfat yang tidak mobil di dalam tanah bertambah besar.

Nitrogen merupakan unsur utama banyak diperlukan untuk padi sawah di Indonesia, terutama di daerah-daerah yang banyak ditanami varietas unggul dengan teknik bercocok tanam intensif. Pupuk yang mengandung amonium atau amida,

dibandingkan dengan yang mengandung nitrat, bermanfaat lebih tinggi pada padi sawah yang masih muda. Untuk lingkungan yang jenuh air, amida beralih ke amonium. Amonium diabsorpsi tanah sawah dalam bentuk tersedia untuk akar. Sedangkan pada lingkungan anaerob, sebagaimana terdapat pada tanah sawah, nitrat akan lenyap dalam beberapa hari melalui denitrifikasi (Haeruddin, Partohardjono dan Subandi, 1993).

Pertumbuhan hasil tanaman padi pada lahan sawah pasang surut.

Hasil pengamatan terhadap pertumbuhan 2 varietas padi pada lahan sawah pasang surut pengaruh taraf pemupukan nitrogen, fosfor dan kalium disajikan pada Tabel 5 dan 6. Terdapat pengaruh taraf pemupukan pada lahan sawah pasang surut dengan kandungan fosfor tanah baik tinggi maupun rendah terhadap tinggi tanaman saat panen, anakan produktif, dan bobot 1000 butir. Tetapi terhadap berat kering tanaman umur 35 HST pada kandungan P tanah rendah tidak berpengaruh nyata. Tidak terlihat pengaruh interaksi antara pemupukan dengan varietas padi terhadap peningkatan tinggi tanaman, jumlah anakan, berat kering tanaman umur 35 HST dan bobot 1000 butir.

Peranan pupuk nitrogen yang diberikan pada tanaman pengaruhnya nyata disebabkan tanaman padi membutuhkan lebih banyak hara nitrogen baik dari saat tanam sampai masak. Tanaman padi yang cukup mendapatkan hara nitrogen kelihatan bewarna hijau, lebih tinggi, tunas banyak, ukuran daun dan gabah lebih besar, juga kualitas gabah dan kadar protein lebih tinggi (Haeruddin dkk. 1993). Hal ini juga terlihat pada hasil penelitian ini dimana pengaruh nitrogen nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan, berat kering tanaman umur 35 HST dan bobot 1000 butir.

Tabel 5. Bobot kering tanaman (35 HST) dan anakan produktif padi pada dua status P tanah sawah.

Perlakuan	Berat kering tanaman (gr)		Anakan produktif (batang)	
Pupuk (P)	P-tinggi	P-rendah	P-tinggi	P-rendah
P1	6.41 a	5.64 a	12.50 ab	11.67 ab
P2	6.14 ab	5.61 a	11.67 bc	11.00 bc
P3	6.12 ab	5.85 a	13.00 a	12.33 a
P4	6.10 ab	5.47 a	12.17 ab	11.67 ab
P5	4.86 c	5.56 a	10.83 cd	10.50 cd
P6	5.17 bc	5.28 a	10.33 d	9.67 d
Varietas (V)				
V1	6.24 A	5.49 A	12.78 A	11.72 A
V2	5.36 B	5.64 A	10.72 B	10.56 B

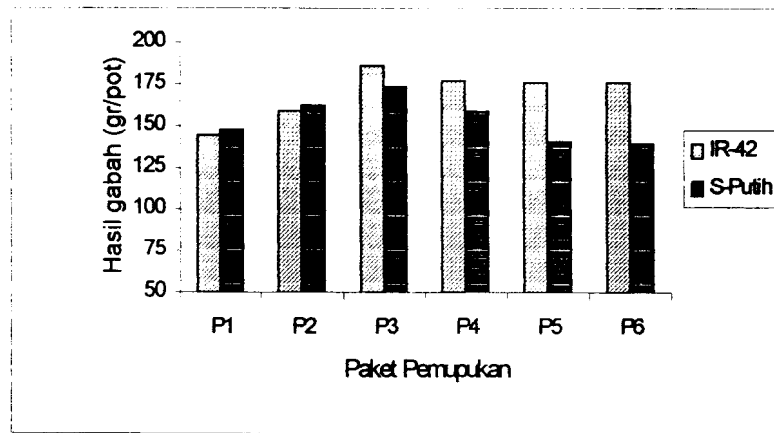
Angka dalam kolom yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut DMRT.

Tabel 6. Tinggi tanaman dan bobot 1000 butir padi pada dua status P tanah sawah.

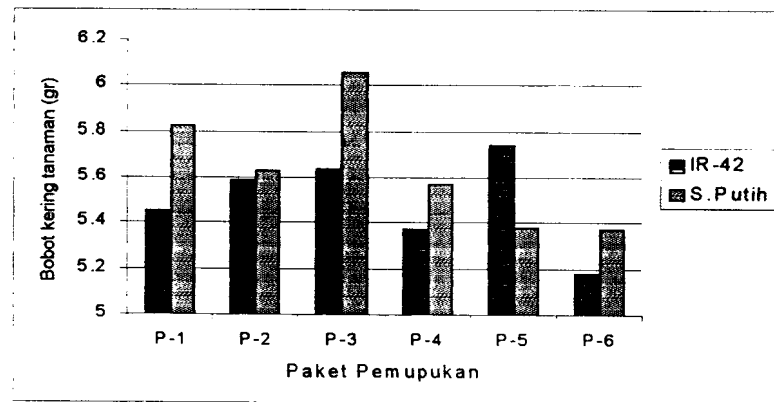
Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		Bobot 1000 butir (gr)	
Pupuk (P)	P-tinggi	P-rendah	P-tinggi	P-rendah
P1	80.68 a	78.15 a	19.98 b	19.47 b
P2	73.47 b	74.58 abc	18.72 c	18.40 c
P3	78.28 a	76.83 ab	20.55 ab	19.78 ab
P4	79.44 a	72.12 bc	21.10 a	20.53 a
P5	69.83 b	69.42 cd	19.65 bc	19.16 bc
P6	64.94 c	66.38 d	18.73 c	18.32 c
Varietas (V)				
V1	73.71 A	72.97 A	20.14 A	19.50 A
V2	75.17 A	72.86 A	19.43 B	19.05 A

Terdapat interaksi antara pemupukan dengan varietas padi pada status P rendah, terhadap hasil gabah per pot, sedangkan pada status P tinggi tidak (Gambar 1 dan 2). Pada status P rendah hasil tertinggi adalah 179,89 gr/pot, sedangkan pada status P tanah rendah adalah 179,45 gr/pot, keduanya diperoleh dengan pemupukan 125 Urea (BWD) + 25 SP36 (starter) + 25 SP36 (susulan) + 75 KCl + Cu dan Zn pada varietas Semut Putih. Hal ini menunjukkan pemberian P secara bertahap lebih baik terhadap hasil tanaman. Disamping itu Varietas Semut Putih menunjukkan perbedaan hasil yang nyata dibandingkan IR-42.

Fosfat diserap semasa pertumbuhan tanaman dan mencapai maksimum pada waktu berbunga. Pada masa permulaan pertumbuhan tanaman fosfat tanah lambat tersedia. Oleh sebab itu pupuk fosfat diberikan pada saat tanam. Akan tetapi hasil penelitian Nishigaki *et al* (1958) bahwa praktis semua P tanaman berasal dari pupuk fosfat yang diberikan dalam 2 bulan setelah tanam. Oleh sebab itu pengaruh pemberian pupuk fosfat secara starter maupun secara susulan memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman.



Gambar 1. Hasil gabah per pot tanaman padi pada status P tanah tinggi



Gambar 2. Hasil gabah per pot tanaman padi pada status P tanah rendah

Disamping adanya pengaruh pemberian pupuk yang mengandung N, P dan K, maka peningkatan pertumbuhan dan hasil padi pada lahan sawah pasang surut juga disebabkan dengan adanya pemberian hara mikro seperti tembaga (Cu) dan seng (Zn). Menurut Soepardi *et al* (1977) menyatakan, unsur hara Zn dapat memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman padi yang tumbuh pada tanah bergambut di daerah pasang surut, akan tetapi tidak nyata meningkatkan hasil. Selain itu

dinyatakan bahwa pemberian Zn dapat meningkatkan hasil padi pada tanah mineral masam apabila kadar Zn tanah yang dapat diekstrak dengan HCl 0.05 N kurang dari 1 ppm.

Untuk hubungan antara serapan hara nitrogen, fosfor, kalium dan komponen produksi dengan hasil tanaman padi pada dua status P tanah sawah pasang surut dapat dilihat pada Tabel 7 dan 8.

Tabel 7. Korelasi antara serapan hara N, P, K dan komponen produksi tanaman padi dengan hasil padi sawah pada status P tinggi.

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
X1	1.000						
X2	0.944**	1.000					
X3	0.967**	0.951**	1.000				
X4	0.861**	0.887**	0.954**	1.000			
X5	0.876**	0.828**	0.892**	0.856*	1.000		
X6	0.466ns	0.475ns	0.595*	0.617*	0.444ns	1.000	
X7	0.687*	0.635*	0.642*	0.504ns	0.672*	0.583*	1.000
X8	0.723**	0.630*	0.608*	0.425ns	0.437ns	0.060ns	0.333ns

Keterangan. : X1 = nitrogen, X2 = fosfor, X3 = kalium, X4 = berat berangkasan
X5 = anakan produktif, X6 = tinggi tanaman, X7 = bobot 1000 butir, X8 = hasil

Tabel 8. Korelasi antara serapan hara N, P, K dan komponen produksi tanaman padi dengan hasil padi sawah pada status P rendah.

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
X1	1.000						
X2	0.757**	1.000					
X3	0.790**	0.754**	1.000				
X4	0.731ns	0.533ns	0.760**	1.000			
X5	0.661*	0.713**	0.590*	0.080ns	1.000		
X6	0.313ns	0.547ns	0.724**	0.699*	0.528ns	1.000	
X7	0.784**	0.642*	0.568ns	0.141ns	0.665*	0.331ns	1.000
X8	0.702*	0.341ns	0.649*	0.404ns	0.077ns	0.060ns	0.334ns

Keterangan. : X1 = nitrogen, X2 = fosfor, X3 = kalium, X4 = berat berangkasan
X5 = anakan produktif, X6 = tinggi tanaman, X7 = bobot 1000 butir, X8 = hasil

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengamatan terhadap status teknologi pemupukan, karakteristik status hara P dan K tanah, serta peninjauan hara di rumah kaca untuk menentukan takaran pupuk, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. Urea, SP-36 dan KCl sebanyak 50% masih memberikan pertumbuhan dan produksi tanaman cukup baik.
2. Pemupukan dengan 125 kg Urea/ha (BWD), 25 kg SP-36 (starter), 25 kg

SP36 (susulan), 50 kg KCl/ha (pupuk dasar) + Cu/Zn memberikan hasil yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan pemupukan lainnya.

3. Pemberian 50 kg P-alam/ha tidak berbeda nyata dengan pemberian 50 kg SP36/ha sewaktu tanam pada status P tinggi dan 50 kg SP36 pada status P rendah terhadap anakan produktif, bobot 1000 butir dan hasil per pot.
4. Terdapat korelasi yang nyata antara serapan hara N, P dan K pada 35 HST

terhadap hasil padi pada status P tinggi. Sedangkan pada status P rendah korelasi yang nyata terdapat pada serapan nitrogen dan kalium.

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat dilanjutkan dengan penelitian lapang pada tanah dengan sifat-sifat kimia yang sama dengan tanah yang digunakan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih J. S., D. Santoso dan M. Sudjadi. 1989. The status of N, P, K and S of lowland rice soils in Java. CSR. AARD.
- Adiningsih J. S., Moersidi S., M. Sudjadi dan A.M. Fagi. 1988. Evaluasi keperluan fosfat pada lahan sawah intensifikasi di Jawa. Prosiding Lokakarya Nasional Efisiensi Penggunaan Pupuk. Pusat Penelitian Tanah, Bogor.
- Badan Litbang Pertanian. 1998. Panduan pelaksanaan model pengembangan sistem usaha pertanian MH 1998/99.
- Barber, S.A. 1976. Efficient Fertilizer Use. Agron. Res. for Food. ASA Spec. Publ. Bull 26.
- Black, C.A. 1968. Soil-plant relationship. Second edition. John Wiley & Sons. New York.
- Biro Pusat Statistik dan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. 2001. Jambi Dalam Angka.
- Datta, N.P. 1959. Radioisotop in soil fertility and fertilizer utilization. Proc. Symp. Radioisotop, fertilizer and Cow Dung Plant. I.C.A.R. Publication. 58-63.
- Fried, M and Broeshard. H. 1972. The soil-plant. Academic Press. New York.
- Haeruddin, T., Partohardjono, S., dan Subandi. 1993. Pemupukan padi sawah. Padi. Buku 2. Badan Litbang Pertanian. Puslitbangtan Bogor.
- Leiwakabessy, F.M., M. Wahjudin, A. Rachim dan O. Koswara. 1977. Hubungan antara produksi padi sawah dengan kadar P-tersedia pada latosol di Jawa Barat. Laporan Proyck Penelitian Kesuburan Tanah. 1975/1976. IPB Bogor (Tidak dipublikasikan).
- Nishigaki, S., Shibuya, M. Koyama, T., Hannakoa. 1958. Study on on the improvement of fertilizer dressing and soil management in rice fields. Field experiment on rice using 32P labelled fertilizer. Soil and Plant Food IV 3: 117-126.
- Nurjaya, Supardi A., Moersidi S., M. Socpartini dan Didi Ardi. 1993. Status hara pada lahan sawah di Pulau Lombok. Prosiding Pertemuan Teknis Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bidang Kesuburan dan Produktivitas Tanah. Bogor 18-21 Februari 1993. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian
- Ponnamperuma, F.N. 1985. Chemical kinetics of wetland rice soil relative to soil fertility. In. Wetland Soil. Characterization, Classification, and Utilization. IRRI. Manila Philippines.
- Puslittanak. 1999. Peta status Kalium tanah sawah Propinsi Jambi skala 1 : 500.000.
- Puslittanak. 1999. Peta status Posfor tanah sawah Propinsi Jambi skala 1 : 500.000.
- Rochayati, S., Mulyadi, dan J. Sri Adiningsih. 1990. Penelitian efisiensi penggunaan pupuk di lahan sawah. Prosiding Lokakarya Nasional Efisiensi Penggunaan Pupuk V. Badan Litbang Pertanian Puslittanak, Bogor.
- Setyorini, D., A. Kasno, I. G. M. Subiksa, D. Nursyamsi, Sulaeman dan J. Sri Adiningsih. 1995. Evaluasi status P dan K tanah sawah intensifikasi sebagai dasar penyusunan rekomendasi pemupukan P dan K di Sumatera Barat, Sumatera Selatan, dan Kalimantan Selatan. Pembahasan Laporan Paket Teknologi Hasil Penelitian ARMP-I. Cisarua.
- Sisworo, W.H. 1975. Pengambilan fosfor tanah dan fosfor dalam pertumbuhan tanaman padi sawah. Majalah BATAN IX: 2-15.
- _____, dan B. Soeminto. 1982. Respon padi sawah terhadap pemupukan fosfat. Hasil Penelitian 1975-1976. Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi. Jakarta. 58-67.
- Soeminto, B. dan Sisworo, W.H. 1974. Pengaruh N dan pemupukan N dan pengelolaan air terhadap penyerapan P oleh tanaman padi. Majalah BATAN VII 2 : 24-37.
- Socpard, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Dept. Ilmu-ilmu Tanah. Fakultas Pertanian, IPB, Bogor.

- Soepardi, G., K. Idris, W.H. Sosworo, and E. Suwadi. 1977. Zn deficiency in paddy soil in west Java, Indonesia. I. Preliminary study. *Atom Indonesia* III 2: 15-20.
- Sofyan A. dan Jojon. 2002. Petunjuk teknis pembuatan peta status P dan K lahan sawah skala 1:50.000 serta percobaan pemupukan.
- Subiksa, IGM., A. Sofyan., IPG. Widjaja-Adhi, dan J. Sri Adiningsih. 1977. Hasil penelitian penggunaan pupuk fosfat alam pada tanah sulfat masam dan gambut. Disajikan dalam Lokakarya Penggunaan Pupuk Fosfat Alam Berkualitas Tinggi untuk Mendorong Peningkatan Tanaman Pangan dan Perkebunan pada tanah Masam, tanggal 19 September 1997 di Banjarmasin.
- Taher, A., Burbey, E. Mawardi, A. Sahar dan D. Djamaan. 1997. Teknologi pemanfaatan timbunan P di lahan sawah. Pra-Raker II, Badan Litbang Pertanian. Padang Marpoyan, 17-18 Pebruari 1997.
- Willeff, I.R. 1989. Causes and prediction of changes in extractable phosphorous during flooding. *Aust. Jor. Soil. Sci.* 16:319-326.
- Widjaya-Adhi, I.P.G. 1993. Soil Testing and Formulating Fertilizer Recommendation. *IARD Journal*, Vol. 15 No. 4.