

# Pemanfaatan *Tithonia Diversifolia* pada Tanah Sawah yang Dipupuk P Secara Starter terhadap Produksi serta Serapan Hara N, P, dan K Tanaman Padi

Gusnidar dan Teguh Budi Prasetyo<sup>1</sup>

Makalah diterima 18 Januari 2008 / disetujui 3 Juni 2008

## ABSTRACT

**Utilization of *Tithonia Diversifolia* in a Paddy Soils That P-Starter Fertilized on Yield and Nitrogen, Phosphorus, and Kalium Uptake by Rice Crop (Gusnidar and T.B. Prasetyo):** The research of *Tithonia diversifolia* utilization in the paddy soil that was fertilized P-starter on yield and N, P, K uptake on rice crop, has been conducted from August to December 2005. The objective of this research was to determine an interaction between P-starter levels, and tithonia levels on production and N, P, K element uptake of rice crop. The research was pot experiment in the green house in factorial design 4 x 4. First factor was 4 levels of tithonia with reduce dosage fertilizer applied ( $T_0 = 0 \text{ t ha}^{-1}$  of tithonia + 200 kg ha<sup>-1</sup> of urea + 75 kg ha<sup>-1</sup> of KCl;  $T_1 = 2,5 \text{ t ha}^{-1}$  of tithonia+ 150 kg ha<sup>-1</sup> of urea , without KCl;  $T_2 = 5,0 \text{ ton ha}^{-1}$  of tithonia+ 100 kg ha<sup>-1</sup> of urea , without KCl; dan  $T_3 = 7,5 \text{ t ha}^{-1}$  of tithonia + 50 kg ha<sup>-1</sup> of urea, without KCl). The second factor was 4 levels of P-starter (0, 2, 4, and 6 kg P ha<sup>-1</sup>). The result showed that combination of  $T_3$  treatment and 2-4 kg P-starter ha<sup>-1</sup> increased the grain yield 20,51-21,08 g pot<sup>-1</sup> (18,65-19,21 %). Effect of  $T_3$  treatment was not significantly differences with  $T_2$  treatment on the grain yield. The best interaction was  $T_3$  treatment on N and K uptake (0,84 g pot<sup>-1</sup> for N, dan 0,82 g pot<sup>-1</sup> for K).

**Keywords:** Nutrient uptake, paddy field, P-starter, tithonia

## PENDAHULUAN

Lahan sawah intensifikasi yang mengalami pelandaian produksi sejak 20 tahun terakhir ini diduga akibat penggunaan pupuk buatan yang terfokus pada pupuk N, P, dan K terus menerus, dan meninggalkan penggunaan bahan organik, sehingga unsur hara mineral pada lahan sawah tidak berimbang dengan bahan organik, sedangkan bahan organik memberikan banyak manfaat yang tidak tergantikan oleh pupuk buatan. Di samping itu, akibat penggunaan pupuk buatan terus menerus, terutama pupuk P telah meninggalkan residu P yang tinggi pada lahan sawah di Indonesia. Taher (1999) menyatakan bahwa lahan sawah yang berkadar P-tinggi di Indonesia telah mencapai 2.443.411 ha dan tidak respons terhadap pemupukan P.

Di lain pihak petani masih melakukan pemupukan P yang melebihi anjuran (rekomendasi). Sebaliknya, apabila lahan tidak dipupuk P, maka produksi menurun sekitar 200-600 kg gabah ha<sup>-1</sup>, sehingga berpengaruh terhadap ketersediaan beras dalam negeri (Gunarto *et al.*, 1998). Pemecahan masalah yang telah direkomendasikan oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sukarame adalah dengan pemupukan 50 kg SP-36 ha<sup>-1</sup> dan berselang satu musim atau dengan teknik pemberian P secara starter (pencelupan akar bibit pada lumpur yang mengandung pupuk P dengan dosis 10-20 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>) (Burbey 2001).

Selain pemberian pupuk P secara starter, pemberian bahan organik berpeluang pula untuk meningkatkan ketersediaan P. Bahan organik akan dapat mengurangi penggunaan pupuk buatan seperti

<sup>1</sup>Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Kampus Limau Manis Padang 25163, Sumatera Barat. Telp. 0751-72773, Faksimil; 0751-71702. HP 081363389265, Alamat rumah Pasar Laban No. 20 Sicincin Padang Pariaman 25584; Email; eni\_tanah@yahoo.co.id  
*J. Tanah Trop.*, Vol. 13, No. 3, 2008: 209-216  
ISSN 0852-257X

urea, KCl, dan SP-36, karena bahan organik menyumbangkan unsur hara dan mampu melarutkan P yang tinggi pada tanah, dengan bantuan asam-asam organik hasil dekomposisinya.

Berdasarkan tulisan Gusnidar dan Prasetyo (2006) salah satu gulma yang dapat dikembangkan sebagai bahan organik lokal (*in situ*) di persawahan adalah tithonia (*Tithonia diversifolia*). Sanchez dan Jama (2000) melaporkan bahwa tanaman jagung yang dipupuk dengan tithonia setara 60 kg N ha<sup>-1</sup> menghasilkan pipilan kering 4 ton ha<sup>-1</sup>, sedangkan yang dipupuk dengan urea setara 60 kg N ha<sup>-1</sup> hanya sebanyak 3,7 ton ha<sup>-1</sup>. Dari laporan ICRAF (1998) diketahui bahwa tithonia juga efektif dalam menyumbangkan K bagi tanaman. Jagung yang dipupuk dengan Urea ditambah dengan 60 kg K dari KCl menghasilkan 4,8 t ha<sup>-1</sup>, sedangkan dengan tithonia setara 60 kg N tanpa KCl diperoleh hasil sebanyak 4,6 t ha<sup>-1</sup>. Berarti tithonia dapat mensubstitusi (menggantikan) kebutuhan N dan K tanaman jagung setara 60 kg N ha<sup>-1</sup>.

Hakim dan Agustian (2003; 2004; 2005<sup>a</sup>, dan 2005<sup>b</sup>) menyatakan bahwa pemanfaatan tithonia di lahan kering dapat mengurangi penggunaan pupuk buatan untuk tanaman cabe, jahe, jagung dan ubi jalar 25 – 50%. Substitusi NK pupuk buatan dengan 50% NK tithonia dapat menghasilkan cabe sebanyak 9,36 ton ha<sup>-1</sup>, jahe segar sebanyak 11 ton ha<sup>-1</sup>, pipilan kering jagung 3,8 t ha<sup>-1</sup>, dan ubi jalar sebanyak 5,5 t ha<sup>-1</sup>. Apakah pemanfaatan tithonia pada lahan sawah juga akan mampu mengurangi penggunaan pupuk buatan, tidak saja N dan K tetapi juga P, merupakan pertanyaan yang perlu dijawab melalui penelitian.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan interaksi antara takaran P-starter dengan kombinasi takaran tithonia dengan pupuk N dan K, terhadap hasil dan angkutan hara N, P dan K padi sawah.

## BAHAN DAN METODE

Bahan percobaan menggunakan tanah order Andisol dari lahan sawah Sicincin Kabupaten Padang Pariaman Propinsi Sumatera Barat yang diisikan ke dalam pot percobaan sebanyak 10 kg setara berat kering mutlak (BKM), benih padi varietas Cisokan, pangkasan tajuk tithonia segar 50 cm dari pucuk serta pupuk urea, SP-36, dan KCl. Percobaan berbentuk faktorial 4 x 4 dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah 4 kombinasi dosis tithonia dan pupuk buatan ( $T_0 =$

tanpa tithonia + 200 kg ha<sup>-1</sup> urea + 5 kg ha<sup>-1</sup> KCl;  $T_1 = 2,5$  t ha<sup>-1</sup> tithonia + 150 kg ha<sup>-1</sup> urea + tanpa KCl;  $T_2 = 5,0$  t ha<sup>-1</sup> tithonia + 100 kg ha<sup>-1</sup> urea + tanpa KCl;  $T_3 = 7,5$  t ha<sup>-1</sup> tithonia + 50 kg ha<sup>-1</sup> urea + tanpa KCl). Faktor kedua adalah 4 level dosis P yang diberikan secara starter yaitu:  $P_0 = 0$  kg ha<sup>-1</sup> P;  $P_1 = 2$  kg ha<sup>-1</sup> P;  $P_2 = 4$  kg ha<sup>-1</sup> P; dan  $P_3 = 6$  kg ha<sup>-1</sup> P.

Tithonia segar diberikan 3 minggu sebelum tanam. Bibit padi umur 21 hari di tanam 1 batang pertitik tanam dalam kondisi lembab pada masa pertumbuhan vegetatif dan digenangi setinggi 5 cm pada masa generatif dan kembali dalam kondisi lembab 15 hari sebelum panen. Pengamatan dilakukan terhadap ciri kimia tanah awal dan sesudah inkubasi dengan tithonia, meliputi pH dan Eh, N-total (Kjeldhal), P-tersedia (Bray-2), K-dd, Na-dd, Ca-dd, dan Mg-dd serta KTK (ekstrak amonium asetat pH 7 1N), kadar Fedan Mn (ekstrak KCl 1N), C-organik (Walkley dan Black), dan kejenuhan basa (KB). Pengamatan terhadap tanaman antara lain bobot gabah bernas, serta angkutan hara N, P, dan K gabah.

Data bobot gabah dan serapan hara yang diperoleh diuji dengan uji F pada taraf nyata 5%. Uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Kimia Tanah

Peningkatan dosis tithonia tidak mempengaruhi pH dan Eh tanah secara nyata. Kadar N dan C-organik sedikit meningkat pada masukan tithonia 5,0 dan 7,5 ton ha<sup>-1</sup>, P-tersedia meningkat sebanyak 71,25 - 95,62 mg kg<sup>-1</sup>. Basa-basa (K, Ca, dan Mg) juga meningkat, masing-masing berkisar antara 0,02 - 0,33 (cmol (+) kg<sup>-1</sup>) untuk K; 0,01-0,05 (cmol (+) kg<sup>-1</sup>) untuk Ca; dan 0,02 - 0,06 (cmol (+) kg<sup>-1</sup>) untuk Mg, sedangkan Na menurun sebesar 0,15 - 0,33 (cmol (+) kg<sup>-1</sup>). Nilai kapasitas tukar kation (KTK) meningkat sebesar 4,54 - 5,78 (cmol (+) kg<sup>-1</sup>), sedangkan kejenuhan basa (KB) turun sebesar 2,92 - 3,14 %, Fe-dd dan Mn-dd juga turun sebesar 1,22 mg kg<sup>-1</sup> dan 0,55 - 3,59 mg kg<sup>-1</sup>.

Nilai potensial redoks (Eh) menurun diiringi dengan peningkatan pH, namun masih berada antara kisaran Eh 180 mV-130 mV. Pada kisaran Eh tersebut menurut Patrick dan Reddy (1978) dan Sanchez (1993) ion Ferri (Fe<sup>+3</sup>) direduksi menjadi ion Ferro (Fe<sup>+2</sup>). Pada keadaan demikian, asam-asam organik intermediet dalam keadaan labil. Berdasarkan

Tabel 1. Hasil analisis tanah sawah setelah diinkubasi dengan tithonia selama 3 minggu.

Jenis Analisis	Analisis tanah									
	Awal		Setelah Inkubasi dengan tithonia (t ha <sup>-1</sup> )							
			0		2,5		5,0		7,5	
pH H <sub>2</sub> O (1:2)	6,29	am	6,42	am	6,43	am	6,44	am	6,47	am
Eh (mV)	-126		-133		-134		-135		-136	-
N-total (%)	0,49	s	0,49	s	0,49	s	0,50	s	0,52	t
C-Organik (%)	4,09	t	5,03	t	5,03	t	5,20	t	5,38	st
P-Bray 2(mgkg <sup>-1</sup> )	293,34	st	303,47	st	374,72	st	377,19	st	399,09	st
K (cmol(+) kg <sup>-1</sup> )	1,90	st	1,90	st	1,92	st	1,95	st	2,23	st
Na (cmol(+) kg <sup>-1</sup> )	3,19	st	3,02	st	2,87	st	2,77	st	2,69	st
Ca (cmol(+) kg <sup>-1</sup> )	5,62	r	5,80	r	5,81	r	5,85	r	5,85	r
Mg (cmol(+) kg <sup>-1</sup> )	1,68	s	1,73	s	1,75	s	1,77	s	1,79	s
KTK (cmol(+) kg <sup>-1</sup> )	41,39	st	43,45	st	47,99	st	49,23	st	49,23	st
Fe-dd (mgkg <sup>-1</sup> )	24,64	t	24,03	t	22,81	t	22,81	t	22,81	t
Mn-dd (mgkg <sup>-1</sup> )	11,06	t	9,15	t	8,60	s	8,05	s	5,56	s
KB (%)	29,93	r	28,65	r	25,73	r	25,07	r	25,51	r

Keterangan: am = agak masam, s = sedang, st = sangat tinggi

percobaan di laboratorium (Gusnidar, 2007) diketahui bahwa total asam-asam organik kelompok karboksilat (asam asetat, benzoat, galat, malat, salisilat, sitrat, tartarat, propionat, dan suksinat) dalam larutan tanah pada 6 minggu setelah perlakuan (MSP) umumnya > 250 mg kg<sup>-1</sup>. Pada fase ini akan terjadi pembebasan P ke dalam larutan, sehingga ketersediaan P meningkat. Proses tersebut tampaknya telah meningkatkan P-terdapat seiring dengan peningkatan dosis tithonia. Peningkatan ketersediaan P juga disebabkan oleh menurunnya kandungan Fe-dd dan Mn-dd tanah yang biasanya mengikat P. Di samping itu, tithonia juga mengandung P sebesar 0,31%, sehingga penambahan tithonia 2,5 - 7,5 ton ha<sup>-1</sup> membawa sebanyak 38,75 mg P pot<sup>-1</sup> setara 7,75 kg P ha<sup>-1</sup> sampai 116,25 mg P pot<sup>-1</sup> setara 23,25 kg P ha<sup>-1</sup> yang dapat disumbangkannya ke tanah. Selain P, tithonia juga mengandung N (3,43%), K (4,16%), Ca (1,14%), dan Mg (0,78%). Untuk pemberian tithonia 2,5-7,5 ton ha<sup>-1</sup>, juga telah membawa 428,75-286,25 mg N pot<sup>-1</sup> setara 85,75 kg N ha<sup>-1</sup>- 257,25 kg N ha<sup>-1</sup>; 520,0-1.560 mg K pot<sup>-1</sup> setara 104-312 kg K ha<sup>-1</sup>. Selain dari itu, juga terbawa 142,50 mg Ca pot<sup>-1</sup> setara 28,50 kg Ca ha<sup>-1</sup>, dan 97,50 - 292,50 mg Mg pot<sup>-1</sup> setara 19,50 - 58,50 kg Mg ha<sup>-1</sup>. Masih banyak khasiat bahan organik lainnya, seperti menghasilkan hormon dan membawa unsur mikro yang belum banyak diungkap.

Peningkatan P sebesar 71,25 - 95,62 mg kg<sup>-1</sup>, berarti setara dengan 142,50 - 191,24 kg P ha<sup>-1</sup> atau 906,46 - 1216,50 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>. Jika 10% saja tersedia

untuk tanaman padi, jumlah tersebut telah melebihi anjuran penggunaan pupuk SP-36 untuk lahan sawah intensifikasi yaitu sebesar 50 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>, dan tidak semua P dari pupuk buatan itu tersedia pula bagi tanaman. Begitu juga pengaruh tithonia terhadap peningkatan N-tanah. Penggunaan tithonia setara 2,5 ton ha<sup>-1</sup> sampai 7,5 t ha<sup>-1</sup> telah meningkatkan N-tanah sebesar 0,01 - 0,03% yang setara dengan 1,10 - 3,33 kg N ha<sup>-1</sup> (8,89 - 26,67 kg Urea ha<sup>-1</sup>). Sedangkan untuk K, pemberian tithonia telah meningkatkan K-dd tanah sebesar 0,02 - 0,33 me (100g)<sup>-1</sup> atau 15,60 - 257,40 kg K ha<sup>-1</sup>, yang setara dengan 18,80 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> - 310,17 kg K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>. Jika dikonversikan ke pupuk KCl, berarti setara dengan 31,33 kg KCl ha<sup>-1</sup> - 516,95 kg KCl ha<sup>-1</sup>.

Peningkatan kadar berbagai unsur hara dalam tanah dengan pemberian tithonia setara 2,5 - 7,5 ton ha<sup>-1</sup>, sangat beralasan karena tithonia sangat mudah terdekomposisi. Dari hasil analisis tithonia yang digunakan untuk percobaan ini diketahui bahwa C/N tithonia segar adalah 13,96 dan C/P 154,50 serta kandungan lignin yang rendah (16,90%) sehingga tithonia cepat terdekomposisi dan melepaskan unsur hara.

### Hasil gabah

Pada Tabel 2, perlakuan tanpa tithonia dosis P setara 2-6 kg ha<sup>-1</sup> tidak nyata meningkatkan hasil gabah dan tidak pula menurunkannya secara nyata. Pemberian tithonia setara 2,5 t ha<sup>-1</sup>, peningkatan dosis

Tabel 2. Interaksi antara P-stater dan tithonia terhadap bobot kering gabah.

P-stater (kg P ha <sup>-1</sup> )	Tithonia (t ha <sup>-1</sup> )			
	0,0	2,5	5,0	7,5
	Bobot kering gabah (g pot <sup>-1</sup> )			
0	88,05 a B	96,23 b A	107,32 a A	109,72 b A
2	86,21a C	102,63 ab BC	123,81 a AB	130,23 a A
4	88,49 a B	115,61 a AB	124,58 a A	130,80 a A
6	77,98 a C	87,98 b BC	113,78 a A	121,84 ab A

Keterangan: Angka-angka pada baris diikuti oleh huruf besar yang sama dan pada kolom diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji BNT 0,05.

P-starter setara 4 kg ha<sup>-1</sup> meningkatkan hasil gabah secara nyata sebesar 19,38 g pot<sup>-1</sup> (20,14%), dan menurun secara nyata sebesar 27,63 g pot<sup>-1</sup> (23,90%) dengan peningkatan P dari 4 ke 6 kg ha<sup>-1</sup>. Pada pemberian tithonia setara 7,5 t ha<sup>-1</sup> peningkatan takaran P dari 2 - 4 kg ha<sup>-1</sup> meningkatkan hasil gabah sangat nyata sebesar 20,51- 21,08 g pot<sup>-1</sup> (18,69 - 19,21%), dan menurunkan secara nyata pada peningkatan dosis P dari 4 ke 6 kg ha<sup>-1</sup>. Disini diperoleh hasil yang paling tinggi pada dosis tithonia setara 7,5 t ha<sup>-1</sup> yang diiringi pemberian P 4 kg ha<sup>-1</sup> yaitu 130,80 g pot<sup>-1</sup>, yang hampir sama baiknya dengan pemberian tithonia setara 7,5 t ha<sup>-1</sup> yang diiringi pemberian P 2 kg ha<sup>-1</sup> atau pemberian tithonia setara 5,0 t ha<sup>-1</sup> pada semua dosis P (2 - 6 kg P ha<sup>-1</sup>).

### Serapan N dan K gabah

Tabel 3, menunjukkan bahwa pada tanpa pemberian tithonia, menghasilkan serapan N-gabah paling rendah pada semua level P-starter. Peningkatan dosis P-starter setara 2 kg ha<sup>-1</sup> nyata meningkatkan serapan N-gabah. Pada pemberian tithonia setara 2,5 - 7,5 t ha<sup>-1</sup>, pemberian P-starter setara 2 - 6 kg ha<sup>-1</sup> juga tidak nyata meningkatkan serapan N-gabah. Pada pemberian tithonia setara 5,0 dan 7,5 t ha<sup>-1</sup> peningkatan dosis P-starter 2 - 6 kg ha<sup>-1</sup> tidak berpengaruh nyata terhadap serapan N-gabah.

Bila dilihat pengaruh peningkatan dosis tithonia pada berbagai level pemberian P-starter, maka pada tanpa pemberian P dan pemberian P-starter setara 2-4 kg P ha<sup>-1</sup> serapan N-gabah tertinggi diperoleh pada dosis tithonia setara 7,5 t ha<sup>-1</sup> yaitu sebanyak 1,44 g pot<sup>-1</sup> dan 1,56 g pot<sup>-1</sup>, yang hampir sama banyaknya dengan pemberian tithonia setara 5,0 t ha<sup>-1</sup> yaitu sebanyak 1,36 g pot<sup>-1</sup> dan 1,44gpot<sup>-1</sup>.

Pada Tabel 2, juga terlihat interaksi yang cukup bagus antara dosis P-starter dengan dosis tithonia. Pada tanpa pemberian tithonia, menghasilkan serapan K-gabah paling rendah pada semua level P-starter. Peningkatan dosis P-starter tidak nyata meningkatkan serapan K-gabah. Pada pemberian tithonia setara 2,5 sampai 5,0 t ha<sup>-1</sup>, pemberian P-starter 2 - 6 kg ha<sup>-1</sup> juga tidak nyata meningkatkan serapan K-gabah. Pada pemberian tithonia setara 7,5 t ha<sup>-1</sup>, peningkatan dosis P-starter 2 kg ha<sup>-1</sup> meningkatkan serapan K-gabah secara nyata sebesar 0,28 gpot<sup>-1</sup> (51,85%), dan menurun secara nyata bila dosis P-starter ditingkatkan dari 2 - 6 kg ha<sup>-1</sup> sebesar 0,14 - 0,17 g pot<sup>-1</sup> (17,07 - 20,73%).

### Serapan P-gabah.

Serapan P-gabah terbanyak diperoleh pada dosis tithonia setara 7,5 t ha<sup>-1</sup> yang dikombinasikan dengan Urea setara 50 kg ha<sup>-1</sup>, tanpa KCl dan berbeda tidak nyata dengan dosis tithonia setara 5,0 t ha<sup>-1</sup> yang dikombinasikan dengan Urea setara 100 kg ha<sup>-1</sup>, tanpa KCl.

Dari seluruh parameter yang diamati, ternyata pemberian tithonia setara 5,0-7,5 t ha<sup>-1</sup> mampu memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan produksi padi dibandingkan tanpa pemberian tithonia dan pemberian tithonia setara 2,5 t ha<sup>-1</sup>. Dengan demikian, jelaslah bahwa tithonia dapat dijadikan bahan substitusi pupuk Urea dan KCl untuk tanaman padi. Urea yang berasal dari pupuk buatan (Urea) dapat digantikan dengan N-tithonia 25 sampai 50%, dan K berasal dari KCl dapat digantikan 100% dari dosis rekomendasi umum. Di lain pihak tanah sawah intensifikasi yang berkadar P-tinggi memang tidak

Tabel 3. Interaksi antara P-stater dan tithonia terhadap serapan N dan K tanaman padi.

P-stater (kg P ha <sup>-1</sup> )	Tithonia (t ha <sup>-1</sup> )			
	0,0	2,5	5,0	7,5
Serapan N-gabah (g pot <sup>-1</sup> )				
0	1,06 ab B	1,11 a B	1,36 a A	1,44 a A
2	1,19 a B	1,32 a A	1,44a AB	1,51 a A
4	1,06 ab B	1,425a A	1,44 a B	1,56 a A
6	0,98 b C	1,17 a BC	1,23 a B	1,50 a A
Serapan K-gabah (g pot <sup>-1</sup> )				
0	0,41 a B	0,44 a B	0,49 a AB	0,54 c A
2	0,44 a B	0,48 a B	0,54 a B	0,82 a A
4	0,42 a C	0,50 a BC	0,57 a AB	0,68 b A
6	0,37 a C	0,44 a C	0,55 a B	0,65 b A

Keterangan: Angka-angka pada baris diikuti oleh huruf besar yang sama dan pada kolom diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji BNT 0,05.

perlu pemupukan TSP ataupun SP-36 dalam jumlah yang besar, tetapi cukup 2-6 kg P ha<sup>-1</sup>. Menurut rekomendasi BPTP Sumatera Barat pemupukan P cukup sebesar 10-20 kg SP-36 ha<sup>-1</sup> yang diberikan secara starter. Apabila hasil penelitian dapat diterapkan di lapangan, maka sangat banyak pupuk buatan yang dapat dihemat terutama urea, TSP atau SP-36 dan KCl. Petani akan dapat mensuplai pupuk secara *insitu*, dan ketergantungan petani pada pupuk

buatan yang sering langka akan dapat diatasi sendiri. Selain daripada itu, pertanian dengan input luar yang rendah (LEISA) akan dapat diwujudkan, sehingga pencemaran lingkungan akibat larutan pupuk yang terhanyut keperairan umum dapat dikurangi.

Berbedanya respon tanaman padi akibat peningkatan dosis tithonia, disebabkan oleh berbedanya kandungan hara yang terdapat dalam masing-masing dosis tithonia yang diberikan.

Tabel 4. Pengaruh utama P-starter dan tithonia terhadap serapan P-gabah.

Pengaruh utama perlakuan	Serapan P-gabah .....g pot <sup>-1</sup> .....
Dosis P-starter (kg ha <sup>-1</sup> )	
0	0,43 a
2	0,47 a
4	0,42 a
6	0,40 a
Tithonia (t ha <sup>-1</sup> ) + pupuk buatan (kg ha <sup>-1</sup> )	
0,0+ 200 urea+75 KCl	0,33 c
2,5+150 urea+ tanpa KCl	0,42 b
5,0+100 urea+ tanpa KCl	0,45 ab
7,5+ 50 urea+ tanpa KCl	0,52 a

Keterangan: Angka-angka pada kolom diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji BNT 0,05.

Tabel 5. Jumlah hara yang terkandung dalam masing-masing dosis tithonia dan input pupuk buatan yang ditambahkan.

Kadar hara tithonia (%)	Dosis tithonia (t ha <sup>-1</sup> )				
	0	2,5	5,0	7,5	
	.....Jumlah hara (kg).....				
N-total	3,43	-	85,75	171,50	257,25
P-total	0,31	-	7,75	15,50	23,25
K-total	4,16	-	104,00	208,00	312,00
Ca-total	1,14	-	28,50	57,00	85,50
Mg-total	0,78	-	19,50	39,00	58,50
C-total	47,89	-	1197,25	2394,50	3591,75
	Pupuk buatan yang ditambahkan (kg)				
Urea	200	150	100	50	
KCl	75	-	-	-	

Bertambah besar dosis tithonia, jumlah hara yang ikut bersama biomasanya juga semakin banyak, sehingga pengurangan penggunaan pupuk buatan berupa urea dan KCl juga bertambah besar. Masing-masing dosis tithonia yang digunakan mengandung hara seperti pada Tabel 5.

Penggunaan bahan organik seperti tithonia, di samping menyumbangkan hara, juga membawa hormon dan enzim serta senyawa-senyawa yang dapat berfungsi sebagai fungisida alami yang tidak terdapat dalam pupuk buatan. Prakash dan Rao (2006) melaporkan bahwa dalam ekstrak daun tithonia terdapat semacam racun yang dapat menghambat perkembangan jamur *Sitophilus oryzae* dan *Sitophilus zeamans*. Sebelumnya Sulistijowati dan Gunawan (1997) melaporkan bahwa dalam ekstrak daun tithonia terdapat 12 senyawa terpenoid, 14 senyawa flavonoid dan gula. Jamal dan Agusta (1999) juga menyatakan bahwa dari hasil analisis mereka terdeteksi 6 komponen utama yang dapat digunakan untuk antibiotik, yaitu asam palmitat, 9-pentadekadein 1-ol, benzyl benzoate, stearoldehida, acetyl amin, 1,2,3,5-sikloheksatetrol dan 2 senyawa belum terdeteksi dengan jelas. Kesemua komponen yang terdapat dalam daun tithonia itu, tentu akan berpengaruh pula terhadap pertumbuhan tanaman padi. Dengan demikian, pemberian tithonia pada dosis 5,0 t ha<sup>-1</sup> sudah mampu memperbaiki parameter tumbuh tanaman padi. Namun, bila diberikan sampai 7,5 t ha<sup>-1</sup> tentu lebih banyak pupuk buatan dapat dihemat, terutama N berupa Urea. Jika pemberian tithonia setara 5,0 t ha<sup>-1</sup>, pupuk urea dapat dihemat sebesar 50% dari rekomendasi umum (100 kg ha<sup>-1</sup>), bila digunakan tithonia setara 7,5 t ha<sup>-1</sup>, maka jumlah

Urea yang dapat dihemat mencapai 75% dari dosis rekomendasi (150 kg ha<sup>-1</sup>). Sedangkan untuk K, pada dosis tithonia sebesar 2,5 t ha<sup>-1</sup>, telah membawa unsur K melebihi kebutuhan K menurut rekomendasi umum. Rekomendasi umum untuk pupuk K adalah sebesar 75 kg KCl ha<sup>-1</sup> (setara 45 kg K<sub>2</sub>O atau 21,43 kg K untuk setiap hektarnya). Jika dalam tithonia terdapat 2% saja unsur K, berarti dalam 2,5 t tithonia telah dibawa K sebesar 50 kg (setara 175 kg KCl). Diasumsikan separoh saja K dari tithonia dapat diambil oleh tanaman padi, maka pemberian pupuk KCl tidak perlu diberikan jika lahan sawah telah diberi tithonia 2,5 t ha<sup>-1</sup>.

Kandungan P tithonia, memang tidak sebesar unsur N dan K, namun bahan organik berupa hijauan tithonia ini mempunyai manfaat ganda sebagaimana yang telah dikemukakan. Dalam proses dekomposisi tithonia, menghasilkan asam-asam organik seperti asam galat, malat, sitrat, tartarat, benzoat, yang mampu meningkatkan kelarutan P tanah sawah. Nilai C/N tithonia segar yang digunakan (13,96) dan C/P (154,50) tithonia di bawah nilai kritis. Nilai kritis untuk C/N menurut Palm (1996 dalam Supriyadi, 2003) adalah < 20 dan untuk C/P < 200. Sedangkan Heal, Anderson, dan Swift (1997 dalam Supriyadi, 2003) menyatakan bahwa nilai kritis ratio C/N adalah antara 25 – 30. Di bawah nilai kritis tersebut akan terjadi mineralisasi dan di atas nilai kritis akan terjadi immobilisasi. Mineralisasi juga terjadi pada bahan organik dengan nilai ratio C/P < 200 dan immobilisasi terjadi pada bahan organik dengan ratio C/Pe > 300. Kandungan lignin (16,90%) dan selulosa (52,99%) tithonia segar yang digunakan juga berpengaruh terhadap kecepatan dekomposisi dan

mineralisasi unsur hara. Lignin yang rendah dan selulosa yang tinggi dalam tithonia memungkinkan tithonia mudah lapuk.

Kandungan asam-asam organik pada suatu bahan organik akan berpengaruh terhadap sifat kimia dan biologi tanah. Asam-asam organik seperti, asetat, malat, butirat, propionat mampu menurunkan jerapan P sehingga P lebih tersedia (Supriyadi, 2003). Asam organik ini juga merupakan sumber karbon dari mikroorganisme tanah sehingga berpengaruh terhadap siklus unsur hara tanah terutama P. Kadar P tithonia tidak setinggi kadar N dan K, namun lebih tinggi dari kadar P beberapa pupuk hijau lainnya seperti *Sesbania sesban*, *Sesbania rostrata*, dan *Leucaena leucocephala* (Gusnidar, 1994; Gusnidar, 1997), dan hampir menyamai kadar P pupuk hijau *Gliridia sepium* (Gusnidar, 1994; Gusnidar, 1997; Hakim dan Agustian, 2003). Selain pengaruh langsung dari P dalam tithonia, pengaruh asam-asam organik yang dihasilkan selama proses dekomposisi tithonia itu juga dapat melarutkan P-tanah, sehingga menjadi lebih tersedia bagi tanaman. Dengan demikian, pemberian tithonia pada tanah sawah yang mempunyai residu P tinggi dapat meningkatkan ketersediaan P-tanah dan berarti dapat mengurangi penggunaan pupuk P. Di samping itu, kandungan N dan K tithonia yang tinggi dapat mengurangi penggunaan pupuk buatan N dan K, sehingga input pupuk Urea, dan KCl dapat dihemat. Akhirnya dapat mengurangi pengeluaran petani.

### KESIMPULAN

Interaksi antara takaran tithonia dengan takaran P-starter nyata terhadap hasil padi sawah di rumah kaca. Tanpa pemberian tithonia, peningkatan takaran P-starter setara 2-6 kg ha<sup>-1</sup> tidak ada gunanya, dan memberikan hasil padi yang sangat rendah. Pemberian tithonia setara 7,5 t ha<sup>-1</sup> diperoleh hasil yang tertinggi (156 g pot<sup>-1</sup>), akan tetapi pengaruh takaran tithonia setara 7,5 t ha<sup>-1</sup> tidak berbeda nyata dengan 5,0 t ha<sup>-1</sup> terhadap hasil gabah.

Interaksi antara takaran tithonia dengan takaran P-starter juga nyata terhadap angkutan hara N, dan K, tanaman padi sawah di rumah kaca. Pemberian tithonia setara 7,5 t ha<sup>-1</sup> memberikan angkutan hara N dan K paling tinggi (0,84 g pot<sup>-1</sup> untuk N, dan 0,82 g pot<sup>-1</sup> untuk K).

### DAFTAR PUSTAKA

- Burbey. 2001. Pemanfaatan residu pupuk P pada lahan sawah. Makalah yang disajikan pada penerapan paket teknologi pertanian di Kabupaten Agam. Lubuk Basung, 13 Agustus 2001. 7 halaman.
- Gunarto, L., A. Taher., M. Rauf., A.K. Makarim., A.A. Daradjat dan Suyamto. 1998. Pemupukan P padi sawah: Status, efisiensi dan strategi pengelolaan fosfor. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. XVII (4): 138-148.
- Gusnidar. 1994. Produksi Bahan Organik dan Serapan Hara Empat Jenis Tanaman Pupuk Hijau pada Tanah Kering Kritis. Laporan Penelitian. Puslit Unand. Padang. 46 halaman.
- Gusnidar. 1997. Sumbangan fosfor dari beberapa jenis pupuk hijau terhadap tanaman jagung pada tanah masam dengan perunut <sup>32</sup>P. Tesis Magister Pertanian. Program Pascasarjana Unand. Padang. 70 halaman.
- Gusnidar dan T. B. Prasetyo. 2006. Pengaruh Ketinggian Air dan Input Pemupukan terhadap Produksi Biomassa dan Hara Tithonia di Pematang Sawah. *J. Tanah Trop.* 12 (1): 1-9.
- Gusnidar. 2007. Ketersediaan Fosfor dan Asam-asam Organik akibat Pemberian Tithonia pada Tanah Sawah Intensifikasi. Laporan Penelitian. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Unand. Padang.
- Hakim, N dan Agustian. 2003. Gulma Tithonia dan Pemanfaatannya sebagai Sumber Bahan Organik dan Unsur Hara untuk Tanaman Hortikultura. Laporan Penelitian HB XI/I PT tahun anggaran 2003. Lembaga Penelitian Unand. Padang. 62 halaman.
- Hakim, N dan Agustian. 2004. Budidaya Tithonia dan Pemanfaatannya sebagai Sumber Bahan Organik dan Unsur Hara untuk Tanaman Hortikultura di Lapangan. Laporan Penelitian Tahun II HB XI. Proyek Peningkatan Penelitian Perguruan Tinggi DP3M Ditjen Dikti. Unand. Padang.
- Hakim, N dan Agustian. 2005<sup>a</sup>. Cultivation of *Tithonia diversifolia* as a Source of Security. Human Health and Environmental Protection. Proceeding 15<sup>th</sup> International Plant Nutrition Colloquium, September 14-19, 2005, Beijing, China. Tsinghua University Press. ISBN 7-302-11786-1/Q.53: 996-997.
- Hakim, N dan Agustian. 2005<sup>b</sup>. Budidaya Tithonia dan Pemanfaatannya dalam Usaha Tani Tanaman Hortikultura dan Tanaman Pangan Secara Berkelanjutan pada Ultisol. Laporan Penelitian HB XI/III. Proyek Peningkatan Penelitian Perguruan Tinggi DP3M Ditjen Dikti. Unand. Padang. 67 halaman.
- ICRAF. 1998. Annual Report for 1997. International Centre for Research in Agroforestry. Nairobi. Kenya.
- Jamal, Y., dan A. Agusta. 1999. Komponen Kimia dan Uji Daya Anti Bakteri Ekstrak Daun *Tithonia diversifolia*. *Majalah Farmasi Indonesia*, 10(2): 1-4.

**Gusnidar dan T.B. Prasetyo: Pemanfaatan *Tithonia* dengan P-Starter pada Serapan hara padi**

- Patrick, W. H. and C. W. Reddy. 1978. Chemical Changes in Rice Soils. In. Soil and Rice. IRRI. Los Banos. Laguna Phillippines: 361-379.
- Prakash, A. and J. Rao. 2006. Botanical Pesticides in Agriculture, Division of Entomology. Central Rice Research Institute. Cuttack India. p. 282.
- Sanchez, P. A. 1993. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika Jilid 2. diterjemahkan oleh Hamzah, A. Penerbit ITB. Bandung. 302 halaman.
- Sanchez, P. A., and B.A. Jama. 2000. Soil Fertility Replenishment Takes of in East and Southern Africa. International Symposium on Balanced Nutrient Management System for the Moist Savanna and Humid Forest Zones of Africa. Held, on 9 Oct. 2000, in Benin, Africa. 32p.
- Sulistijowati, A., dan D. Gunawan. 1997. Efek Ekstrak Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* Gray) terhadap *Candida albicans* serta Profil Khromatografinya. Makalah simposium penelitian bahan obat alami. Yogyakarta, 12 – 13 November 1997. 5 halaman.
- Supriyadi. 2003. Studi Penggunaan Biomassa *Tithonia diversifolia* dan *Tephrosia candida* untuk Perbaikan P dan Hasil Jagung (*Zea mays*) di Andisol. Disertasi Doktor. Program Pascasarjana Unibraw. Malang. 172 halaman.
- Taher, A. 1999. Pemanfaatan timbunan fosfat di lahan sawah . Makalah seminar bulanan Faperta Unand, 10 Mei 1999. Padang. 19 halaman.