J. Solum Vol. VI No 1, Januari 2007: 29-39 ISSN: 1829-7994

EFEK SISA DAN TAMBAHAN TITONIA TERHADAP SIFAT KIMIA ULTISOL DAN HASIL TANAMAN JAGUNG PADA MUSIM TANAM KE TIGA

Nurhajati Hakim, Irwan Darlis, dan Lia Arfania
Jurusan Tanah Faperta Unand

Abstract

Last researchers reported that *Tithonia diversifolia* (Mexican sunflower) could replace 25% to 50% of N and K of commercial fertilizer applied in chili production on the first and second planting time in the Ultisols of West Sumatra. A Continuation field experiments was conducted to find out the the appropriate NK cobination sources should be added on the third season to get the higest yield of maize. The treatments were the combination of NK *T. diversifolia* + NK commercial fertilizer which is maize needed. There were 9 treatmens such as A(0%+0%); B(0%+0%); C(50%+25%); D (50%+25%); E(25%+75%); F(25%+75%); G(50%%+50%); H(50%%+50%); and Control (0+100%). The results showed that integrated use 50% NK from tithonia with 25% NK from commercial fertilizer is the appropriate NK combination to get the higest yield (5ton ha^{-1})of maize on the third season in Ultisols, if on the first season for chili planting time have received as 50% + 50% and on the second season for chili planting as much 25%+75% NK from titonia and NK from commercial fertilizer.

Key Words : Ultisols, tithonia, corn

PENDAHULUAN

Ultisol adalah terluas di Indonesia yaitu sekitar 45,8 juta ha, sehingga berpotensi besar untuk peningktan produksi pertanian (Subagyo *et al* (2000). Oleh karena itu, tanah ini telah dan akan terus dimanfaatkan untuk peningkatan produksi pertanian.

Ultisol bereaksi sangat masam, dengan pH <5, kejenuhan Al tinggi >60%, kapasitas tukar kation rendah <17 me/100 g tanah, kejenuhan basa <35%, kadar hara sangat rendah, terutama N, P, dan K, bahan organik rendah, serta peka terhadap erosi (Buurman dan Junus Dai, 1976; Buurman *et al*, 1976; Santoso dan Al-Djabri, 1976; Sanchez ,1977; Nurhajati Hakim, 1982, 1984, 1985, 1989; dan Setjono ,1982).

Vlamis (1952) menyatakan bahwa kejenuhan Al yang tinggi adalah penyebab utama pertumbuhan buruk pada tanah masam. Kamprath (1970) dan Nurhajati Hakim 1982, 1985, dan 1989) melaporkan kejenuhan Al yang >60% dapat merusak sistem perakaran tanaman, terutama tanaman jagung Akibatnya kemampuan jelajah akar dalam mengambil hara sangat terbatas, pertumbuhan yang buruk dan produksi yang rendah. Kamprath (1970) menegaskan bahwa tanaman jagung toleran kejenuhan Al hingga 40%. Akan tetapi, dari penelitian Jamilah (2006) diketahui bahwa pada Ultisol Limau Manis kejenuhan Al sebesar 25 % saja sudah mengganggu system perakaran tanaman jagung, sehingga tidak mampu memasuki periode generatif.

Pengapuran telah berhasil dalam mengendalikan masalah kemasaman tanah, sehingga meningkatkan produksi tanaman pangan pada umumnya beragam dari 50 sampai 400% (Santoso dan Al-Djabri, 1976; Nurhajati Hakim, 1982, 1984). Akan tetapi, bila tidak dikuti dengan penambahan pupuk buatan dan bahan organik, maka kesuburan Ultisol tidak dapat dipertahankan dalam waktu yang lama (Santoso dan Sofyan, 2005).

Jagung merupakan bahan pangan penting setelah beras di Indonesia, yang hingga sekarang masih dipenuhi dengan impor. Pada tahun 2000 impor jagung mencapai 1.237 juta ton dengan nilai 150 juta US $ (BPS, 2001). Akan tetapi, pada tahun 2004 impor jagung sudah mencapai sekitar 2 juta ton

(Suprapto dan Marzuki, 2004).

Oleh karena itu, upaya peningkatan produksi jagung dalam negeri perlu mendapat perhatian serius.

Pada tanah-tanah yang subur di Amerika, untuk menghasilkan sekitar 7,5 ton pipilan jagung dibutuhkan sebanyak 135 kg N, 100 kg P2O5 dan 170 kg K2O ha^{-1} (Donahue *et al*,. 1977 *cit* Sutoro *et al*,. 1988). Pada tanah-tanah miskin seperti di Indonesia, jagung hibrida memerlukan pupuk sebanyak 300kg urea, 100 kg TSP, dan 50 kg KCl ha^{-1} (Warisno, 1998). Rekomendasi pemupukan jagung lainnya adalah 300kg urea, 400kg TSP, dan 250kg KCl ha^{-1} (Sembiring, 1996). Dengan pemupukan sebanyak 350 kg urea, 100kg SP36, dan 100 kg KCl, diperoleh hasil jagung sebanyak 6,4 ton ha^{-1} (Ditjen Tanaman Pangan dan Hortikultura, 1996).

Dengan demikian, manfaat pupuk buatan tidak diragukan lagi, tetapi yang menjadi masalah bagi petani belakangan ini adalah harga pupuk yang semakin mahal, sedangkan kemampuan petani untuk membelinya sangat terbatas. . Sebagai contoh, harga Urea di pasar pada tahun 1996 hanya Rp330, tahun 1998 menjadi Rp654, pada tahun 2001 menjadi Rp1150, dan pada tahun 2006 telah mencapai Rp 1700 kg^{-1}. Pupuk KCl yang seluruhnya diimpor, jelas lebih bermasalah. Pada tahun 1996 KCl di pasar hanya Rp550, pada tahun 2002 menjadi Rp1610, dan pada tahun 2006 mencapai Rp 2700 kg^{-1}. Oleh karena itu, pupuk alternatif harus dicari untuk mengurangi penggunaan pupuk buatan, tanpa menurunkan produksi pertanian.

Nurhajati Hakim dan Agustian (2003, 2004, dan 2005) telah menemukan gulma titonia (*Tithonia diversifolia)* sebagai pupuk alternatif. Mereka melaporkan bahwa gulma titonia yang manpu dan survival tumbuh pada sembarang tanah, ternyata dapat dibudidayakan sebagai pupuk hijau penghasil pupuk alternatif (unsur hara dan bahan organik) *insitu*.

Di Kenya, titonia yang ditanam sebagai pagar pembatas kebun selebar 1m dapat menghasilkan bahan kering sekitar 1kg/m/tahun (Lauriks et al, 1999). Bila sepertiga dari lahan 1ha ditanami titonia, maka akan dihasilkan sekitar 90 kg N, 10 kg P, dan 108 kg K (Ng'inja et al 1998). Di Kenya titonia dapat tumbuh cepat dengan hasil biomass kering berkisar antara 2 – 5 ton/ha/tahun (Jama et al, 2000; Sanchez dan Jama , 2000).

Nurhajati Hakim dan Agustian (2005) melaporkan bahwa bila titonia ditanam sebagai pagar lorong dengan jarak 5 m(20 baris ha^{-1}=2000 m^{-2} ha^{-1}) dan dipangkas setiap 2 bulan, maka titonia dapat menghasilkan bahan kering sebanyak 6,5 ton, sedangkan bila ditanaman sebagai pagar kebun 10x10m (20 baris ha^{-1} =1900m^{-2} ha^{-1}) dihasilkan bahan organik kering sebanyak 6,8 ton ha^{-1}. Dari bahan kering tersebut dihasilkan sekitar 150 – 240 kg 2000 m^{-2} ha^{-1} dan 155 – 245 kg K 2000 m^{-2} ha^{-1} Jumlah hara yang dihasilkan tersebut setara dengan 330-533 kg Urea dan 310 - 490 kg KCl. Oleh karena itu, mereka menyatakan bahwa titonia layak untuk dibudidayakan sebagai penghasil pupuk alternatif.

Titonia mampu memperbaiki kesuburan tanah masam berupa penurunan kandungan dan kejenuhan Al tanah, serta peningkatan pH dan kadar hara tanah, terutama N dan K (Nurhajati Hakim *et al* 2003). Penurunan kandungan Al-dd tanah akibat pemberian titonia dapat disebabkan oleh reaksi khelat antara asam-asam organik yang dihasilkan pelapukan titonia dengan ion Al, atau pembentukan senyawa kompleks logam organik, sehingga Al tidak lagi larut. Ketika kelarutan Al berkurang, maka reaksi hidrolisis Al yang biasanya menyumbangkan ion H ke larutan tanah juga berkurang, sehingga pH tanah akan naik (Nurhajati Hakim, 1982; 1984; Nurhajati Hakim dan Helal, 1999, 2000).

Berdasarkan percobaan pot, Rita Hayati, *et al* (2003) menyimpulkan bahwa penggunaan titonia kering dapat menggantikan pupuk buatan N dan K untuk melon hingga 100%. Berat buah melon yang dipupuk 100% dengan pupuk buatan hanya 1,05 kg/pot, sedangkan dengan 100% titonia seberat 2,25 kg/pot. Nurhajati Hakim *et al* (2003) menyatakan bahwa penggunaan titonia dapat

menggantikan kebutuhan NK pupuk buatan untuk tanaman cabai dan tomat 25 sampai 50%. Masih dari percobaan pot Gusmini, *et al* (2003) memperoleh hasil jahe maksimum pada substitusi NK pupuk buatan dengan titonia sebesar 76%.

Dari percobaan pada Ultisol di lapangan Nurhajati Hakim dan Agustian (2004) melaporkan bahwa titonia dapat menggantikan kebutuhan N dan K pupuk buatan bagi tanaman cabai hingga 50% dengan hasil cabai sebanyak 7,3 sampai 9,4 ton ha^{-1}. Selanjutnya, pada musim tanam II Nurhajati Hakim dan Agustian (2005) menyatakan bahwa penggantian pupuk buatan N dan Kdengan titonia sebanyak 25 - 50% memberikan hasil cabai yang tinggi yaitu 5 – 6 ton ha^{-1}. Produksi cabai tersebut sudah cukup tinggi karena hasil cabai di Indonesia berkisar antara 1 – 6 ton ha^{-1}. Dengan pola usaha tani tradisional di Rembang hasil cabai 1.032kg.ha^{-1}, di Brebes 3.000kg ha^{-1}, di Lampung 2.553kg.ha^{-1}.Di Magelang dengan usaha tani intensif hasil cabai cukup tinggi yaitu 5.989 kg.ha^{-1} (Trubus, 1999).

Namun demikian, belum ada informasi tentang efek sisa titonia dan tambahan titonia yang diperlukan pada musim tanam III. Apakah hal yang sama juga akan terjadi pada musim tanam III untuk tanaman jagung. Demikian pula takaran titonia pada musim tanam berikut juga belum diketahui. Oleh karena itu, penelitian tentang efek sisa dan tambahan titonia pada Ultisol untuk tanaman jagung pada musim tanam III ini perlu dilakukan.

Tujuan penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui efek sisa dan tambahan titonia terhadap ciri kimia Ultisol dan (2) untuk menemukan tambahan NK titonia dan NK pupuk buatan yang tepat guna memperoleh hasil jagung yang tinggi musim tanam III pada Ultisol.

METODE PENELITIAN

Penelitian lanjutan musim tanam III ini telah dilakukan di tempat yang sama dengan Penelitian musim I dan II yaitu di Kebun Percobaan Fakultas Peternakan Universitas Andalas di Kampus Limau Manis Padang. Kebun percobaan ini terletak 150m dpl, dengan temperatur rata-rata 26°C dan curah hujan sebesar 3546 mm per tahun. Dilanjutkan dengan analisis tanah dan tanaman di Laboratorium Pusat Penelitian Pemanfaatan Iptek Nuklir (P3IN) Unand, di Limau Manis Padang

Bahan yang digunakan meliputi Ultisol bekas musim tanam I dan II untuk tanaman cabai, pangkasan titonia, benih jagung varietas Bisi 2, kapur giling Dolomitik 100% lolos saringan 20 mesh, pupuk Urea, TSP, KCl, dan Kiserit. Serta pesticida Ridhomil, Dithane M45, Curater, Decis 2,5 EC, dan Lebaycit, dan sejumlah bahan kimia untuk analisis tanah di laboratorium

Perlakuan untuk jagung musim tanam III didasarkan pada hasil percobaan musim tam I dan II untuk cabai yang terdiri atas 9 perlakuan dalam rancangan acak kelompok dengan 2 kelompok (Tabel 1). Takaran pupuk acuan untuktanaman jagung adalah 200 kg N dan 200 kg K ha^{-1}. Jumlah titonia yang diberikan didasarkan pada kadar hara dalam pangkasan titonia yaitu 2,5% N dan 2,5% K dengan kadar air 500%. Data dianalisis berdasarkan Rancangan Acak Kelompok dengan uji F serta uji lanjut BNJ 5%.

Tanah pada tiap petak bekas percobaan musim tanam II, dibersihkan dari gulma dan dicangkul. Titonia segar yang telah dicincang dengan chopper diberikan sesuai ketentuan perlakuan, disebar rata di atas permukaan tanah, kemudian diaduk dan diinkubasikan dengan tanah selama 4 minggu sebelum tanam(sesuai saran Nurhajati Hakim dan Agustian , 2004). Setelah masa inkubasi titonia, contoh tanah diambil untuk keperluan analisis ciri kimia tanah.

Separoh dari pupuk Urea dan KCl yang telah ditakar sesuai dengan ketentuan perlakuan diberikan ke dalam parit di sisi baris tanam, sesaat sebelum tanam. Sisanya diberikan satu bulan setelah tanam. Seluruh pupuk SP_{36} setara 200kg ha^{-1} dan Kiserit setara 100 kg ha^{-1} diberikan kedalam parit disisi baris tanam juga sesaat sebelum tanam .

Setelah pemberian pupuk,

sebanyak 2 biji jagung varietas Bisi 2 ditugalkan dengan jarak tanam 80cm x 20 cm (80cm antar baris dan 20 cm dalam baris). Tanaman yang tidak tumbuh disisip,dan setelah 2 minggu, tanaman diseleksi dan ditinggalkan satu tanaman yang lebih baik per lubang. Pemeliharaan meliputi penyiangan, penyiraman ketika diperlukan, serta pemberantasan hama dan penyakit. Panen dilakukan, ketika semua tongkol dan daun sudah menguning dan biji tidak lagi bisa ditusuk dengan kuku,serta lingkaran hitam di pangkal biji .

Pengamatan terhadap contoh tanah setelah inkubasi dengan titonia, mencakup pH, Al-dd, N-total, P-tersedia, K, Ca, dan Mg dapat ditukar, C-organik dan C/N. Analisis N-total dengan metode Kjeldahl, P-tersedia dengan Bray2 diukur pada Spectrophotometer, basa-basa diekstrak dengan NH4Oac pH 7dan diukur pada AAS dan Flame photometer. Pengamatan terhadap tanaman meliputi bobot kering biji dan jerami.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan ciri kimia Ultisol akibat sisa dan tambahan titonia

Efek sisa dari pemberian titonia dan pupuk untuk tanaman cabai pada musim tanam I dan II terhadap ciri kimia tanah dan efek penambahan titonia dan kapur sebelum musim tanam III untuk tanaman jagung disajikan pada Tabel 2.

Tabel.1. Perlakuan pada musim tanam I, II, dan musim tanam III

Musim Tanam I (Cabai)		Musim Tanam II (cabai)	Musim Tanam III (jagung) Penambahan NK titonia dan pupuk buatan	
			NKtt	NKpb
A1	B1	A1=B1 + 0 NK	A = A1 + 0 NKtt	+ 0 NKpb
	B2	B1=B2 + 0 NK	B = B1 + 0 Nktt	+ 0 NK pb
A2	B1	C1= B1 lama+ 50% NKtt+50%Nkpb	C = C1+ 50%NKtt	+ 25%NK pb
	B2	D1=B2 lama + 25%NKtt+75%NKpb	D = D1+ 50%NKtt	+ 25%NKpb
A3	B1	E1=B1 lama + 50%NKtt	E = E1+ 25%NKtt	+ 75%NK pb
	B2	E1=B2 lama + 25% NKtt	F = F1+ 25%NKtt	+ 75% NKpb
A4	B1	G1=B1 lama + 50%NKpb	G = G1+ 50%NKtt	+ 50%NKpb
	B2	H1=B2 lama + 75%NKpb	H = H1+ 50%NKtt	+ 50%NKpb
kontrol		Kontrol (100% NK pupuk buatan)	Control (100% NK pupuk buatan)	

Keterangan musim taman I
A1= titonia segar (tidak dikomposkan) diinkubasi dengan tanah 4 minggu
A2= dikomposkan 2 minggu dan diinkubasikan dengan tanah 2 minggu
A3=dikomposkan 4minggu, tetapi tidak diinkubasikan dengan tanah
A4= dikomposkan 4minggu, dan diinkubasikan dengan tanah 2 minggu
B1 = 25% NK dari titonia(NKtt) + 75% NK dari pupuk buatan(NKpb)
B2= 50% NK dari titonia (NKtt)+50%NK dari pupuk buatan(NKpb)

Pada Tabel 2 tampak bahwa setelah ditambah kapur sebelum musim tanam III, semua perlakuan mengalami peningkatan pH dan Ca-dd yang cukup tinggi, bila dibandingkan dengan pH dan Ca-dd sebelum musim tanam II. Di sisi lain Al-dd masih tidak terukur pada semua perlakuan.

Peningkatan pH, Ca-dd dan penurunan Al tersebut jelas akibat penambahan kapur sebanyak 2 ton dolomitik ha^{-1}. Seperti telah dikemukakan para pakar (Kamprath, 1970; Nurhajati Hakim, 1982, 1984,1985 dan 2006), bahwa tujuan utama pemberian kapur adalah untuk meningkatkan pH dan menurunkan Al-dd, serta meningkatkan Ca. Pada tabel 2 terlihat bahwa pemberian kapur 2 ton dolomitik ha^{-1}menyebabkan pH tanah sebelum tanam III naik menjadi sekitar 5.5 sampai 6,1 dan Al-dd tidak terukur kecilnya. Kondisi pH dan Al-dd tersebut diharapkan akan memberikan pertumbuhan yang baik bagi tanaman jagung karena menurut Nurhajati Hakim (1982) pertumbuhan tanaman jagung sudah cukup baik apabila pH sudah 5,5 dan Al-dd sudah sangat rendah apalagi tidak terukur.

Khusus untuk perlakuan A dan B yang tidak mendapat tambahan titonia sebelum musim tanam II dan III mempunyai kadar N, K, dan Mg yang sudah hampir sama dengan contoh tanah awal, atau sebelum diberi perlakuan sebelum musim tanam I. Hal itu menunjukkan bahwa N, K, dan Mg tidak akan mampu lagi mendukung pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Akan tetapi, kadar P cukup tinggi. Hal itu menunjukkan bahwa pupuk P yang diberikan 2 musim tanam yang lalu masih meninggalkan efek sisa.

Perlakuan yang mendapat tambahan titonia 12 ton ha^{-1} (E dan F)atau 24 ton ha^{-1} (C, D, G, dan H) menunjukkan peningkatan N total dan K-dd bila dibandingkan dengan perlakuan A dan B yang tidak mendapat tambahan titonia. Peningkatan N dan K tersebut mudah dipahami karena maksud pemberian titonia tersebut memang untuk menyediakan sebahagian N dan K bagi tanaman jagung sehingga penggunaan pupuk buatan dapat dikurangi. Peningkatan kadar N dan K akibat penambahan tittonia dalam percobaan ini sudah sejalan dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya (Nurhajati Hakim *et al*, 2003; Gusmini *et al*, 2003; Rita Hayati, *et al* 2003; Nurhajati Hakim dan Agustian, 2003, 2004, dan 2005).

Pertumbuhan tanaman jagung umur 4 minggu pada Ultisol

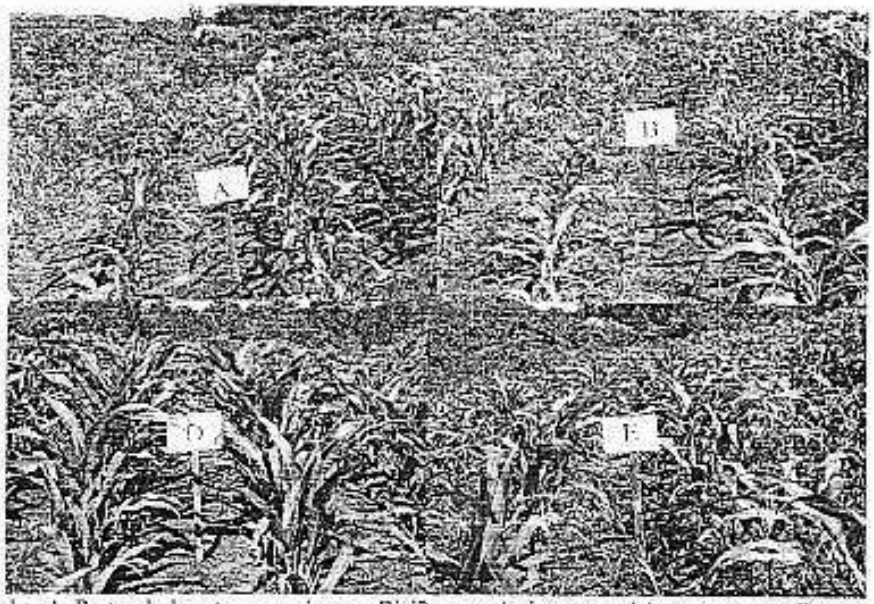
Pertumbuhan tanaman jagung akibat efek sisi pemberian titonia dan pupuk 2 musim tanam yang lalu serta efek penambahan titonia dan pupuk pada musim tanam ke III dapat diperhatikan pada Gambar 1.

Gambar 1A dan 1B memperlihatkan pertumbuhan tanaman jagung yang kurang bagus. Tanaman agak pendek, daun lebih kecil dan agak menguning. Hal itu disebabkan kedua perlakuan tersebut tidak mendapatkan tambahan pupuk apapun pada musim tanam III ini. Tampaknya efek sisa pemberian titonia dan pupuk pada musim tanam I dan pemberian pupuk pada musim tanam II tidak lagi mencukupi untuk pertumbuhan tanaman jagung yang baik pada musim tanam III ini. Hal itu jelas berkaitan erat dengan ciri kimia tanah yang telah dijelaskan terdahulu, terutama kekurangan N, K, dan Mg (Tabel 2). Berbeda sekali dengan pertumbuhan tanaman jagung yang mendapatkan tambahan titonia sebanyak 12 ton ha^{-1} sebagai sumber 25% NK + 75% NK dari pupuk buatan (Gambar 1E) yang jauh lebih bagus bila dibandingkan dengan gambar 1A dan 1B. Tanaman tampak lebih tinggi, daun jauh lebih lebar dan berwarna lebih hijau. Tampaknya pertumbuhan tanaman jagung semakin

Tabel 2. Ciri kimia tanah (Ultisol) yang dipengaruhi efek sisa pupuk titonia dan tambahan titonia, yang digunakan untuk penanaman cabai musim ke dua

Takaran titonia segar ton ha^{-1}	Ciri kimia tanah											
	pH	C	N	C/N	P	K	Ca	Mg	Na	Al	KTK	Kj. Al
	H_2O	%	%		ppm	me/100g						%
Sebelum diberi kapur dan titonia												
Awal	5,01	2,02	0,21	9,6	5	0,34	1,18	0,69	0,99	1,2	4,4	20
Setelah diberi perlakuan												
12t=A	5,51	3,08	0,24	12,8	5	1,09	2,50	1,65	1,78	tu	7,0	tu
+0)	5.31	2,55	0,10	25,5	20	0,57	2,44	1,45		tu		
0	**5,79**	**1,99**	**0,22**		**33**	**0,38**	**5,57**	**0,59**		**tu**		
24t=B	5,58	3,03	0,32	9,5	7	1,76	3,06	1,80	2,66	tu	9,3	tu
+0)	5.46	2.14	0,10	21,4	22	0,62	2,87	1,49		tu		
0	**5,64**	**1,31**	**0,23**		**34**	**0,30**	**4,74**	**0,77**		tu		
12t=C	5,47	2,95	0,23	12,8	6	0,98	2,40	1,61	1,68	tu	6,7	tu
+ 24t	5.52	4,13	0,25	16,5	31	0,92	2,27	1,49		tu		
+24t	**6,02**	**2,12**	**0,28**		**32**	**0,88**	**5,37**	**0,91**		tu		
24t=D	5,31	2,98	0,32	9,3	7	1,86	2,06	1,50	2,87	tu	8,3	tu
+ 12t	4.93	4,01	0,20	20,0	18	0,82	2,50	1,37		tu		
+24t	**5,57**	**2,04**	**0,33**		**33**	**0,84**	**5,13**	**0,84**		tu		
12t=E	5,32	3,27	0,20	16,4	5	0,34	2,49	1,42	0,65	0,3	5,2	5,8
+ 24t	5.57	4,04	0,15	26,9	24	0,95	2,32	1,45		tu		
+12t	**5,94**	**1,55**	**0,15**		**34**	**0,70**	**5,47**	**0,83**		**tu**		
24t=F	5,28	2,75	0,22	12,5	5	0,34	2,04	1,37	0,75	0,3	4,5	6,7
+ 12t	5.49	3,72	0,17	21,9	15	0,79	2,46	1,47		tu		
+12t	**6,13**	**1,47**	**0,28**		**34**	**0,54**	**5,50**	**0,88**		**tu**		
12t=G	5,12	3,28	0,23	14,3	6	0,77	2,65	1,65	1,25	tu	6,3	tu
+0	5.26	2,78	0,10	27,8	21	0,49	2,60	1,38		0,43		6,3
+24t	**6,29**	**1,39**	**0,18**		**31**	**1,03**	**5,50**	**0,82**		**tu**		
24t=H	5,19	3,20	0,25	12,8	9	1,29	2,37	1,63	2,02	tu	7,5	tu
+0	5.57	2,90	0,10	29,0	25	0,61	2,86	1,43		tu		
+24t	**5,93**	**2,19**	**0,25**		**32**	**1,48**	**5,38**	**0,83**		tu		

Catatan : Angka yang dicetak tebal adalah ciri kimia tanah setelah diberi tambahan kapur dan titoia sebelum musim tanam III untuk tanaman jagung, sedang 2 baris angka diatasnya berturut-turut adalah ciri kimia tanah sebelum musim tanam I dan II yang mendapat perlakuan titonia sebelumnya.



Gambar 1. Pertumbuhan tanaman jagung Bisi2 umur 4minggu setelah tanam yang dipengaruhi efek sisa titonia dan pupuk (A dan B) serta akibat penambahan titonia 24 ton ha (C) dan 12 ton ha (E) pada Ultisol Limau Manis

sempurna dengan penambahan titonia 24 ton ha^{-1} sebagai sumber 50%NK +25%NK pupuk buatan (Gambar 1D). Tanaman tumbuh subur, daun lebar, bewarna lebih hijau, lebih rimbun dan hampir menutup permukaan tanah.

Hasil Tanaman Jagung pada Ultisol Musim Tanam III

Hasil pipilan kering tanaman jagung yang disajikan dalam Tabel 3, tampaknya berkaitan erat dengan pertumbuhan tanaman (Gambar1) dan ciri kimia tanah (Tabel 2) yang sudah dijelaskan.

Efek sisa pemberian titonia dan pupuk sebagai sumber NK sebelum masih dapat memberikan hasil tanaman jagung pada musim tanam III ini (perlakuan A dan B), tetapi memang sangat rendah. Pada Tabel 2 terlihat bahwa pH > 5,5, Al-dd tidak terukur, dan kadar P tanah cukup tinggi tampaknya cukup mendorong pertumbuhan tanaman, meskipun unsur lainnya sudah tergolong rendah, sehingga mampu memberikan hasil jagung sekitar 2 ton ha^{-1} musim tanam I dan pupuk dasar TSP dan Kiserit pada musim tanam II, ternyata

Hasil tanaman jagung meningkat cukup tinggi dengan penambahan titonia sebagai sumber NK 25 – 50% yang dikombinasikan dengan NK pupuk buatan 25 – 75%. Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan yang sama memberikan hasil yang berbeda meskipun tidak nyata, seperti C dan D, E dan F, G dan H. Hasil tertinggi (4,999 ton ha^{-1}) diperoleh pada perlakuan penambahan NK dari titonia sebanyak 50% yang dikombinasikan dengan NK pupuk buatan sebanyak 25% (D). Hasil ini lebih tinggi sebanyak 0, 808 ton ha^{-1} (19%) bila dibandingkan dengan perlakuan yang sama (C), dan sebanyak 2,999 ton ha^{-1} (150%) lebih tinggi bila dibandingkan dengan perlakuan A dan B (tanpa tambahan pupuk apapun) yang hanya 2 ton ha^{-1}.

Bila dibandingkan dengan penambahan NK 100% dari pupuk buatan (kontrol) hasil tertinggi tersebut juga lebih tinggi sebanyak 1,136 ton ha^{-1} (29%). Hal itu dapat disebabkan oleh perlakuan D mendapat titonia yang lebih besar(24 ton ha^{-1}) pada musim tanam I dan NK pupuk buatan yang lebih besar pula pada musim tanam II

Tabel 3. Hasil tanaman jagung berupa bobot biji kering yang merupakan efek sisa dan tambahan

titonia dan pupuk pada musim tanam III pada Ultisol Limau Manis Padang

Musim Tanam I (Cabai)		Musim Tanam II (cabai)	Musim Tanam III (jagung) Penambahan NK titonia(NKtt) dan pupuk buatan(NKpb)		Biji kering jagung (ton ha^{-1})
			NKtt	NKpb	
A 1	B1	A1=B1 + 0 NK	A = A1+ 0 NKtt	+ 0 NKpb	2,070 b
	B2	B1=B2 + 0 NK	B = B1+ 0 Nktt	+ 0 NK pb	1,935 b
A 2	B1	C1= B1+ 50% NKtt=50%Nkpb	C = C1+ 50%NKtt	+ 25%NK pb	4,191 a
	B2	D1=B2 + 25%NKtt+75%NKpb	D = D1+ 50%NKtt	+ 25%NKpb	4,999 a
A 3	B1	E1=B1 + 50%NKtt	E = E1+ 25%NKtt	+ 75%NK pb	3,592 a
	B2	E1=B2 + 25% NKtt	F = F1+ 25%NKtt	+ 75% NKpb	4,602 a
A 4	B1	G1=B1 + 50%NKpb	G = G1+ 50%NKtt	+ 50%NKpb	3,481 a
	B2	H1=B2 + 75%NKpb	H = H1+ 50%NKtt	+ 50%NKpb	4,091 a
		kontrol (100% NK pupuk buatan)	kontrol (100% NK pupuk buatan)		3,863 a

Keterangan musin tanam I A1= titonia segar (tidak dikomposkan) diinkubasi dengan tanah 4 minggu

A2= dikomposkan 2 minggu dan diinkubasikan dengan tanah 2 minggu
A3=dikomposkan 4minggu, tetapi tidak diinkubasikan dengan tanah
A4= dikomposkan 4minggu, dan diinkubasikan dengan tanah 2 minggu
B1 = 25% NK dari titonia(NKtt) + 75% NK dari pupuk buatan(NKpb)
B2= 50% NK dari titonia (NKtt)+50%NK dari pupuk buatan(NKpb)

II bila dibandingkan dengan perlakuan C. Pada musim tanam II, perlakuan D juga memberikan hasil cabai tertinggi (Nurhajati Hakim dan Agustian. 2004 dan 2005).

Secara umum dapat dinyatakan bahwa, perlakuan yang mendapat titonia lebih besar (24ton ha) untuk mensumstitusi 50% kebutuhan NK pupuk buatan pada musim tanam I memberikan hasil jagung yang sedikit lebih tinggi pada musim tanam III ini. Penambahan NK dari titonia 25 – 50% yang dikombinasikan dengan NK pupuk buatan 25-75% dapat meningkatkan hasil jagung sekitar 74 – 150% jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa input (A dan B) pada musim tanam III.

Hasil penelitian musim tanam III ini dapat memperkuat temuan peneliti sebelumnya, bahwa pemanfaatan titonia dapat menggantikan kebutuhan NK pupuk buatan 25 - 50%, baik untuk tanaman cabai, maupun untuk tanaman jagung. Penggunaan

titonia dapat memberikan efek sisa pada musim berikut, tetapi untuk memperoleh hasil yang tinggi tambahan titonia masih diperlukan setiap musim tanam. Hasil jagung 3,5 – 4,9 ton ha^{-1} dapat dinyatakan sudah cukup tinggi pada Ultisol. Pada Ultisol yang sama Nurhajati Hakim dan Agustian (2005) dengan input NK 50% dari titonia dan 50% dari pupuk buatan memperoleh hasil jagung tertinggi sebanyak 3.8ton ha^{-1}. Nurhajati Hakim (2006)melaporkan bahwa hasil jagung pada Podzolik di Sitiung Sumatera Barat dengan teknologi pengapuran juga sekitar 4 ton ha^{-1}.

Suatu hal yang cukup menarik di sini adalah, bahwa pemberian titonia untuk menyediakan 50% NK bagi tanaman jagung, ternyata untuk memperoleh hasil jagung yang tinggi, cukup diberikan 25% NK dari pupuk buatan. Dengan pernyataan lain, integrasi pupuk organik (dari titonia) dan pupuk buatan, lama kelamaan akan terus mengurangi penggunaan pupuk buatan. Kenyataan tersebut sangat menjanjikan suatu sistem pertanian berkelanjutan pada Ultisol yang semula tidak subur (tanah marginal). Dengan demikian jelaslah bahwa budidaya titonia sebagai sumber bahan organik dan unsur hara terutama N dan K insitu sangat layak disarankan untuk mengurangi penggunaan pupuk buatan. Apalagi titonia sebagai pagar lorong dapat mengurangi tanah tererosi sekitar 85% (Nurhajati Hakim dan Agustian (2005).

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian yang telah disajikan, dapat diambil beberapa kesimpulan dan saran sebagai berikut ini.

1. Efek sisa pemberian titonia dan pupuk pada 2 musim tanam yang lalu masih terlihat pada perbaikan ciri kimia tanah, terutama sekali dalam bentuk kadar P-tersedia, dan masih mampu memberikan hasil jagung sekitar 2 ton ha^{-1}
2. Penambahan titonia dan pupuk yang tepat untuk memperoleh hasil jagung tertinggi (sekitar 5ton ha^{-1}) pada musim tanam III pada ultisol adalah 50%NK titonia+25%NK pupuk buatan
3. Pemanfaatan titonia untuk mengurangi penggunaan N dan K dari pupuk buatan hingga 50% kebutuhan tanaman jagung pada Ultisol dapat direkomendasikan.

DAFTAR PUSTAKA

BPS. 2001. Statistik Indonesia. Badan Psat Statistik . Jakarta

Buurman, P. and J. Dai. 1976. Research on Podzolic Soil in Central and North Lampung (Sumatra) and its bearing on agricultural development. In Peat and Podzolic Soils and Their Potential for Agriculture in Indonesia. Soil Research Institute, Bogor. ATA Bull. 3:117—149.

_____ L. Rochimah,and A. M. Sudihardjo. 1976.Soil genesis on acid tuffs in Banten (West Java,Indonesia). In Peat and Podzolic Soils and Their Potential for Agriculture in Indonesia. Soil Research Institute, Bogor. ATA Bull. 3:151-172.

Gusmini, Nurhajati Hakim, dan Eti Farda Husin. 2003. Substitusi NK pupuk buatan dengan NK titonia(*Titonia diversifolia*) untuk tanaman jahe pada Ultisol. Prosiding Kongres Nasional VIII HITI 21-24 Juli 2003 di Padang.

Jama, B. A.; C.A. Palm; R. J. Buresh; A. I. Niang; C. Gachengo; G. Nziguheba; and B. Amadalo. 2000. *Tithonia diversifolia* as a green manure for soil fertility improvement in western Kenya : A review. Agroforestry Systems. 49; 201-221

Jamilah. 2006. Pemberdayaan Ultisol dengan pupuk hijau, fosfat alam, SP36, dan CMA untuk tumpangsari jagung

(Zea mays L.) dan jahe (Zingiber Officinale Rosc.). Disertasi Doktor Pertanian. Program Pascasarjana Unand.

Kamprath, E. J. 1970. Exchangeable aluminium as criterion for liming leached mineral soils. Soil Sci. Soc Amer. Proc. 34: 252-254.

Lauriks, R; R. De Wulf; S. E. Carter and A. I. Niang. 1999. A methodology for the description of boder hedges and the analysis of variables influencing their distribution: a case study in Western Kenya. Agroforestry Systems 44: 69-86.

Nurhajati Hakim. 1982. Pengaruh pemberian pupuk hijau dan kapur pada Podzolik Merah Kuning terhadap ketersediaan fosfor dan produksi tanaman jagung (Zea mays L.). Disertasi Doktor Fakultas Pasca Sarjana IPB, Bogor.

_____. 1984. Pengaruh sisa pengapuran terhadap produksi jagung pada Podzolik Sitiung II. Diskusi pemantapan penggunaan kapur pertanian. Ditjentan Tanaman Pangan 18-19 April 1984, Yogyakarta.

_____. 1985. Pengaruh sisa pupuk hijau kapur, pupuk P dan Mg pada tanah Podzolik terhadap prduksi jagung. Seminar Nasional Hasil Penelitian Perguruan Tinggi. Ditjen Dikti. 25-28 Pebruari 1965, Bandung

_____ and M.Helal. 2000. Nitrogen contribution of green manure for corn in Ultisols as studied by ^{15}N methodology. Paper presnted at International Symposium..on Nuclear Techniques in Integrated Plant Nutrition, Water and Soil Management on 16-20 October 2000 held in Vienna. (IAEA-SM363/62P)

_____. 2001. Using rock phosphate and lime in an Ultisols to increase soybean and N-fertilizer use efficiency of maize. Presented at 5th International Symposium on Plant-Soil Interactions at Low pH. 12 – 16 March 2001, in Alpine Heath Kwazulu Natal, South Africa.

_____ 2002. Kemungkinan penggunaan *Titonia diversifolia* sebagai sumber bahan organik dan unsur hara. Jurnal Andalas Bidang Pertanian Tahun 2002 No. 38 Hal 80 – 89.

_____. Novalina, Mariati Zulfa, and Gusmini. 2003. A potential of titonia (*Tuonia diversifolia*) for substitution NK-commercial fertilizer for several crops in Ultisols. Paper presented at AFA 9th International Annual Confernce. 28-30th January 2003 in Cairo, Egypt.

_____., dan Agustian. 2003. Gulma titonia dan pemanfaatannya sebagai sumber bahan organik dan unsur hara untuk tanaman hortikultura. Laporan Penelitian Tahun I Hibah Bersaing . Proyek Peningkatan Penelitian Perguruan Tinggi DP3M Ditjen Dikti. Unand. Padang.

_____. 2004. Budidaya titonia dan pemanfaatannya sebagai sumber bahan organik dan unsur hara untuk tanaman hortikultura di lapangan. Laporan Penelitian Tahun II Hibah Bersaing . Proyek Peningkatan Penelitian Perguruan Tinggi DP3M Ditjen Dikti. Unand. Padang.

_____. 2005. Pemanfaatan titonia sebagai sumber bahan organik dan unsur hara untuk tanaman jagung pada Ultisol. Laporan Kemajuan Penelitian Tahun III Hibah Bersaing . Proyek Peningkatan Penelitian Perguruan Tinggi DP3M Ditjen Dikti. Unand. Padang.

Nurhajati Hakim. 2006. Pengelolaan Kesuburan Tanah Masam dengan Teknologi Pengapuran Terpadu. Andalas University Press. Padang

Rita Hayati, Nurhajati Hakim, dan Eti Farda Husin. 2003. Substitusi NK pupuk buatan dengan NK titonia untuk tanaman melon. Prosiding Kongres Nasional VIII HITI 21-24 Juli 2003 di Padang.

Sanchez, P. A. and B. A. Jama. 2000. Soil fertility replenishment takes off in East and Southern Africa. Intenational Symposium on Balanced Nutrient Management Systems for the Moist Savanna and Humid Forest zones of Africa.Held on 9 Oct 2000 in Benin, Africa.

Santoso, D dan M. Al—Djabri. 1976. Percobaan pemupukan N, P, dan K untuk tanaman jagung di Lampung. Lap. Bag. Kesuburan Tanah LPT, Bogor.

Santoso, D dan A.Sofyan. 2005. Pengelolaan hara tanaman pada lahan kering. Dalam Adimihardja eds. Teknologi Pengelolaan Lahan Kering: Menuju ertanian produktif dan ramah lingkungan. Puslitbangtanag, Balitbangtan, Deptan. Bogor

Setijono, S. 1982. Lime estimate of some Indonesia acid mineral soils and its significance to crop production. Disertasi Doktor. Fakultas Pasca Sarjana IPB Bogor.

Sembiring. 1996. Budidaya tanaman jagung hibrida. Harian Haluan.Edisi Rabu 15 Mei 1996.hal.7. Padang.

Subagyo.H., N. Suharta., dan A. B. Siswanto (2000).Tanah-tanah Pertanian di Indonesia. *Dalam* Sumber daya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Balitbangtan Deptan.Bogor.hal 21-66.

Suprapto dan H.A.R.Marzuki. 2004. Bertanam jagung. Penebar Swadaya . Jakarta

Sutoro, Y,. Soelaiman dan Iskandar.1988. Budidaya tanaman jagung. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Bogor.

Warisno. 1998. Budidaya jagung hibrida. Kanisius. Jakarta. 81 hal

Vlamis, B. 1953. Acid soil fertility as related to soil solution and solid phase effects. Soil Sci.75:383-393