

TEKNOLOGI SPESIFIK LOKASI UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PADI PADA LAHAN SAWAH TADAH HUJAN DI SUMATERA UTARA

Ali Jamil¹⁾ dan Yardha²⁾

¹⁾Peneliti pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Riau,
Jl. Kaharuddin Nasution No. 341, Km. 10, Padang Marpoyan, Pekanbaru, Riau

²⁾Peneliti pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi
Email: jamil_3865@yahoo.com.au

ABSTRAK

Hampir semua lahan sawah tadah hujan memiliki status kesuburan tanah yang rendah karena pertanaman yang terus menerus dengan sedikit atau tidak ada penggantian hara dan/atau kesuburan tanah yang rendah secara alami. Penelitian bertujuan untuk mengetahui teknologi spesifik lokasi dalam rangka peningkatan produktivitas padi pada lahan sawah tadah hujan di Sumatera Utara. Penelitian telah dilakukan sejak bulan Juni hingga Oktober, 2004 di Sumatera Utara. Perlakuan terdiri dari kombinasi 0; 30; 60; dan 90 kg P₂O₅ per ha dan 0; 3; dan 6 ton pupuk kandang sapi per ha. Perlakuan disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok dalam bentuk faktorial dengan beberapa sifat tanah seperti kandungan fosfor tersedia, kandungan karbon organik tanah, dan kapasitas tukar kation tanah, serta jumlah anakan produktif maupun produksi tanaman padi sebagai parameter yang diukur dalam penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, penggunaan pupuk fosfor dan pupuk kandang sapi nyata meningkatkan kandungan fosfor tersedia tanah, karbon organik tanah, kapasitas tukar kation tanah, jumlah anakan produktif dan produksi padi. Disimpulkan bahwa, kedua perlakuan berpengaruh positif terhadap perbaikan sifat tanah, khususnya pada lahan sawah tadah hujan di Sumatera Utara dengan pemberian 90 kg P₂O₅ per ha dan 6 ton per ha pupuk kandang sapi, sementara untuk parameter pertumbuhan maupun produksi tanaman, pemberian 60 kg P₂O₅ ha⁻¹ dan 3 ton ha⁻¹ pupuk kandang sapi memberikan hasil terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.

Kata Kunci : *Spesifik Lokasi, Teknologi, Produktivitas Padi, Lahan Sawah Tadah Hujan, Sumatera Utara*

PENDAHULUAN

Sistem lahan sawah tadah hujan mencakup sekitar 37 juta ha yang diperkirakan sekitar 1/3 total area yang ditanami padi di dunia (IRRI, 1997). Karena ketersediaan air yang fluktuatif, maka kondisi secara hidrologi sangat bervariasi dari tergenang sempurna tanaman padi hingga kekeringan dimana hal ini sering terjadi dalam musim yang sama. Ketergantungan terhadap curah hujan membuat system usahatani pada lahan sawah tadah hujan ini tidak terprediksi dengan tingkat kemungkinan gagal pertanaman yang sangat besar. Tanah bertekstur liat yang kaya dengan sesquioksida seperti Ultisol, Oxisol, dan juga sulfat masam, gambut dan tanah-tanah sodik di dalam dasar pembentukan mereka mempunyai kadar P-tersedia rendah dan mempunyai kapasitas mengadsorpsi fosfor yang besar (Singh dan Sovyanhadi, 1998). Oleh karena pertanaman yang intensif, bahan organik tanah telah terkuras sehingga akhirnya menurunkan tingkat kesuburan tanah. Penambahan bahan organik ke dalam tanah adalah solusi yang terbaik untuk mengatasi penurunan tingkat kesuburan tanah.

Provinsi Sumatera Utara adalah salah satu provinsi di Indonesia penghasil beras. Di Sumatera Utara terdapat 89.395 ha lahan sawah tadah hujan yang ditanami dua kali setahun dan 91.362 ha ditanami hanya sekali setahun (BPS Sumatera Utara, 2004). Rataan produktivitas padi pada lahan sawah tadah hujan di Sumatera Utara menurut Erythrina *dkk.* (2001) adalah sekitar 4,15 t ha⁻¹. Berdasarkan kondisi tersebut di atas, diperlukan upaya perbaikan melalui pemakaian pupuk fosfor dan pupuk kandang sapi untuk pengembangan produktivitas sistem tanam berbasis padi di lahan sawah tadah hujan di Sumatera Utara khususnya di Kabupaten Langkat.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan pada musim kering dari bulan Juni-Oktober 2004 pada lahan sawah tadah hujan di Desa Suka Makmur, Kecamatan Binjai, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara pada ketinggian 28 m di atas permukaan laut dengan rata-rata curah hujan tahunan sekitar 2,462 mm. Lokasi percobaan didominasi oleh jenis tanah Albaquilt (Adiwiganda, 1990; Soil Survey Staff, 1998).

Percobaan disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok dalam bentuk faktorial dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah penggunaan pupuk fosfor dalam bentuk SP-36 (36 % P₂O₅) sebanyak empat tingkat yaitu berturut-turut: P₁, P₂, P₃, dan P₄ dengan dosis yaitu 0, 30, 60, dan 90 kg ha⁻¹ P₂O₅. Perlakuan kedua adalah pemakaian bahan organik dalam hal ini digunakan pupuk kandang sapi sebagai sumber bahan organik pada tiga tingkatan dosis O₁, O₂, dan O₃ yaitu berturut-turut adalah 0, 3, dan 6 t ha⁻¹. Ukuran plot adalah 5 m x 6 m dan ulangan (blok) serta masing-masing blok dipisahkan dengan pematang pada jarak berturut-turut adalah 1,0 m dan 0,5 m untuk memudahkan operasional di lapangan. Dua belas kombinasi perlakuan fosfor dan bahan organik (pukan sapi) adalah sebagai berikut: P₀O₀, P₀O₁, P₀O₂, P₁O₀, P₁O₁, P₁O₂, P₂O₀, P₂O₁, P₂O₂, P₃O₀, P₃O₁, dan P₃O₂. Pemupukan kalium sebagai pupuk dasar telah diaplikasikan pada saat tanam pindah (0 HST) dengan dosis 50 kg KCl ha⁻¹. N (kg N ha⁻¹) diberikan sebagai berikut: 20 sebagai dasar, 30 pada awal pembentukan anakan (14-20 HST), 25 pada pertengahan pembentukan anakan (30-35 HST), dan 45 pada fase pembentukan malai (40-45 HST). Pupuk fosfor diberikan pada saat tanam dan bahan organik (pukan sapi) diberikan dua minggu sebelum tanam. Parameter yang diukur pada percobaan ini terdiri dari kandungan P tersedia tanah (Bray-2), kandungan karbon organik, dan kapasitas tukar kation. Demikian juga parameter untuk produksi seperti jumlah anakan produktif dan produksi hasil. Contoh tanah diambil secara komposit dari lima sub contoh dijadikan menjadi satu contoh komposit per plot untuk dianalisa sifat fisika maupun kimianya. Pengambilan contoh tanah dan analisa sifat tanah ini dilakukan pada awal sebelum percobaan dimulai, kemudian setiap 20 hari sekali sejak 15 HST hingga setelah panen padi (15, 35, 55, 75, 95, dan 105 HST). Data dianalisis dengan menggunakan SAS program. Analisis covariance (ANACOVA) telah digunakan untuk menguji pengaruh perbedaan perlakuan terhadap parameter tanah dan ANOVA untuk menguji pengaruh perbedaan perlakuan terhadap parameter pertumbuhan tanaman dengan menggunakan prosedur seperti dikemukakan Steel dan Torrie (1980) dan Gomez dan Gomez (1983).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Tanah dan Bahan Organik yang Digunakan pada Lokasi Percobaan

Untuk membahas sifat awal dari tanah lokasi percobaan, digunakan kriteria penilaian kandungan hara dalam tanah seperti yang dikemukakan oleh Hardjowigeno (2003). Tanah pada areal percobaan mempunyai kandungan hara P-tersedia sangat rendah (4,2-4,7 ppm), kandungan C-organik juga tergolong sangat rendah (0,35-0,38 %), kapasitas tukar kation tergolong ke dalam kriteria sedang (22,7-22,9 cmol(+)kg⁻¹). Kerapatan lindak berkisar 1,13-1,20 g cm⁻³, dan kandungan air tersedia yang diukur sebagai selisih antara kandungan air pada kapasitas lapang dengan kandungan air pada titik layu permanent adalah berkisar 0,2-11,9%. Berdasarkan hasil analisis tanah sebelum penelitian dilakukan, tanah pada lokasi percobaan memiliki status hara P tersedia yang sangat rendah, kandungan karbon organik juga sangat rendah. KTK tergolong sedang. Dibandingkan dengan sifat awal tanah sebelum percobaan dimulai, maka pemakaian kedua P dan bahan organik (pukan sapi) meningkatkan ketersediaan P dalam tanah, kandungan C-organik tanah, dan kapasitas tukar kation tanah sekitar berturut-turut 102%, 197%, dan 27%.

Pupuk kandang sapi telah digunakan sebagai sumber bahan organik pada percobaan ini yang diperoleh dari desa Lubuk Bayas, Kabupaten Deli Serdang. Sub contoh telah diambil dan dijadikan satu contoh komposit untuk dianalisa kandungan haranya sebelum diperlakukan ke lapang. Secara rata-rata, pukan sapi yang digunakan pada percobaan ini mengandung 1,04 % N-total dan 20,6 % C-organik sehingga memberikan nilai C/N 19,8. Disamping itu, kandungan P, K, Ca, dan Mg berturut-turut adalah 0,30; 1,24; 1,62; dan 0,52 %.

Sifat Tanah sebagai Pengaruh Perbedaan Perlakuan

Fosfor tersedia. Pemakaian kedua fosfor dan bahan organik secara sangat nyata ($P < 0.001$) meningkatkan fosfor tersedia dalam tanah dan meningkat dengan waktu sampai 75 HST (Tabel 1). Peningkatan pemberian fosfor sampai 60 kg ha⁻¹ P₂O₅ dapat meningkatkan kandungan P-tersedia dari 29.4-41.3%; namun, tidak terdapat peningkatan selanjutnya bila dosis pemberian P ditingkatkan dari 60 ke 90 kg ha⁻¹ P₂O₅. Pemakaian bahan organik juga menghasilkan peningkatan yang nyata untuk fosfor tersedia dalam tanah dari 19,5-38,5%.

Kandungan P-tersedia juga meningkat dengan waktu dengan peningkatan yang lebih tinggi pada 75 HST dimana peningkatan ini sekitar 95% dengan penggunaan 6 t ha⁻¹ bahan organik. Interaksi antara pemberian P dengan bahan organik juga nyata pada semua waktu pengamatan kecuali pada 15 dan 75 HST, dimana hal ini terutama disebabkan oleh respon P-tersedia yang lebih besar terhadap pemakaian bahan organik, khususnya pada level P yang lebih tinggi (P₂ dan P₃). Peningkatan konsentrasi P tersedia dalam tanah kemungkinan besar disebabkan beberapa hal seperti peningkatan kelarutan pupuk kimia dan pelarutan PO₄ dari kompleks tidak larut dengan Fe, Al, Ca, dll karena asam humik yang dapat dihasilkan selama pelapukan pukan sapi (Tisdale, Nelson & Beaton, 1985). Miller and Donahue (1995) selanjutnya menjelaskan bahwa pupuk fosfat adalah salah satu sumber langsung dari fosfat larut dalam tanah. Pillai (2006) mengemukakan bahwa jika tanah digenangi, beberapa perubahan kimia dan elektrokimia utama akan terjadi yang akan menyebabkan peningkatan pH tanah masam, reduksi kimia, peningkatan pH tanah masam dan penurunan pH tanah-tanah kalkareus atau/dan sodik, dan lain-lain.

Tabel 1. Fosfor tersedia dalam tanah pada waktu pengamatan berbeda setelah tanam sebagai pengaruh perlakuan P dan bahan organik

PERLAKUAN		HARI SETELAH TANAM					
		15	35	55	75	95	105
		----- ppm -----					
P0	O0	4.67	4.86	5.83	6.18	5.57	4.83
	O1	5.13	5.89	6.92	7.66	6.98	5.93
	O2	5.90	6.92	7.97	9.38	7.95	7.01
	Rataan	5.23	5.89	6.91	7.74	6.84	5.92
P1	O0	5.07	5.93	6.61	7.98	6.58	5.85
	O1	5.47	6.90	8.39	8.64	8.33	6.93
	O2	6.24	7.94	9.08	9.82	9.26	8.23
	Rataan	5.59	6.92	8.03	8.81	8.06	7.00
P2	O0	6.47	7.14	8.78	8.90	8.74	6.89
	O1	6.76	7.91	9.14	9.93	9.46	8.01
	O2	7.07	9.88	10.72	11.74	10.79	9.71
	Rataan	6.77	8.31	9.55	10.19	9.66	8.20
P3	O0	5.09	6.40	8.34	8.84	8.37	6.65
	O1	5.71	7.65	8.98	9.42	9.00	7.47
	O2	6.23	8.96	10.03	10.54	10.15	8.35
	Rataan	5.68	7.67	9.12	9.60	9.17	7.49
Pukan sapi	Rataan						
	O0	5.32	6.08	7.39	7.97	7.32	6.06
	O1	5.77	7.09	8.36	8.91	8.44	7.08
	O2	6.36	8.42	9.45	10.37	9.54	8.32
Rataan	5.82	7.20	8.40	9.08	8.43	7.15	
Signifi cance	P	***	***	***	***	***	***
	O	***	***	***	***	***	***
	P x O	tn	***	*	tn	***	***
LSD ₀₅	P	0.15	0.17	0.24	0.15	0.12	0.14
	O	0.13	0.15	0.21	0.14	0.10	0.12
	P x O	-	0.29	0.42	-	0.20	0.24
KK(%)		2.26	2.39	3.13	1.58	1.41	1.98

tn, tidak nyata, *, *** nyata pada $P < 0.05$, dan 0.001 .

Kandungan karbon organik dalam tanah. Pemakaian kedua P dan bahan organik nyata meningkatkan kandungan karbon organik tanah dan juga meningkat dengan waktu (Tabel 2). Peningkatan karbon organik tanah karena peningkatan pemakaian P dari 0 ke 90 kg P_2O_5 ha^{-1} adalah sekitar 11%-27%. Pengaruh pukan sapi lebih jelas, dimana rata-rata peningkatan C-organik dari sekitar 24% dan 50% bila diberikan 3 ke 6 t ha^{-1} pukan sapi. Interaksi nyata antara penggunaan P dan bahan organik hanya terdapat pada pengukuran pertama, dimana hal ini lebih respon terhadap pemakaian bahan organik khususnya pada dosis tanpa pemberian P (P0).

Rata-rata peningkatan dari C-organik tanah adalah sekitar 27% bila diberikan 90 kg P_2O_5 ha^{-1} . Pemakaian pukan sapi 6 t ha^{-1} meningkatkan C-organik sekitar 54% (0.86-1,32%) pada 95 HST. Interaksi yang nyata juga diamati antara P dan pukan sapi

adalah disebabkan lebih tingginya respon C-organik dalam tanah terhadap pemakaian pukan sapi, khususnya dengan ketiadaan P (P0).

Tabel 2. Perubahan karbon organik tanah pada waktu pengukuran yang berbeda setelah tanam akibat perlakuan P dan bahan organik

PERLAKUAN	HARI SETELAH TANAM						
	15	35	55	75	95	105	
		----- % -----					
P0	O0	0.51	0.57	0.62	0.76	0.78	0.63
	O1	0.76	0.78	0.81	0.86	1.04	0.89
	O2	0.82	0.96	0.97	1.01	1.20	1.17
	Rataan	0.70	0.77	0.80	0.88	1.01	0.90
P1	O0	0.62	0.63	0.73	0.80	0.83	0.67
	O1	0.81	0.81	0.85	0.92	1.10	0.93
	O2	0.86	1.00	1.02	1.08	1.31	1.19
	Rataan	0.76	0.81	0.87	0.93	1.08	0.93
P2	O0	0.69	0.71	0.80	0.81	0.91	0.73
	O1	0.82	0.85	0.90	0.98	1.16	0.95
	O2	1.04	1.07	1.08	1.18	1.36	1.20
	Rataan	0.85	0.88	0.93	0.99	1.14	0.96
P3	O0	0.73	0.76	0.83	0.84	0.91	0.80
	O1	0.85	0.86	0.91	1.03	1.18	0.96
	O2	1.06	1.08	1.14	1.16	1.39	1.22
	Rataan	0.88	0.90	0.96	1.01	1.16	0.99
Pukan sapi	Rataan						
	O0	0.64	0.67	0.74	0.80	0.86	0.71
	O1	0.81	0.82	0.87	0.95	1.12	0.93
	O2	0.94	1.03	1.05	1.11	1.32	1.20
Rataan	0.80	0.84	0.89	0.95	1.10	0.95	
Signifi cance	P	***	***	***	***	***	*
	O	***	***	***	***	***	***
	P x O	***	tn	tn	tn	tn	tn
	LSD ₀₅						
	P	0.02	0.05	0.03	0.04	0.06	0.06
	O	0.02	0.04	0.03	0.04	0.05	0.05
	P x O	0.04	-	-	-	-	-
KK (%)		2.98	5.45	3.58	4.71	5.16	4.75

tn, tidak nyata, *, *** nyata pada $P < 0.05$, dan 0.001

Penggenangan secara terus menerus dalam system padi-padi secara umum berhubungan dengan peningkatan kandungan C-organik tanah Nambiar *dkk.* (1992 dalam Hedge 1996). Fraksi koloid, yang mengandung kedua liat dan humus dari pukan sapi, dikenal sebagai tempat berlangsungnya aktifitas kimia dalam tanah, termasuk kapasitas untuk pertukaran ion dalam tanah (Brady dan Weil, 2002). Untuk tanah-tanah liat, bahan organik tanah memberikan kontribusi yang nyata terhadap peningkatan KTK tanah (Weil dan Magdoff, 2004).

Kapasitas tukar kation tanah. Kedua pemberian P dan bahan organik memberikan hasil yang nyata ($P < 0,001$) dalam peningkatan kapasitas tukar kation tanah pada semua waktu pengukuran (Tabel 3).

Tabel 3. Kapasitas tukar kation (ktk) tanah pada waktu pengukuran berbeda setelah tanam sebagai pengaruh perlakuan P dan bahan organik

PERLAKUAN	HARI SETELAH TANAM						
	15	35	55	75	95	105	
----- cmol(+) kg ⁻¹ -----							
P0	O0	22.72	23.45	23.69	23.53	24.29	24.04
	O1	24.09	25.17	26.67	26.88	27.93	27.84
	O2	25.25	25.68	28.16	29.11	29.70	29.68
	Rataan	24.02	24.77	26.17	26.51	27.30	27.19
P1	O0	24.30	24.48	24.58	25.08	26.84	26.74
	O1	24.77	25.31	26.90	27.77	28.48	28.46
	O2	25.46	25.64	28.63	30.18	29.80	29.63
	Rataan	24.84	25.14	26.70	27.68	28.37	28.28
P2	O0	24.75	24.93	25.19	26.46	29.09	29.06
	O1	25.09	25.87	26.99	28.32	29.81	29.75
	O2	25.69	26.93	29.04	30.73	29.87	29.74
	Rataan	25.18	25.91	27.07	28.50	29.59	29.52
P3	O0	25.06	25.83	26.58	28.07	29.22	29.18
	O1	25.41	26.83	27.82	28.64	30.04	29.80
	O2	25.85	27.20	29.91	31.30	30.97	30.67
	Rataan	25.44	26.62	28.10	29.34	30.08	29.88
Pukan sapi	Rataan						
	O0	24.21	24.67	25.01	25.79	27.36	27.25
	O1	24.84	25.79	27.09	27.90	29.06	28.96
	O2	25.56	26.36	28.93	30.33	30.09	29.93
Rataan	24.87	25.61	27.01	28.01	28.84	28.72	
Signifcance	P	***	***	***	***	***	***
	O	***	***	***	***	***	***
	P x O	***	*	***	tn	***	***
LSD ₀₅	P	0.25	0.26	0.17	0.83	0.36	0.46
	O	0.21	0.23	0.15	0.72	0.31	0.39
	P x O	0.43	0.45	0.29	-	0.62	0.79
CV (%)		1.01	1.04	0.65	3.04	1.28	1.62

tn, tidak nyata, *, *** nyata pada $P < 0.05$, dan 0.001

Pengaruh interaksi kedua perlakuan juga nyata pada semua waktu pengukuran, kecuali 75 hari setelah tanam (HST). Peningkatan penggunaan P dari 0-90 kg P₂O₅ ha⁻¹, meningkatkan KTK sebesar 7-11%. Pemakaian pukan sapi juga meningkatkan KTK tanah dengan peningkatan 6-18%. KTK tanah juga sepertinya meningkat dengan meningkatnya waktu sampai 95 HST, dimana peningkatan tersebut adalah sekitar 16% dibandingkan dengan pengukuran awal, dan peningkatan ini kemungkinan disebabkan

oleh penggenangan tanah terus menerus dan tingginya ketersediaan bahan organik dalam tanah. Tingkat kenyataan dari interaksi antara P dan bahan organik adalah utamanya disebabkan oleh respon yang lebih tinggi dari KTK tanah ini terhadap P, khususnya level dosis pertengahan (O1).

CO₂ larut air yang dihasilkan selama pelapukan pukan sapi merangsang pembentukan asam karbonat yang akan mampu melarutkan mineral-mineral primer tanah (Tisdale *dkk.*, 1985). Sehingga dengan demikian, kandungan C-organik maupun KTK tanah akan juga meningkat bilamana terjadi pelapukan pukan sapi dan dihasilkan humus yang mana memiliki muatan negative lebih tinggi sehingga mineral-mineral tanah meningkatkan KTK tanah.

Jumlah anakan produktif dan hasil gabah. Jumlah anakan produktif per unit area meningkat secara nyata dengan pemakaian pupuk P dan bahan organik (Tabel 4). Pemakaian 30 dan 60 kg P₂O₅/ ha meningkatkan jumlah anakan produktif berturut-turut 22% dan 45%, namun tidak lagi ada peningkatan bila dosis pemakaian pupuk P ditambah menjadi 90 kg P₂O₅/ha. Pemakaian 3 t ha⁻¹ pukan sapi meningkatkan 32% jumlah anakan produktif per unit area dengan tidak lagi ada peningkatan bila pemberian pukan sapi dinaikkan menjadi 6 t/ha. Interaksi kedua Perlakuan dimaksud adalah nyata terhadap jumlah anakan produktif.

Peningkatan yang sangat nyata terlihat pada hasil gabah sebagai pengaruh pemberian pupuk P dan pukan sapi seperti disajikan pada Tabel 4 diatas. Peningkatan yang jelas dari hasil gabah dari 9% dan 25% dengan pemakaian pupuk P berturut-turut dari 0 ke 30 dan 60 kg P₂O₅ ha⁻¹. Pemakaian 3 t ha⁻¹ pukan sapi juga meningkatkan hasil gabah secara nyata sekitar 22% dan tidak ada lagi peningkatan hasil gabah ketika diberikan pukan sapi sebanyak 6 t ha⁻¹. Interaksi nyata kedua perlakuan juga sangat nyata terhadap hasil gabah. Berdasarkan data dapat juga dijelaskan bahwa respons hasil gabah terhadap pukan sapi kelihatannya lebih besar dari pada terhadap pupuk P ketika keduanya dikombinasikan, khususnya pada level dosis menengah.

Rataan hasil gabah padi varietas Ciherang yang digunakan dalam penelitian ini pada tingkat petani adalah sekitar 4-5 t ha⁻¹, namun pada penelitian ini diperoleh hasil gabah hingga 10,4 t ha⁻¹ (pemberian 60 kg P₂O₅ ha⁻¹ dan 3 t pukan sapi ha⁻¹). Hal ini menggambarkan bahwa varietaas padi ini dapat berproduksi tinggi dengan tingkat pengelolaan yang baik khususnya dengan pemberian yang cukup P dan bahan organik ke dalam tanah. Juliardi dan Gani (2000) melaporkan bahwa penggunaan pupuk kandang sebanyak 2 t ha⁻¹ menghasilkan sekitar 10,2% lebih tinggi hasil gabah (8,7 t ha⁻¹) dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk kandang (7,9 t ha⁻¹). Pemakaian 60 kg P₂O₅ ha⁻¹ meningkatkan hasil gabah padi di India sekitar 0,50 – 0,75 t ha⁻¹ (Pillai, 2006).

Unsur P diketahui berfungsi salah satu dalam promosi pembentukan anakan dan awal pembungaan. Pillai (2006) melaporkan bahwa, unsur P adalah salah satu unsur yang tidak perlu diragukan lagi dalam fungsinya untuk membentuk organ generatif tanaman maupun produksi tanaman, dan selanjutnya dilaporkan lagi bahwa bahan organik dalam tanah merupakan sumber unsur hara bagi tanaman yang memegang peranan sangat penting dalam memelihara kesuburan tanah sawah melalui perbaikan sifat fisika maupun biologi tanah. Peng *dkk.* (1994) melaporkan bahwa kemampuan membentuk anakan produktif merupakan hal penting dalam penentuan perolehan hasil gabah kemudian yang juga hal ini sangat erat kaitannya terhadap jumlah gabah per malai per unit area. Terlalu sedikit anakan, menghasilkan malai yang terlalu sedikit pula, tetapi kelebihan anakan juga akan menyebabkan kematian beberapa anakan, malai

pendek, sedikit gabah terisi, dan akhirnya menurunkan hasil gabah. Pada penelitian ini, pemberian 60 kg P₂O₅ ha⁻¹ dan 3 t ha⁻¹ pukan sapi menghasilkan jumlah anakan produktif tertinggi dan jumlah gabah per malai, yang mana kedua nya ini akan sangat erat kontribusinya kepada hasil gabah yang tinggi.

Tabel 4. Hasil gabah dan jumlah anakan produktif padi tanam pindah pada waktu pengukuran berbeda setelah tanam sebagai pengaruh perlakuan P dan bahan organik

PERLAKUAN		JUMLAH ANAKAN PRODUKTIF m ⁻²	HASIL GABAH t ha ⁻¹
		Anakan	
P0	O0	298.7	6.66
	O1	331.0	8.45
	O2	328.7	8.30
	Rataan	319.4	7.80
P1	O0	307.7	7.91
	O1	458.7	9.07
	O2	407.7	8.59
	Rataan	391.3	8.52
P2	O0	385.3	8.38
	O1	505.3	10.44
	O2	496.0	10.34
	Rataan	462.2	9.72
P3	O0	351.7	8.01
	O1	489.3	9.83
	O2	459.3	8.99
	Rataan	433.4	8.94
Pukan sapi	Rataan		
	O0	335.8	7.74
	O1	446.1	9.44
	O2	422.9	9.05
Rataan		401.6	8.75
Significance	P	***	***
	O	***	***
	P x O	***	***
LSD ₀₅	P	11.87	0.21
	O	10.28	0.18
	P x O	20.56	0.36
KK(%)		3.02	2.42

*** nyata pada P < 0.001

KESIMPULAN

Pemakaian pupuk P dan pukan sapi meningkatkan kandungan P tersedia dalam tanah, kandungan C-organik tanah, dan kapasitas tukar kation (KTK) tanah berturut-turut sekitar 59%, 157%, dan 26% bila dibandingkan dengan nilai awal tanah sebelum dilakukan percobaan. Perbaikan atau peningkatan sifat tanah tertinggi diperoleh bila dikombinasikan antara 90 kg P₂O₅ ha⁻¹ dan 6 t ha⁻¹ pukan sapi. Khusus untuk parameter

produksi, ternyata kombinasi pemberian 60 kg P₂O₅ ha⁻¹ dengan 3 t ha⁻¹ pupuk kandang sapi memberikan hasil gabah tertinggi dibandingkan dengan Perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwiganda, R. 1990. Reklasifikasi tanah-tanah di Sumatera Utara ke dalam system Taxonomy USDA. Bulletin Pertanian. Universitas Islam Sumatera Utara. Vol. 9 (1):1-10.
- BPS Sumatera Utara. 2004. Statistik luas baku lahan Sumatera Utara pada tahun 2003. Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara. 94 p.
- Erythrina, S. Maryam, Sariman, Murizaf, Darmawaty, Akmal, dan Z. Zaini. 2001. Pengelolaan hara terpadu pad lahan sawah tadah hujan, Sumatera Utara. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian-Sumatera Utara. Medan. (tidak dipublikasikan). 14 p.
- Gomez, K. A., and A. A. Gomez. 1983. Statistical procedures for agricultural research. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines. 680 p.
- Hardjowigeno, S. 2003. Soil science. Fifth Edition. Akademika Pressindo. Jakarta. (Indonesian Version). 286 p.
- Hedge, D. M. 1996. Integrated nutrient supply on crop productivity and soil fertility in rice (*Oryza sativa*)-rice system. Indian J. Agron. 41(1):1-8.
- IRRI. 1997. Rice almanac, 2nd Edition. International Rice Research Institute, Manila. 181p.
- Juliardi, I. dan A. Gani. 2002. Organic matter and phosphorus fertilizer application in irrigated lowland rice. *In* Phosphorus and Potassium Management in Lowland Rice. Center for Soil and Agro-climate Research and Development. Indonesian Agency for Agricultural Research and Development. (Indonesian Version). p.137-158.
- Miller, R. W., and R. L. Donahue. 1995. Soils in our environment. Seventh Edition. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ 07632. 649 p.
- Peng, S., Kush G. S., dan Cassman K. G. 1994. Evolution of the new plant ideotype for increased yield potential. *In* Cassman K. G. Breaking the yield barrier. International Rice Research Institute. Manila. Philippines. p. 5-20.
- Pillai, K. G. 2006. Rice (*Oryza sativa* L.). <http://www.fertilizer.ogr/ifa/publicat/html/pubman/rice.htm>. p. 1-11.
- Singh, V. P. and J. Sovyanhadi. 1998. Kinetics of phosphate fixation in acid sulfate, iron toxic and neutral soils. *Oryza*. 35(2):95-105.
- Soil Survey Staff. 1998. Keys to soil taxonomy. Eighth Edition. United States Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Services. 326 p.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics: A biometrical approach. McGraw-Hill Book Company. New York. 633 p.
- Tisdale, S. L., W. L. Nelson, and J. D. Beaton. 1985. Soil Fertility and Fertilizers. Macmillan Publishing Company, New York, Collier Macmillan, Publishers, London. 754 p.
- Weil, R. R., and F. Magdoff. 2004. Significance of Soil Organic Matter to Soil Quality and Health. *In* F. Magdoff and R.R. Weil. Soil organic matter in sustainable agriculture. CRC Press. Boca Raton London, New York, Washington, D.C. p. 1-43