

**Karakteristik Kimia Lahan Gambut Dangkal dan Potensinya
untuk Pertanaman Cabai dan Tomat**

*Chemical Characteristic of Shallow Peat and Its Potency
for Red Pepper and Tomato*

Muhammad Alwi^{1*} dan Anna Hairani¹⁾

Diterima 28 Oktober 2006/Disetujui 6 Maret 2007

ABSTRACT

Experiment was conducted on shallow peat with depth (50 - 75 cm) and C/D flooding type at Purwodadi village, Maluku District, Pulau Pisau Regency, Central Kalimantan in wet season 2003. Ten samples were taken from areal of 2 ha for studying characteristics of shallow peat. Nutrient absorption of crops and soil nutrient after harvesting were also analyzed. This experiment used split plot design with three replications. As a main plot was input application (M_1) : manure (5.000 kg/ha), lime (2.000 kg/ha), urea (150 kg/ha), SP36 (312.5 kg/ha) and KCl (200 kg/ha) for tomato and SP36 (187.5 kg/ha) and KCl (125 kg/ha) for red pepper and without application (M_0). Five varieties of red pepper (Tombak 1, Tanjung 1, Tanjung 2, Prabu and Hot Chilli) and, five varieties of tomato (Oval, Ratna, Mirah, Berlian and Permata) were as subplots. The results showed that soil chemical characteristics were : peat depth 50 – 75 cm, phryite depth 75 – 100 cm, soil pH 3.5 – 4.0, C-organic content 12 – 24 %; range of nutrient availability : N (0.4 – 0.6 %), P (30 – 50 ppm P), K (0.1 – 0.3 me/100 g), Ca (1 – 6 me/100 g), Mg (0 – 1 me/100 g), Fe (20 – 120 ppm Fe) and Al (1 – 7 me/100 g). Availability of nutrients N, P, K, Ca, and Mg was low, and it could be increased by application of some inputs such as manure, lime, urea, SP36 and KCl. Low nutrient availability and crop absorption especially K, Ca, and Mg was a main factor that retarded crop growth. Red pepper and tomato yields ranged 0.59 – 4.02 and 4.77 – 10.99 t/ha for control treatments and 3.44 – 7.72 and 14.85 – 35.98 t/ha with input application.

Key words : amelioration, yield potency, red pepper, tomato, shallow peat

PENDAHULUAN

Berdasarkan ketebalan lapisan gambutnya, lahan gambut terbagi dalam tiga kategori lahan, yaitu : a) gambut *dangkal* dengan ketebalan lapisan gambut 50-100 cm, b) gambut *tengahan* dengan ketebalan lapisan gambut 101 - 200 cm dan c) gambut *dalam* dengan ketebalan lapisan gambut > 2 m (Widjaja Adhi *et al.*, 1992). Lahan gambut dangkal memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi lahan pertanian, khususnya untuk tanaman sayuran (Kristijono, 2003). Berdasarkan klasifikasi rawa, tipologi lahan, dan pola pemanfaatannya, tanaman sayuran dan hortikultura cocok diusahakan pada klasifikasi rawa lebak dengan tipologi lahan tanah aluvial gambut dangkal (R/A-G1)

dan rawa pasang surut air tawar dengan tipologi lahan gambut dangkal (G1). Kedua tipologi lahan ini memiliki karakteristik kimia yang berbeda sehingga untuk memudahkan pengelolaan dalam menentukan jumlah pupuk yang diberikan, perlu diketahui karakteristik kimia tanahnya (Widjaja Adhi *et al.*, 1993).

Kendala yang dihadapi dalam budidaya sayuran di lahan gambut dangkal adalah : kandungan Fe dan Al tertukar tinggi, pH tanah mencapai 3.1, kandungan K, Ca, dan Mg sangat rendah (Hilman *et al.*, 2003). Beberapa hasil analisis tanah pada lahan gambut dangkal menunjukkan karakteristik kimia tanah antara lain : pH tanah masam (3.4 – 3.6), C-organik tinggi (45 – 48 %), N-total rendah (0.19 – 0.21 %), P-tersedia

¹ Staf Peneliti Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa (Balittra), Jl. Kebun Karet, Loktabat, Banjarbaru 70712, Kotak Pos 31
Telp : (0511)772534-773034, Fax : (0511)773034, E-mail: balittra@telkom.net
(* Penulis untuk korespondensi)

rendah (1.88 – 2.54 ppm), K-dd sedang (1.04 – 2.51 me/100 g), Ca-dd sedang (1.15 – 1.45 me/100 g), Al-dd (4.31 – 5.21 me/100 g) (Supriyo dan Alwi, 1997; Anwar dan Alwi, 1997). Keadaan ini menunjukkan bahwa lahan gambut dangkal memiliki pH tanah dan tingkat kesuburan rendah. Oleh karena itu, untuk lahan budidaya perlu tambahan input berupa kapur, pupuk kandang, dan pupuk anorganik (Kristijono, 2003; Hilman *et al.*, 2003). Pemanfaatan lahan gambut dangkal oleh sebagian besar petani di Kabupaten Kapuas dan Pulang Pisau, Kalimantan Tengah adalah untuk pertanaman palawija dan hortikultura. Hasil penilaian kesesuaian lahan untuk tanaman palawija dan hortikultura, lahan gambut termasuk sesuai marginal (S_3) dengan faktor pembatas pH tanah masam dan tingkat kesuburan rendah. Upaya mengatasi kendala tersebut dapat dilakukan dengan pemberian amelioran dan pupuk lengkap (Agus *et al.*, 1997). Hasil penelitian terhadap tanaman pangan dan hortikultura di lahan gambut dangkal menunjukkan adanya respons yang positif terhadap pemberian pupuk N, P, K, S, dan Ca, juga unsur mikro terutama Cu (Nugroho *et al.*, 1992).

Lahan gambut, terutama gambut dangkal telah dikembangkan untuk berbagai tanaman palawija dan hortikultura. Pengembangan pertanian sayuran telah dilakukan petani di Siantan dan Rasau Jaya (Kalimantan Barat) dan Kalamangan (Kalimantan Tengah). Perbaikan tingkat kesuburan dan kemasaman tanah gambut dilakukan petani dengan memberikan bahan amelioran, seperti abu serbuk gergajian, abu sisa tanaman dan gulma, pupuk kandang, tepung kepala udang, dan tepung ikan. Namun bahan-bahan ini terkendala dalam pemanfaatan yang luas, sumber pasokan terbatas, dan tidak tersedia di lokasi penelitian. Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan bahan yang mudah didapat, seperti: kapur dolomit, pupuk kandang. Urea, SP36 dan KCl.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui karakteristik kimia tanah dan potensi hasil beberapa varietas cabai dan tomat di lahan gambut dangkal.

BAHAN DAN METODA

Penelitian dilaksanakan di lahan gambut dangkal dengan ketebalan lapisan gambut (50 - 75 cm) dan tipe luapan air C/D (lahan yang tidak terluapi air pasang, tetapi kedalaman air tanahnya kurang dari 50 cm dari permukaan tanah pada saat pasang besar) di Desa Purwodadi, Kecamatan Maliku, Kabupaten Pulang Pisau, Kalimantan Tengah pada musim hujan 2003. Percobaan ini dilakukan dalam Rancangan Split Plot dengan tiga ulangan *untuk masing-masing jenis tanaman*. Sebagai petak utama adalah pemberian input berupa pupuk kandang, kapur, urea, SP36, dan KCl (M_1 = gabungan dari N_1 , P_1 , K_1 , Ca_1 , dan Mg_1) dan tanpa pemberian input (M_0 = gabungan dari N_0 , P_0 , K_0 , Ca_0 , dan Mg_0). Anak petak adalah lima varietas cabai (Tombak 1, Tanjung 1, Tanjung 2, Prabu, dan Hot Chilli) dan lima varietas tomat (Oval, Ratna, Mirah, Berlian, dan Permata). Pengkajian potensi produksi cabai dan tomat dilakukan secara terpisah.

Benih cabai dan tomat disemai pada polybag yang berisi medium campuran tanah dari lahan gambut dangkal dan pupuk kandang. Pada umur 7 – 15 hari setelah semai, bibit dibumbun dengan media sama dengan media persemaian. Tanaman dipindahkan ke petak-petak percobaan yang berukuran 5 m x 1.5 m pada umur 21 – 31 hari setelah semai. Jarak tanam cabai dan tomat adalah 50 cm x 80 cm, sedangkan jenis dan waktu pemberian pupuk disajikan pada Tabel 1. Pencegahan serangan hama dan penyakit tanaman dilakukan dengan pemberian pestisida. Jenis, dosis dan waktu pemberian pestisida disajikan pada Tabel 2. Pemeliharaan tanaman seperti menyiang, memasang ajir, merompes, menyulam dan membumbun dilakukan sesuai dengan teknik budidaya untuk masing-masing jenis tanaman.

Tabel 1. Jenis, dosis dan waktu pemberian pupuk pada tanaman cabai dan tomat

Jenis Pupuk	Dosis (kg/ha)	Waktu Aplikasi
Tomat		
Urea	150	1/2 dosis masing-masing pada saat tanam dan 30 HST
SP36	312.5	Pada saat tanam
KCl	200	1/2 dosis masing-masing pada saat tanam dan 30 HST
Kapur (dolomit)	2000	Saat tanam
Pupuk kandang (sapi)	5000	Saat tanam
Cabai		
Urea	150	1/3 dosis masing-masing pada saat tanam, 30 dan 60 HST Pada saat tanam
SP-36	187.5	1/3 dosis masing-masing pada saat tanam, 30 dan 60 HST

KCl	125	Saat tanam
		Saat tanam
Kapur (dolomit)	2000	
Pupuk kandang (sapi)	5000	

Keterangan : HST = hari setelah tanam

Tabel 2. Jenis, dosis dan waktu pemberian pestisida pada tanaman cabai dan tomat

Jenis Pestisida	Dosis	Waktu Aplikasi	Interval (hari)	Jasad Sasaran
Furadan 3 G	20 kg/ha	Saat tanam	-	Nematoda
Dithane M-45	3 g/l air	14 HST	10	Cendawan
Orthene WP	3 g/l air	22 HST	10	Insekta
Bactospine	0.7 kg/ha	7 HST	10	<i>Plutella xylostella</i>
Bayrusil EC	3 cc/l air	54 HST	10	Insekta
Perfection EC	3 cc/l air	7 HST	7	Lalat kacang, kutu, aphid

Peubah yang diamati meliputi : a) Karakteristik kimia tanah awal (ketebalan lapisan gambut, kedalaman lapisan tanah mineral dibawah gambut, C-organik, N-total, pH, kelarutan Fe, Al-dd, P-Bray-1, P-total, K-dd, K-total, Ca-dd, dan Mg-dd), b) Serapan hara N, P, K, Ca, dan Mg pada fase pertumbuhan vegetatif maksimum, c) Ketersediaan hara N, P, K, Ca, dan Mg setelah tanaman cabai dan tomat dipanen dan d) Hasil cabai dan tomat yang diperoleh dari masing-masing petak percobaan.

Karakteristik kimia tanah gambut dangkal dianalisis dengan pengambilan contoh tanah awal (sebelum ada pertanaman sayuran) sebanyak sepuluh contoh tanah pada lahan seluas 2 ha (100 m x 200 m). Contoh tanah ditentukan dengan sistem grid dengan jarak antar grid 50 m x 50 m dan jarak dari sisi kiri dan kanan masing-masing 25 m. Metoda analisis tanah yang digunakan untuk mengetahui karakteristik kimia tanah gambut dangkal adalah : pH H₂O 2.5 : 1 (pH meter), N-total (Kjeldhal), C-organik (Walkley & Black), P-tds (Bray I), P-total (Ekstraksi HCl 25 %), K-dd (NH₄OAc pH 7.0), K-total (Ekstraksi HCl 25 %), Ca-dd (NH₄OAc pH 7.0), Mg-dd (NH₄OAc pH 7.0), Al-dd (Ekstraksi KCl 1N), dan Fe-larut (NH₄OAc pH 4.8). Pengaruh perlakuan terhadap perubahan serapan hara total pada setiap varietas tanaman cabai dan tomat dilakukan dengan menganalisis contoh tanaman (*satu ulangan*) setelah tanaman cabai dan tomat berumur 30 hari. Contoh tanaman tersebut dianalisis serapan hara totalnya untuk N, P, K, Ca, dan Mg. Selanjutnya pengaruh per-lakuan terhadap perubahan sifat kimia tanah dilakukan analisis contoh tanah dari masing-masing petak pertanaman (*satu ulangan*) untuk diukur kandungan haranya meliputi : N-total, P-Bray1, K-dd, Ca-dd, dan Mg-dd. Potensi hasil tanaman cabai dan tomat di lahan gambut dangkal, diukur dengan mengkaji perbaikan tingkat kemasaman tanah dan ketersediaan haranya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia Tanah

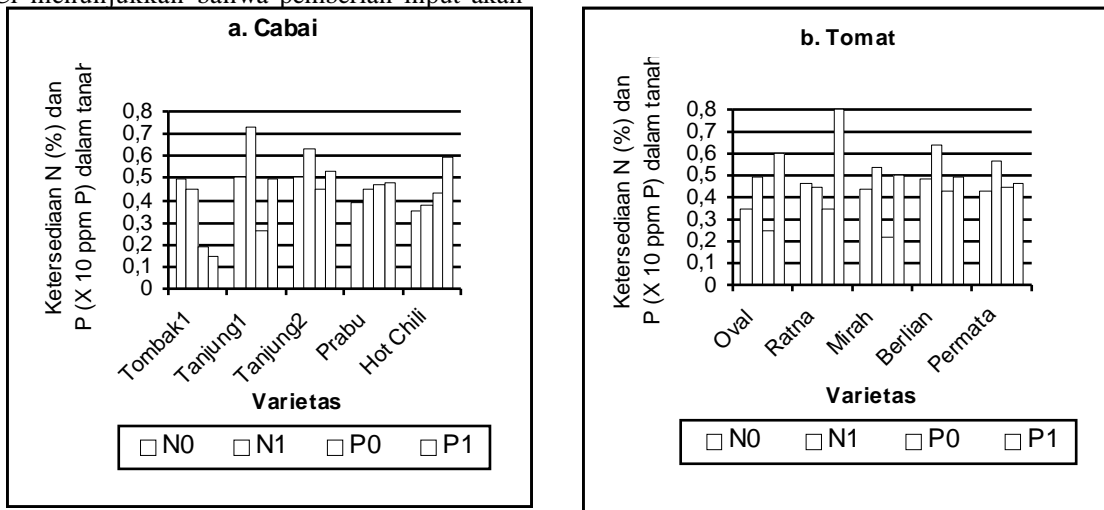
Hasil penelitian menunjukkan bahwa lahan gambut dangkal di lokasi penelitian memiliki ketebalan lapisan gambut antara 25 hingga 105 cm, namun yang dominan memiliki ketebalan 50-75 cm. Kedalaman lapisan gambut sangat bervariasi, keadaan ini disebabkan oleh : 1) Adanya pembakaran gambut dalam persiapan lahan, 2) Pengolahan dan pemanfaatan tanah intensif dan 3) Permukaan lapisan tanah mineral di bawah lapisan gambut sangat bergelombang. Berdasarkan data di atas diketahui bahwa tanah di lokasi penelitian termasuk dalam kategori tanah gambut dangkal. Kedalaman lapisan tanah mineral di bawah lapisan gambut berkisar antara 75-100 cm, dengan pH tanah 3.5-4.0 (tergolong sangat masam) dan kandungan C-organik 12-24% (sangat tinggi). Kemasaman tanah gambut disebabkan oleh adanya asam-asam organik seperti asam-asam fenolat dan karboksilat hasil dekomposisi gambut. Apabila konsentrasi asam-asam fenolat tersebut di dalam media tumbuh > 50 ppm, maka sudah bersifat racun bagi tanaman (Sabihan dan Anwar, 2003).

Lahan gambut di lokasi penelitian dengan karakteristik kimia : ketersediaan N (0.4-0.6%) tergolong sedang, P (23-30 ppm P) tergolong sedang, K (0.1-0.3 me/100 g) tergolong rendah, Ca (1-4 me/100 g) tergolong rendah, Mg (0-1 me/100 g) tergolong rendah serta kelarutan Fe (20-120 ppm Fe) dan Al (1-7 me/100g). Data ini menunjukkan bahwa lahan gambut dangkal di lokasi penelitian memiliki tingkat ketersediaan K, Ca, dan Mg rendah. Untuk mencapai pertumbuhan dan hasil sayur yang baik perlu tambahan input berupa kapur dolomit, pupuk kandang, pupuk SP36 dan KCl dalam jumlah yang cukup. Hasil ini

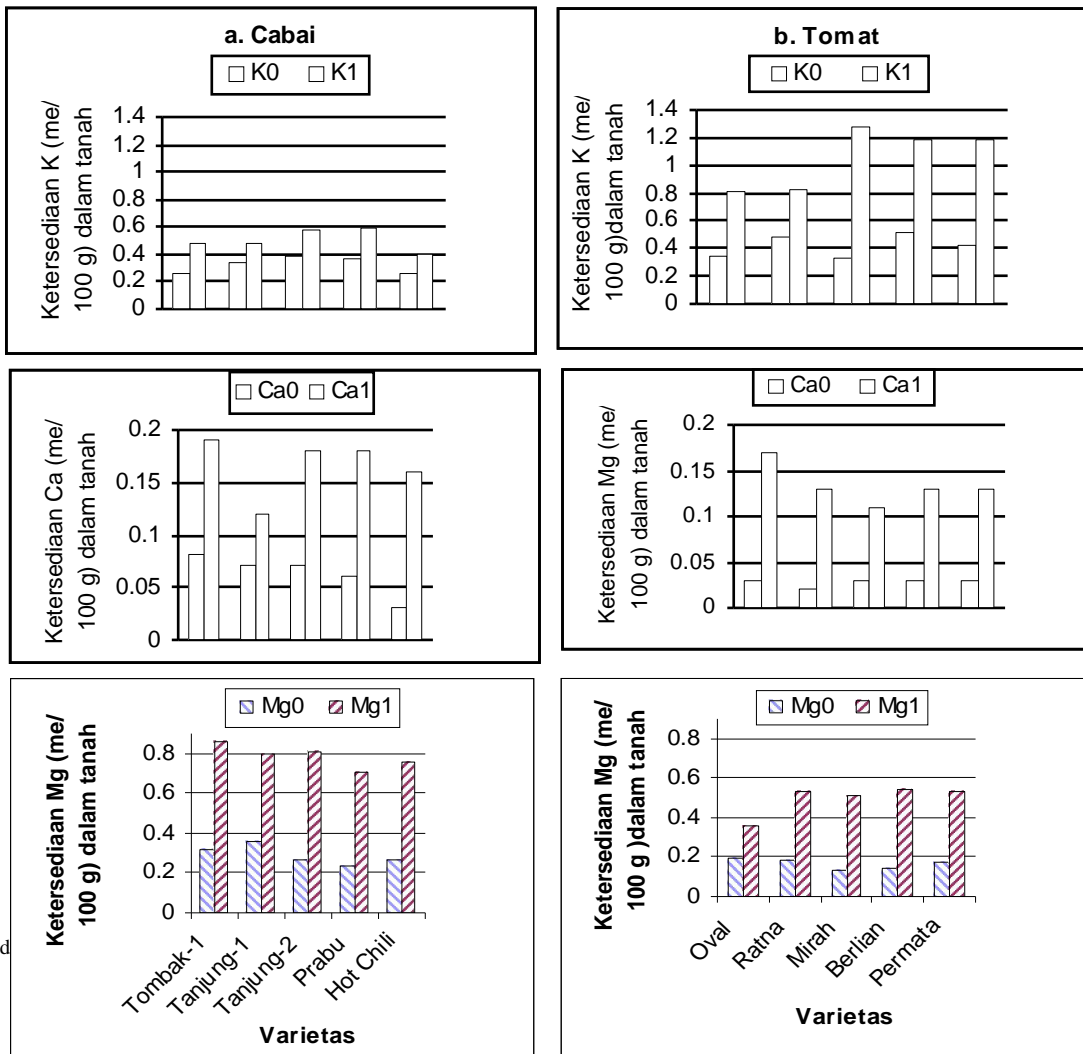
sejalan dengan hasil penelitian Widjaja Adhi (1986) yang menyatakan bahwa lahan gambut bersifat sangat masam, rendah kandungan P, K, Ca, Mg, dan hara mikro.

Ketersediaan hara N dan P setelah tanaman dipanen baik pada kondisi lahan gambut tanpa pemberian input (N_0 dan P_0) maupun yang diberi input (N_1 dan P_1) berupa pupuk kandang, kapur, urea, SP36 dan KCl menunjukkan bahwa pemberian input akan

meningkat-kan ketersediaan hara N dan P baik pada tanaman cabai maupun tomat (Gambar 1). Keadaan ini menunjukkan bahwa walaupun ketersediaan N dan P tanah hasil analisis tanah awal berkategori sedang, namun masih perlu tambahan input berupa pupuk kandang, Urea dan SP36. Ketersediaan hara K, Ca, dan Mg setelah tanaman dipanen pada perlakuan tanpa pemberian input sangat rendah (Gambar 2). Akibatnya



Gambar 1. Ketersediaan N (%) dan P (x 10 ppm P) dalam tanah setelah panen; N_0 : tanpa pupuk urea, N_1 : diberi pupuk urea, P_0 : tanpa pupuk SP36, P_1 : diberi pupuk SP36.

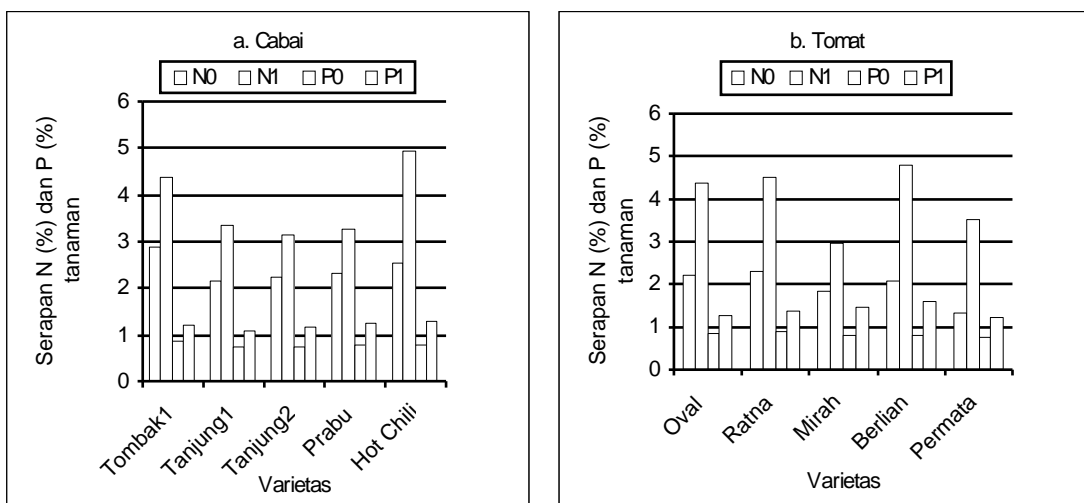


Gambar 2. Ketersediaan K, Ca, dan Mg (me/100gr) dalam tanah setelah panen; K₀: tanpa pupuk KCl, K₁: diberi pupuk KCl, Ca₀: tanpa kapur dolomit, Ca₁: diberi kapur dolomit, Mg₀: tanpa kapur dolomit, Mg₁: diberi kapur dolomit.

pertumbuhan tanaman cabai dan tomat tanpa pemberian unsur-unsur ini sangat terhambat. Maas (1997) menyatakan bahwa ketersediaan K, Ca, dan Mg pada tanah gambut umumnya rendah, oleh karena itu perlu pemberian input dalam bentuk bahan ameliorant.

Serapan hara total N dan P pada perlakuan yang diberi input (N₁ dan P₁) lebih besar dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian input (N₀ dan P₀), pada semua varietas baik tanaman cabai maupun tomat (Gambar 3; Tabel 3). Jika dihubungkan dengan

ketersediaan N dan P tanah terlihat bahwa pemberian input meningkatkan ketersediaan hara N dan P yang selanjutnya meningkatkan serapan hara N dan P. Terdapat perbedaan yang mencolok pada serapan K, Ca, dan Mg antara yang diberi input dan tidak (Gambar 4; Tabel 4). Dari data penelitian ini terlihat bahwa ketiga unsur ini merupakan faktor pembatas utama bagi pertumbuhan tanaman cabai dan tomat pada lahan gambut dangkal.

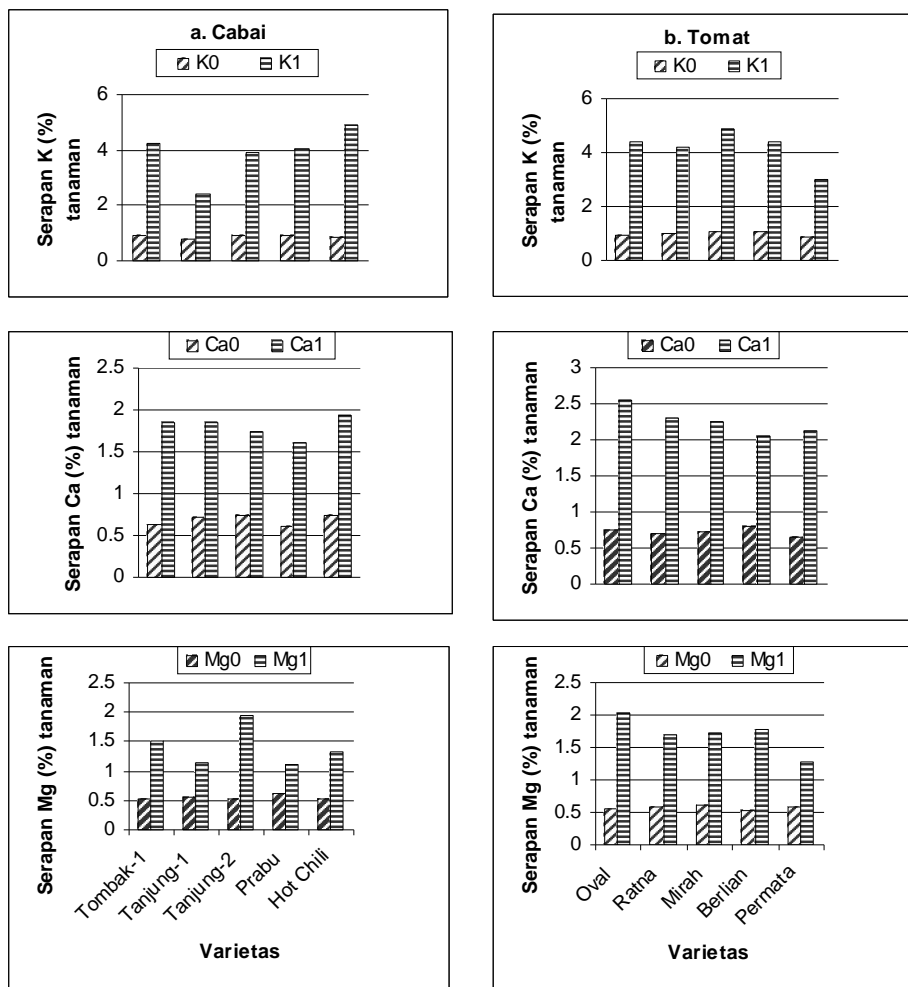


Gambar 3. Serapan N dan P (%) pada tanaman; N₀: tanpa pupuk urea, N₁: diberi pupuk urea, P₀: tanpa pupuk SP36, P₁: diberi pupuk SP36.

Tabel 3. Serapan N dan P (%) pada tanaman; N₀: tanpa pupuk urea, N₁: diberi pupuk urea, P₀: tanpa pupuk SP36, P₁: diberi pupuk SP36

Perlakuan	Varietas Cabai				
	Tombak1	Tanjung1	Tanjung2	Prabu	Hot Chili
N ₀	2.86	2.13	2.21	2.30	2.54
N ₁	4.36	3.34	3.12	3.24	4.92
P ₀	0.86	0.72	0.75	0.77	0.79
P ₁	1.21	1.06	1.16	1.24	1.27

	Varietas Tomat				
	Oval	Ratna	Mirah	Berlian	Permata
N ₀	2.18	2.31	1.85	2.08	1.32
N ₁	4.36	4.50	2.96	4.80	3.52
P ₀	0.84	0.91	0.82	0.81	0.73
P ₁	1.27	1.38	1.46	1.60	1.22

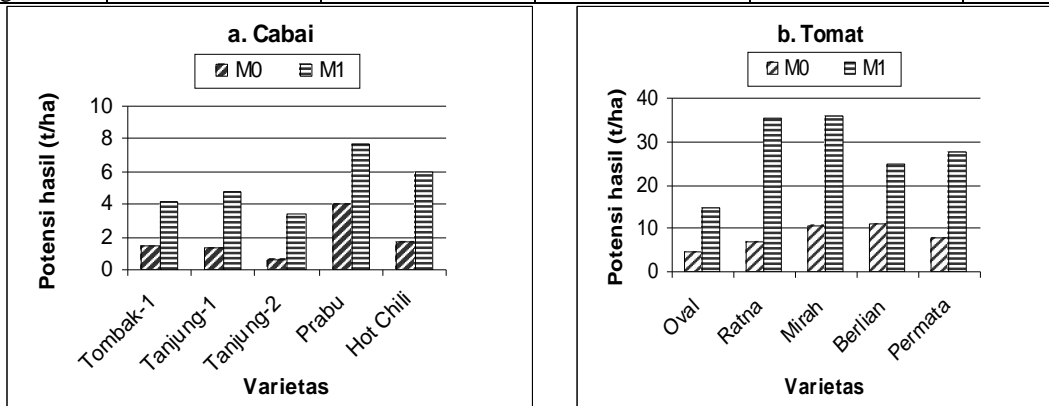


Gambar 4. Serapan K, Ca, dan Mg (%) pada tanaman; K₀: tanpa pupuk KCl, K₁: diberi pupuk KCl, Ca₀: tanpa kapur dolomit, Ca₁: diberi kapur dolomit, Mg₀: tanpa kapur dolomit, Mg₁: diberi kapur dolomit.

Tabel 4 . Serapan K, Ca, dan Mg (%) pada tanaman; K₀: tanpa pupuk KCl, K₁: diberi pupuk KCl, Ca₀: tanpa kapur dolomit, Ca₁: diberi kapur dolomit, Mg₀: tanpa kapur dolomit, Mg₁: diberi kapur dolomit.

Perlakuan	Varietas Cabai				
	Tombak1	Tanjung1	Tanjung2	Prabu	Hot Chili
K ₀	0.92	0.81	0.90	0.92	0.86

K ₁	4.22	2.41	3.90	4.03	4.86
Ca ₀	0.64	0.72	0.75	0.60	0.74
Ca ₁	1.84	1.84	1.75	1.60	1.94
Mg ₀	0.51	0.55	0.54	0.61	0.54
Mg ₁	1.51	1.15	1.04	1.10	1.34
	Varietas Tomat				
	Oval	Ratna	Mirah	Berlian	Permata
K ₀	0.91	1.03	1.05	1.09	0.87
K ₁	4.37	4.21	4.84	4.38	3.03
Ca ₀	0.75	0.69	0.72	0.81	0.64
Ca ₁	2.56	2.30	2.26	2.06	2.12
Mg ₀	0.56	0.57	0.62	0.53	0.58
Mg ₁	2.04	1.69	1.72	1.78	1.28



Gambar 5. Potensi hasil (t/ha) lima varietas cabai dan tomat; M₀: tanpa input, M₁: pemberian input.

Potensi Hasil Cabai dan Tomat

Hasil masing-masing varietas cabai dan tomat yang ditanam pada perlakuan kondisi alami (M₀) dan diberi tambahan input disajikan pada Gambar 5. Potensi hasil tanaman sayuran yang ditanam pada kondisi alami jauh lebih rendah dibanding dengan tanaman sayuran yang diberi tambahan input. Hasil pertanaman pada kondisi alami hanya 55.65-79.97% untuk tanaman tomat dan 47.93-86.85% untuk tanaman cabai, dari hasil yang diperoleh pada pertanaman yang diberi input. Besarnya penurunan hasil dari hampir semua varietas ini menunjukkan bahwa untuk pertanaman cabai dan tomat lahan gambut dangkal memerlukan tambahan input dalam bentuk kapur, pupuk kandang dan pupuk Urea, SP36, dan KCl. Dari lima varietas cabai yang ditanam, cabai varietas Prabu menunjukkan hasil tertinggi yaitu 7.9 t/ha. Sedangkan tomat varietas Ratna dan Mirah memberikan hasil tertinggi masing-masing 35.8 dan 36.6 t/ha. Hilman *et al.*, (2003) menyatakan bahwa varietas yang dianjurkan untuk agro-produksi sayuran di lahan gambut adalah : cabai (Prabu, Tanjung 1, Tanjung 2, Tampar, Bengkulu, dan Barito) dan tomat

(Ratna, Mirah, Permata, Berlian, Intan, Opal, dan Lokal).

KESIMPULAN

Lahan gambut dangkal menunjukkan karakteristik tingkat kemasaman tanah sangat tinggi, ketersediaan unsur N dan P tergolong sedang, ketersediaan K, Ca, dan Mg rendah. Dilihat dari ketersediaan hara dalam tanah setelah panen dan serapan hara oleh tanaman cabai dan tomat, unsur-unsur K, Ca, dan Mg merupakan faktor pembatas utama pertumbuhan dan produksi tanaman. Tanaman cabai varietas Prabu dan tomat varietas Ratna dan Mirah memiliki potensi untuk dikembangkan dilahan gambut jika kemasaman tanah dan ketersediaan K, Ca, dan Mg diperbaiki melalui pemberian kapur dolomit, pupuk kandang, pupuk Urea, SP36, dan KCl.

DAFTAR PUSTAKA

Agus, B. S., Jayanto, Y. A. Hidayat. 1997. Penilaian kesesuaian lahan pertanian pada lahan gambut satu juta hektar di wilayah kerja A. *Dalam* : Paidi, W. Wahdini, Abdurachman, dan H. Suhardjo (eds). Expose Hasil Penelitian

- Tanah/Lahan untuk Pengembangan Lahan Rawa/Gambut Satu Juta Hektar Di Kalimantan Tengah. Kuala Kapuas 28 Pebruari – 1 Maret 1997. p. 146-158.
- Anwar, K., M. Alwi. 1997. Pemupukan N, P dan K pada tanaman pangan di lahan rawa pasang surut. *Dalam* : Sabran, M., B. Prayudi, Izuddin Noor, dan Isdijanto, A. (eds). Seminar Nasional Hasil Penelitian Menunjang Akselerasi Pengembangan Lahan Pasang Surut. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor. p. 119-129.
- Hilman, Y., A. Muharam, A. Dimiyati. 2003. Teknologi agro-produksi dalam pengelolaan lahan gambut. Disampaikan pada Lokakarya Nasional Pertanian Lahan Gambut. Pontianak 15-16 Desember 2003. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Barat. Badanlitbang Pertanian. Departemen Pertanian. 15 hal.
- Kristijono, A. 2003. Pemanfaatan lahan gambut untuk agro-industri : Tantangan dan peluang. Disampaikan pada Lokakarya Nasional Pertanian Lahan Gambut. Pontianak 15-16 Desember 2003. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Barat. Badanlitbang Pertanian. Departemen Pertanian. 11 hal.
- Maas, A. 1997. Pengelolaan lahan gambut yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan. *Jurnal Alami* 2 (1): 12-16.
- Nugroho, K. Alkasuma, Paidi, Wahyu Wahdini, Abdurachman, H. Suhardjo, I.P.G. Wijaya Adhi. 1992. Peta areal potensial untuk pengembangan pertanian lahan rawa pasang surut, rawa dan pantai. Proyek Penelitian Sumber Daya Lahan. Pusat penelitian Tanah dan Agroklimat. Balitbangtan Deptan. 26 hal.
- Sabiham, S., S. Anwar. 2003. Teknologi agro-input dalam pengelolaan lahan gambut. Disampaikan pada Lokakarya Nasional Pertanian Lahan Gambut. Pontianak 15-16 Desember 2003. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Barat. Badanlitbang Pertanian. Departemen Pertanian. 16 hal.
- Supriyo, A., M. Alwi. 1997. Penggunaan pupuk fosfat alam pada tanaman pangan di lahan rawa pasang surut. *Dalam* : Sabran, M., B. Prayudi, Izuddin Noor dan Isdijanto, A. (eds). Seminar Nasional Hasil Penelitian Menunjang Akselerasi Pengembangan Lahan Pasang Surut. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor. p. 129-143.
- Wijaya Adhi, I.P.G. 1986. Pengelolaan lahan rawa pasang surut dan lebak. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, V(1): 1-9.
- Wijaya Adhi, I.P.G., K. Nugroho, D. Ardi S., A. S. Karama. 1992. Sumber daya lahan rawa: potensi, keterbatasan dan pemanfaatan. *Dalam* : Sutjipto, P. dan Mahyudin Syam. (eds). Pengembangan Terpadu Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak. Risalah Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak. Bogor, 3-4 Maret 1992. p. 176-188.
- Wijaya Adhi, I.P.G, I.G.M. Subiksa, Kasdi, S., D. Ardi S. 1993. Pengelolaan Tanah dan Air Lahan Rawa : Suatu Tinjauan Hasil Penelitian Proyek Swamps II. Review Hasil-hasil Penelitian Proyek Swamps II di Bogor 19-20 Februari 1993. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. 22 hal.