

PENGAPURAN DAN PEMUPUKAN P PADA PERTANAMAN PADI DI LAHAN PASANG SURUT

Masganti dan N. Fauziati

RINGKASAN

Penyediaan beras pada masa mendatang harus dapat memanfaatkan potensi lahan pasang surut yang cukup besar. Akan tetapi lahan ini mengandung kendala sifat kimia untuk budidaya padi. Kendala tersebut adalah pH tanah yang rendah dan kahat unsur P. Keadaan ini menyebabkan ketersediaan unsur hara menjadi terbatas dan unsur-unsur toksik seperti Fe, Al dan SO_4 berada dalam tingkat yang meracun tanaman padi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengapuran meningkatkan hasil padi dan kemampuan tanaman padi memanfaatkan residu pupuk P. Pengapuran 2 t CaO/ha pada pertanaman pertama, dapat dimanfaatkan residunya hingga pertanaman ketiga, sedang pemberian 1 t CaO/ha residunya hanya dapat dimanfaatkan tanaman pada pertanaman kedua. Pada tanah sulfat masam aktual dan tanah bergambut, pemupukan P memerlukan dosis 90 kg P_2O_5 /ha, sedang tanah sulfat masam potensial hanya 60 kg P_2O_5 /ha. Pada tanah sulfat masam, fosfat yang bersumber dari batuan alam lebih nyata dalam meningkatkan hasil padi dibandingkan dengan TSP. Pemupukan 135 kg P_2O_5 /ha, residunya dapat dimanfaatkan tanaman hingga pertanaman ketiga, pemupukan 90 kg P_2O_5 /ha hanya memberikan efek residu pada pertanaman kedua, sedang pemberian 45 kg P_2O_5 /ha tidak memberikan efek residu.

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk Indonesia pada akhir Pembangunan Jangka Panjang Tahap I masih 1,9% (Manwan, 1992). Keadaan ini memaksa jajaran Departemen Pertanian khususnya dan Departemen terkait lainnya untuk lebih mencermati ketahanan pangan nasional, paling tidak mempertahankan swasembada beras. Jika tidak, keran impor beras akan terbuka semakin deras pada masa-masa mendatang. Selain jumlah penduduk, tingkat pendidikan dan kesejahteraan masyarakat turut memperberat usaha mempertahankan swasembada beras (Taher dan Suyamto, 1992).

Ketahanan pangan nasional juga terancam dengan semakin melandainya produktivitas lahan di Jawa. Hal ini disebabkan karena cepatnya laju alih fungsi lahan pertanian potensial menjadi sarana jalan, pemukiman, olahraga dan wisata. Menurut Setiadi (1995) dalam 10 tahun terakhir areal sawah dan lahan pertanian di Jawa susut sekitar satu juta hektar. Upaya penyediaan beras pada masa mendatang, tidak dapat lagi bertumpu pada lahan yang ada di Jawa. Strategi pokok yang dapat dilakukan adalah (a)

mengendalikan secara ketat laju alih fungsi lahan di Jawa, karena lahan-lahan di Jawa lebih subur dan (b) memanfaatkan potensi lahan yang ada di luar Jawa.

Salah satu lahan marginal dengan potensi luas yang besar dan dapat dimanfaatkan sebagai lumbung beras nasional adalah lahan pasang surut. Menurut Dirjen Perikanan Tanaman Pangan (1992) luas lahan pasang surut di Indonesia mencapai 24,71 juta hektar. Di Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah, luas lahan pasang surut mencapai 262.377 ha (Sarwani, *et al.*, 1992). Di Kalimantan Selatan, lahan pasang surut merupakan pemasok utama beras (Diperta Kalsel, 1994).

Potensi luas lahan pasang surut yang besar tidak diimbangi dengan kualitas lahan sehingga produktivitasnya rendah. Dari sembilan juta hektar lahan pasang surut yang sesuai untuk kegiatan pertanian, baru 3,6 juta hektar yang dimanfaatkan (Dirjen Perikanan Tanaman Pangan, 1992). Produktivitas lahan yang rendah juga terlihat dari rendahnya intensitas penanaman padi. Pada musim tanam 1993/94, intensitas penanaman padi di lahan pasang surut hanya mencapai 110% (Diperta Kalsel, 1994).

Pengembangan lahan pasang surut sebagai lumbung beras nasional, mengalami hambatan berkaitan dengan sifat kimia tanah. Berbagai laporan hasil penelitian menyebutkan bahwa tanah-tanah di lahan pasang surut mempunyai pH yang rendah, sehingga mengalami stres hara ganda (Anwarhan, 1985; Widjaja-Adhi, 1986; Sarwani, *et al.*, 1989; Konstent, 1990).

Pengapuran merupakan langkah paling ampuh untuk menaikkan pH tanah, sehingga meningkatkan hasil padi di lahan pasang surut (Manuelpillai, *et al.*, 1986; Smilde, 1990; Masganti dan Fauziati, 1994). Meskipun kapur dapat meningkatkan hasil padi di lahan pasang surut, tetapi usaha-usaha untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan kapur perlu dilakukan untuk meningkatkan pendapatan petani.

Sifat kimia tanah lainnya yang sering menjadi kendala produksi padi di lahan pasang surut adalah kekurangan P. Fosfat sangat diperlukan tanaman padi untuk kegiatan metabolisme dan fotosintesa. Kekurangan unsur ini dapat menurunkan potensi hasil padi. Menurut Suwarno *et al.*, (1991) hasil padi hanya 800 kg/ha bila tidak dipupuk P, sedang Masganti dan Fauziati (1994) melaporkan bahwa hasil padi di lahan pasang surut bergambut lebih rendah antara 600 - 800 kg/ha bila tidak dipupuk dengan P.

Berbagai hasil penelitian pengapuran dan pemupukan P untuk meningkatkan hasil padi di lahan pasang surut, telah dilakukan. Tulisan ini memuat hasil-hasil penelitian pengapuran dan pemupukan P di lahan pasang surut, untuk dijadikan pedoman dalam pengapuran dan pemupukan P pada penanaman padi di lahan pasang surut.

Pengapuran

Salah satu keadaan yang menyebabkan buruknya sifat kimia tanah di lahan pasang surut adalah adanya lapisan pirit (Widjaja- Adhi, 1986). Lapisan ini ibarat "macan tidur" yang sewaktu-waktu dapat bangun dan memangsa tanaman padi, bila tidak dijinakkan. Pada tanah sulfat masam, oksidasi pirit akan menghasilkan ion H^+ yang menyebabkan tanah menjadi masam (Dent, 1986).

Pada kondisi tanah masam, pengapuran merupakan langkah paling ampuh untuk meningkatkan pH tanah dan ketersediaan unsur-unsur lain, sehingga hasil padi dapat ditingkatkan (Manuelpillai, *et al.*, 1986; Hairunsyah, 1989; Smilde, 1990; Masganti dan Fauziati, 1994).

Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kapur sangat nyata meningkatkan hasil padi di lahan pasang surut. Tabel 1 memperlihatkan pengaruh pengapuran terhadap hasil padi di lahan pasang surut.

Tabel 1. Pengaruh pengapuran terhadap hasil padi di lahan pasang surut

Dosis kapur (t/ha)	Hasil (t/ha)		
	Unit Tatas MH 1989/90 *	Unit Tatas MK 1989 & MH 1989/90 **	Sakalagun MH 1993/94 ***
0	2,45 a	1,57 a	2,40 a
1	3,20 b	2,72 b	3,36 b
2	3,40 b	-	3,72 b

Angka sekolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut LSD 1%

Sumber : * Jumberi (1990), ** Smilde (1990), *** Masganti dan Fauziati (1994)

Pengapuran tidak hanya meningkatkan hasil padi melalui pengaruh langsung terhadap ketersediaan unsur Ca, tetapi juga menurunkan jumlah pupuk P yang diperlukan. Hasil penelitian Manuelpillai *et al.*, (1986), Jumberi (1990) dan Masganti dan Fauziati (1994) menyimpulkan bahwa pemberian kapur, dapat mengurangi jumlah pupuk P yang diperlukan untuk memperoleh hasil yang tinggi (Tabel 2). Semakin banyak kapur yang diberikan, jumlah pupuk P yang diberikan lebih sedikit. Pada kondisi tanpa pengapuran, hasil padi pada pemberian 135 kg P_2O_5 /ha lebih rendah dari pengapuran 1 dan 2 t/ha, dengan pemberian P masing-masing 90 dan 45 kg P_2O_5 /ha.

Tabel 2. Pengaruh pengapuran dan pemupukan P terhadap hasil padi di lahan pasang surut

Dosis kapur (t/ha)	Dosis P (kg P ₂ O ₅ /ha)	Hasil (t/ha)		
		Unit Tatas MH 1989/90 *	Unit Tatas MK 1989 & MH 1989/90 **	Sakalagun MH 1993/94 ***
0	135	2,83	2,70	3,26
1	90	3,28	3,10	3,62
2	45	3,41	3,30	3,72

Sumber: * Jumberi (1990), ** Smilde (1990), *** Masganti dan Fauziati (1994)

Manfaat lain dari pemberian kapur adalah meningkatkan kemampuan tanaman memanfaatkan residu pupuk P. Hasil penelitian Masganti dan Fauziati (1995b), Masganti dan Fauziati (1995d) dan Masganti dan Fauziati (1995f), menyimpulkan bahwa hasil padi di lahan pasang surut yang memanfaatkan residu pupuk P, dapat di tingkatkan melalui pengapuran.

Tabel 3. Pengaruh pemanfaatan residu pupuk P dan pengapuran terhadap hasil padi selama tiga musim tanam di lahan pasang surut bergambut (Sakalagun, MH 1994/95)

Residu pupuk P (kg P ₂ O ₅ /ha)	Dosis kapur (t CaO/ha)	Hasil (t/ha)
45	0	2,48 a
45	1	3,07 b
45	2	3,78 c
90	0	2,62 a
90	1	3,82 c
90	2	3,96 c
135	0	2,78 ab
135	1	4,06 e
135	2	4,10 e

Angka sekolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT 1%.

Sumber: Masganti dan Fauziati (1995d)

Selain menurunkan jumlah pupuk P yang diperlukan, residu kapur juga dapat dimanfaatkan tanaman pada pertanaman berikutnya. Masganti dan Fauziati (1995a), Masganti dan Fauziati (1995c) dan Masganti dan Fauziati (1995e) melaporkan bahwa residu kapur dapat dimanfaatkan tanaman padi. Pada pemberian kapur 2 t CaO/ha,

residu kapur dapat dimanfaatkan tanaman padi sampai pertanaman ketiga, sedang pada pemberian kapur 1 t CaO/ha, residu kapur hanya dapat dimanfaatkan tanaman sampai pertanaman kedua. Dengan demikian, jika dipergunakan dosis kapur 1 t CaO/ha pada pertanaman ketiga diperlukan pengapuran, sedang pada penggunaan kapur 2 t CaO/ha, pengapuran diperlukan pada pertanaman keempat.

Hasil penelitian tersebut akan meningkatkan efisiensi pemanfaatan kapur pada pertanaman padi dan dapat menekan input biaya produksi. Petani mempunyai beberapa pilihan, jika mempunyai modal cukup dapat mempergunakan dosis 2 t CaO/ha. Hal ini tidak saja menghemat pengeluaran melalui penekanan jumlah kapur, tetapi juga mengurangi penggunaan tenaga kerja untuk menabur kapur.

Tabel 4. Pengaruh residu kapur terhadap hasil padi di lahan pasang surut pada berbagai musim tanam (Sakalagun)

Musim tanam	Dosis kapur* (t CaO/ha)	Hasil (t/ha)	
		Residu	Baru
MH 1993/94	1	3,36	**
	2	3,72	**
MK 1994	1	3,16 a	3,22 a
	2	3,45 a	3,60 a
MH 1994/95	1	3,20 a	3,86 b
	2	3,92 a	4,02 a
MK 1995	1	2,93 a	3,78 b
	2	3,02 a	3,89 b

Angka sebaris pada setiap musim tanam dan dosis kapur yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut LSD 5%.

* = selalu dibandingkan dengan dosis yang sama pada petak yang baru

** = belum ada residu

Sumber : Masganti dan Fauziati (1995a;1995c)

Pemupukan P

Derajat kemasaman yang tinggi pada lahan pasang surut menyebabkan ketersediaan P menjadi rendah (Dent, 1983). Usaha lain yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi padi di lahan pasang surut adalah pemupukan P. Hasil penelitian Jumberi (1990), Smilde (1990) dan Masganti dan Fauziati (1994), menyimpulkan

bahwa tindakan pemupukan P sangat nyata meningkatkan hasil padi di lahan pasang surut (Tabel 5).

Tabel 5. Pengaruh pemupukan P terhadap hasil padi di lahan pasang surut

Dosis P (kg P ₂ O ₅ /ha)	Hasil (t/ha)		
	Unit Tatas MH 1989/90*	Unit Tatas MK 1989 & MH 1989/90**	Sakalagun MH 1993/94***
0	2,20 a	1,17 a	2,38 a
45	2,83 b	2,23 b	3,36 b
90	3,13 b	2,37 b	3,72 b
135	3,30 b	-	3,68 b

Angka sekolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut LSD 5%

Sumber : Jumberi (1990), Smilde (1990), Masganti dan Fauziati (1994)

Hasil penelitian pemupukan P dengan interval dosis lebih kecil, juga dilaporkan Masganti (1990a; 1990b). Pada tanah sulfat masam potensial, pemupukan P cukup dengan 60 kg P₂O₅/ha, sedang pada tanah sulfat masam aktual pemupukan 90 kg P₂O₅/ha masih memperlihatkan peningkatan hasil (Tabel 6). Hal ini membuktikan bahwa tanah sulfat masam aktual lebih respon dengan pemupukan P, karena nilai pH dan ketersediaan P tanah lebih rendah.

Tabel 6. Pengaruh dosis P terhadap hasil padi pada tanah sulfat masam potensial dan sulfat masam aktual, MK 1989

Dosis P (kg P ₂ O ₅ /ha)	Hasil (t/ha)	
	Sulfat masam potensial (Tabunganen)	Sulfat masam aktual (Barambai)
30	2,84 a	2,86 a
60	4,15 b	3,40 b
90	4,06 b	3,98 c

Angka sekolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut LSD 5%.

Sumber : Masganti (1990a; 1990b)

Salah satu faktor yang menentukan tingkat ketersediaan P dalam tanah dan respon tanaman terhadap pemupukan P adalah sumber pupuk P (Moersidi, *et al.*, 1983). Pada

tanah yang bereaksi masam, kemampuan fosfat alam dalam memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan hasil padi sama dengan TSP. Masganti (1990a; 1990b) melaporkan bahwa hasil padi yang dipupuk dengan fosfat alam dan TSP tidak berbeda pada tanah sulfat masam aktual, tetapi pada tanah sulfat masam potensial TSP lebih unggul.

Tabel 7 memperlihatkan bahwa baik pada tanah sulfat masam potensial, maupun sulfat masam aktual pemanfaatan residu P yang bersumber dari fosfat alam lebih unggul. Ketersediaan P yang bersumber dari fosfat alam lebih lambat, sehingga dapat memberikan efek residu yang lebih baik pada pertanaman berikutnya.

Tabel 7. Pengaruh sumber dan residu P terhadap hasil padi pada tanah sulfat masam potensial dan sulfat masam aktual, MK 1989-MH 1989/90

Sumber P	Hasil (t/ha)			
	Sulfat masam potensial (Tabunganen)		Sulfat masam aktual (Barambai)	
	Tanam I	Residu	Tanam I	Residu
TSP	3,98 b	3,11 a	3,24 a	3,31 a
Posfat alam	3,30 a	3,92 b	3,45 a	3,89 b

Angka sekolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut LSD 5%.

Sumber : Masganti (1990a; 1990b)

Penelitian pemanfaatan residu P yang bersumber dari TSP di lahan pasang surut bergambut, juga dilaporkan Masganti dan Fauziati (1995b; 1995d; 1995f). Hasil penelitian menunjukkan bahwa residu pupuk P dengan dosis awal 135 kg P₂O₅/ha, dapat dimanfaatkan tanaman padi sampai pertanaman ketiga, dosis 90 kg P₂O₅/ha dapat dimanfaatkan sampai pertanaman kedua, sedang dosis 45 kg P₂O₅/ha sama sekali tidak mempunyai efek residu (Tabel 8). Hasil ini membuktikan bahwa pada penggunaan 45 kg P₂O₅/ha, pemupukan harus dilakukan setiap musim tanam, penggunaan 90 kg P₂O₅/ha pemupukan P dilakukan pada pertanaman ketiga, sedang pada pemupukan 135 kg P₂O₅/ha pemupukan P baru diperlukan pada pertanaman keempat. Hal ini tentu saja menurunkan biaya produksi, baik dari jumlah pupuk P maupun penggunaan tenaga untuk kegiatan pemupukan P.

Tabel 8. Pengaruh residu P terhadap hasil (t/ha) padi di lahan pasang surut bergambut (Sakalagun)

Dosis P (kg P ₂ O ₅ /ha)	Musim tanam					
	Musim kemarau 1994		Musim hujan 1994/95		Musim kemarau 1995	
	Dipupuk P	Residu	Dipupuk P	Residu	Dipupuk P	Residu
45	3,07 b	2,48 a	3,65 b	3,21 a	3,32 b	2,28 a
90	3,59 a	3,53 a	3,97 b	3,25 a	3,68 b	2,95 a
135	3,77 a	3,70 a	4,27 a	4,08 a	3,81 b	2,86 b

Angka sebaris pada setiap dosis P dan musim tanam yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut LSD 5%

Sumber : Masganti dan Fauziati (1995b; 1995d; 1995f)

Pemupukan P tidak hanya meningkatkan hasil padi melalui peningkatan ketersediaan P tanah, tetapi juga dapat meningkatkan kemampuan tanaman memanfaatkan residu kapur (Tabel 9). Peningkatan jumlah pupuk P pada tanaman padi yang memanfaatkan residu kapur, nyata meningkatkan hasil padi. Pemberian 45 kg P₂O₅/ha tampaknya belum cukup meningkatkan hasil padi. Pemberian 90 kg P₂O₅/ha pada setiap dosis residu kapur memberikan hasil padi yang baik.

Tabel 9. Pengaruh residu kapur dan pemupukan P terhadap hasil padi di lahan pasang surut bergambut (Sakalagun, MK 1994-MK 1995)

Dosis P (kg P ₂ O ₅ /ha)	Dosis kapur (t CaO/ha)	
	1,0	2,0
0	2,16 a	2,27 a
45	2,98 b	3,15 b
90	3,92 c	3,86 c
135	4,00 c	4,01 c

Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT 1%

Sumber : Masganti dan Fauziati (1995b; 1995d; 1995f)

KESIMPULAN

Pengapuran dan pemupukan P, merupakan upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi padi di lahan pasang surut.

Pengapuran dengan dosis 2 t CaO/ha dan 1 t CaO/ha, masing-masing mempunyai efek residu sampai pertanaman ketiga dan kedua. Demikian juga dengan pemupukan 35 kg P₂O₅/ha dan 90 kg P₂O₅/ha. Kemampuan residu posfat alam lebih unggul dari TSP. Pengapuran meningkatkan kemampuan tanaman memanfaatkan residu P. Demikian juga sebaliknya.

DAFTAR PUSTAKA

- Awarhan, H. 1985. Pengembangan pola usahatani di lahan pasang surut dalam rangka peningkatan produksi tanaman pangan. *J. Penelitian & Pengembangan Pertanian* IV (4):30-34.
- BPS, 1990. Survei Pertanian. Luas Lahan Menurut Penggunaannya di Luar Pulau Jawa. BPS, Jakarta.
- Dent, D. 1986. Acid sulphate soils : a baseline for research and development. ILRI Publ. number 39.
- Diperta Kalsel. 1994. Laporan Tahunan 1993/94. Diperta Kalimantan Selatan, Banjarbaru.
- Dirjen Pertanian Tanaman Pangan. 1992. Program dan Langkah-langkah Operasional Pembangunan Pertanian di Lahan Pasang Surut. Deptan. Badan Litbang Pertanian. Proyek Penelitian Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa-Swamps II.
- Haerah, A. 1992. Pembangunan Pertanian Tanaman Pangan dalam PJPT II. Departemen Pertanian, Badan Litbang Pertanian Tanaman Pangan. Makalah Raker Puslitbang-tan, Banjarbaru 21- 25 Oktober 1992.
- Hairunsyah. 1989. Kajian pengaruh pengapuran terhadap kemasaman tanah sulfat masam Unit Tatas. Bahan Seminar Balittan Banjarbaru, Banjarbaru.
- Jumberi, A. 1990. Pengaruh pemberian kalsit dan TSP terhadap pertumbuhan dan hasil padi di lahan pasang surut sulfat masam. Laporan Hasil Penelitian Balittan Banjarbaru, Banjarbaru.
- Konstent, C. J. M., S. Supping, I. B. Aribawa dan I. P. G. Widjaja-Adhi. 1990. Chemical processes in acid sulphate soil in Pulau Petak. *In Paper Workshop on Acid Sulphate Soil in the Humid Tropics*. AARD & LAWOO, Bogor. pp. 109-135.

- Manuelpillai, R. G., M. Damanik dan S. Dharmawati. 1986. Respons of rice IR-42 to phosphate and lime on a sulfic tropaquepts from Unit Tatas, Kalimantan. Indonesian J. of Crop Sci. 2(1):25-35.
- Manwan, I. 1992. Reorientasi Strategi dan Pengembangan Tanaman Pangan Mestika PJPT II. Departemen Pertanian, Badan Litbang Pertanian Tanaman Pangan. Makalah Raker Puslitbangtan, Banjarbaru 21-25 Oktober 1992.
- Masganti. 1990a. Pemupukan posfat padi pasang surut pada tanah sulfat masam pasang surut. Laporan Hasil Penelitian Balittan Banjarbaru, Banjarbaru.
- Masganti. 1990b. Pemupukan posfat padi pasang surut pada tanah sulfat masam pasang surut. Laporan Hasil Penelitian Balittan Banjarbaru, Banjarbaru.
- dan Fauziati. 1994. Pengapuran dan pemupukan P pada pertanaman padi di lahan pasang surut bergambut. Laporan Hasil Penelitian Balittan Banjarbaru, Banjarbaru.
- . 1995a. Pemanfaatan residu kapur dan pemupukan P pada pertanaman kedua dalam budidaya padi di lahan bergambut. Laporan Hasil Penelitian Balittan Banjarbaru.
- . 1995b. Pemanfaatan residu P dan pengapuran pada pertanaman kedua dalam budidaya padi di lahan bergambut. Laporan Hasil Penelitian Balittan Banjarbaru.
- . 1995c. Pemanfaatan residu kapur dan pemupukan P pada pertanaman ketiga dalam budidaya padi di lahan bergambut. Laporan Hasil Penelitian Balittan Banjarbaru.
- . 1995d. Pemanfaatan residu P dan pengapuran pada pertanaman ketiga dalam budidaya padi di lahan bergambut. Laporan Hasil Penelitian Balittan Banjarbaru.
- . 1995e. Pemanfaatan residu kapur dan pemupukan P pada pertanaman keempat dalam budidaya padi di lahan bergambut. Laporan Hasil Penelitian Balittan Banjarbaru.
- . 1995f. Pemanfaatan residu P dan pengapuran pada pertanaman keempat dalam budidaya padi di lahan bergambut. Laporan Hasil Penelitian Balittan Banjarbaru.
- Moersidi, S. J., Prawirasumantri, I. P. G. Widjaja-Adhi dan M. Sudjadi. 1983. Pengaruh posfat alam dan TSP terhadap hasil padi sawah di Jawa. Pemberitaan Penelitian Tanah & Pupuk (2): 30-34.

- Sarwani, M., Rohlini, A. Jumberi dan Hairunsyah. 1989. Kendala hara tanaman padi sawah tadah hujan dan pasang surut di daerah Kalimantan Selatan. Kumpulan Makalah Seminar dan Temu Lapang Hasil Penelitian di Lahan Pasang Surut.
- , D.I. Saderi, B. Prayudi, A. Jumberi dan Djamhuri. 1992. Sumber Pertumbuhan Baru Produksi Padi di Kalimantan Selatan. Balitbangtan, Puslitbangtan, Balittan Banjarbaru.
- Setiadi, B. 1995. Menahan Laju Perubahan Tanah Pertanian di Jawa. Kompas, Senin, 10 Juli 1995. Halaman 4-5.
- Smilde, K. W. 1990. Lime and fertilizer application for crop yield improvement. In Paper Workshop on Acid Sulphate Soil in the Humid Tropics. AARD & LAWOO, Bogor. pp. 224-237.
- Suwarno, I. G. Ismail dan D. E. Sianturi. 1991. Proyek Penelitian Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa Swamps II. Laporan Tahunan 1989/90. Deptan, Balitbangtan.
- Taher, A. 1992. Strategi dan Program Penelitian Agronomi dan Ekofisiologi Tanaman Pangan. Badan Penelitian & Pengembangan Pertanian, Balai Penelitian Tanaman Pangan Sukarami.
- , dan Suyamto. 1992. Langkah Strategis dan Program Penelitian Agronomi dan Ekofisiologi Tanaman Pangan. Departemen Pertanian, Badan Litbang Pertanian Tanaman Pangan. Makalah Raker Puslitbangtan, Banjarbaru 21-25 Oktober 1992.
- Widja-Adhi, I. P. G. 1986. Pengelolaan lahan rawa pasang surut dan lebak. J. Penelitian & Pengembangan Pertanian V(1): 1-9.