

Pengaruh Pemberian Bahan Ameliorasi dan Pupuk Daun NPK (12,0:4,0:6,5) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) Varietas Wilis di Lahan Bekas Alang-alang

Akas Yekti Pulihasih* dan Akas Pinarigan Sujalu**

*Fakultas Pertanian Universitas Putra Bangsa Surabaya

Jl. Arif Rakhman Hakim 107-109 Surabaya

**Fakultas Pertanian Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

Jl. Ir. H. Juanda – Samarinda 75123

ABSTRACT

Pulihasih, AY and AP Sujalu. 2006. Effect of ameliorant applications and NPK (12.0:4.0:6.5) on growth and yield of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) variety Wilis at ex Cogongrass-land. *Agrikultura* 17: 115-120.

An experiment was conducted at ex Cogongrass-land of Desa Lempake Kecamatan North Samarinda, with an altitude of 25 m above the sea level. The objective of this research was to find out the interaction effect of ameliorant organic soil treatment (OST) application with NPK (12.0:4.0:6.5) on growth and yield of soybean (*Glycine max* (L.) Merr) variety Wilis. A Completely Randomized Design with factorial pattern (4x4) was used with two factors and three replications. The first factor was ameliorant OST dosage consisted of four levels, i.e., 0 ton.ha⁻¹; 0.5 ton.ha⁻¹; 1.0 ton.ha⁻¹; and 1.5 ton.ha⁻¹. The second factors was NPK (12.0:4.0:6.5) concentration (% v/v) consisted of four levels, i.e., 0%, 0.2%, 0.4%, and 0.6%. The results showed that the use of ameliorant OST and interaction effect between ameliorant OST dosage and NPK (12.0:4.0:6.5) concentration increased the growth and the yield of soybean significantly compared with control treatment, but the application of NPK (12.0:4.0:6.5) did not increase the growth and the yield of soybean.

Key words: soybean variety Wilis, ameliorant, NPK (12.0:4.0:6.5), ex Cogongrass-land

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi antara bahan ameliorasi menggunakan amelioran OST dengan pupuk daun NPK (12,0:4,0:6,5) terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai varietas Wilis yang ditanam di lahan bekas alang-alang di Desa Lempake Kecamatan Samarinda Utara dengan ketinggian tempat 25 m dpl. Penelitian ini menggunakan pola faktorial (4x4) yang disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah dosis amelioran OST (A) yang terdiri atas 4 taraf yaitu 0 ton.ha⁻¹; 0,5 ton.ha⁻¹; 1,0 ton.ha⁻¹; and 1,5 ton.ha⁻¹. Faktor kedua adalah konsentrasi pupuk daun NPK (12,0:4,0:6,5) (% v/v) yang terdiri atas empat taraf yaitu 0%, 0,2%, 0,4%, dan 0,6%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara amelioran dan pupuk daun NPK (12,0:4,0:6,5) mempunyai pengaruh yang nyata terhadap komponen pertumbuhan dan produksi Kedelai, tetapi pemberian pupuk daun NPK (12,0:4,0:6,5) tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai.

Kata kunci: kedelai varietas Wilis, amelioran, NPK (12,0:4,0:6,5), lahan bekas alang-alang

PENDAHULUAN

Lahan bekas alang-alang di Kalimantan Timur luasnya mencapai 13% dari sekitar 11,5

juta hektar lahan marginal. Umumnya berupa tanah Podsolik Merah Kuning yang memiliki berbagai sifat yang tidak menguntungkan untuk dikembangkan sebagai lahan usaha tani. Lahan-lahan ini memiliki kandungan unsur hara makro

dan bahan organik serta pH yang rendah sampai sangat rendah. Hal ini disebabkan karena alang-alang (*Imperata cylindrica* Beauv.) merupakan jenis gulma yang paling merugikan karena sangat banyak menyerap unsur hara terutama N, P, K dan Ca (Sanches, 1995). Selain itu, lahan bekas alang-alang juga memiliki sifat fisik yang buruk yaitu struktur tanah yang padat, berat jenis tanahnya tinggi, permeabilitas tanah yang rendah, serta aerasi tanah yang jelek karena relatif cepat jenuh air dan mudah menggenang sehingga dapat mengalami erosi yang hebat (Sanches, 1995; Tjitrosoedirjo & Effendi, 1993). Pada tingkat pertumbuhan alang-alang umur 1-4 tahun, status kesuburannya tergolong rendah, kemudian pada tingkat pertumbuhan 5-7 tahun atau lebih status kesuburannya tergolong sangat rendah. Kondisi ini menyebabkan lahan bekas alang-alang mempunyai daya dukung yang rendah terhadap budidaya padi dan palawija (Marhamah, 1981; Soepardi, 1983).

Penanggulangan buruknya daya dukung lahan bekas alang-alang tidak cukup berarti apabila tanaman hanya diberi tambahan unsur hara makro dan mikro melalui pupuk buatan baik melalui tanah maupun daun. Selain itu juga ternyata tidak cukup hanya dengan perlakuan satu bahan amelioran saja, misalnya dengan membenamkan kapur pertanian atau hanya perlakuan pupuk organik ke dalam tanah (Radjagukguk & Jutono, 1993). Karena lahan bekas alang-alang di kawasan Tropika basah seperti Kalimantan Timur diketahui memiliki nilai erosivitas dan erodibilitas tanah yang tinggi (Marhamah, 1981), maka untuk itu diperlukan tindakan ameliorasi melalui pembenaman suatu bahan organik ke dalam tanah untuk merombak dan membangkitkan aktivitas biologis tanah sehingga memberikan dampak menguntungkan terhadap ketersediaan hara dan kondisi struktur fisik tanah, di antaranya dengan menggunakan amelioran OST.

Bahan amelioran OST mengandung humus Leonardite untuk merangsang terjadinya proses biologis dalam tanah sehingga memiliki kemampuan sebagai *soil regenerator*. Selain itu bahan OST ini juga mengandung berbagai unsur organik yang bekerja secara alami untuk meningkatkan daya serap tanah berdasarkan konsep pelepasan unsur mineral dan "gizi" secara terkendali sehingga akan mengaktifkan mikroorganisme tanah. Dengan demikian jika unsur mineral tanah dapat diperoleh secara teratur dan keberadaan bahan organik dapat diperbarui, maka tanah yang bersangkutan pasti dapat menghasilkan panen secara berkelanjutan.

Rendahnya daya dukung lahan bekas alang-alang untuk pengelolaan padi dan palawija dapat di minimalisir dengan tindakan ameliorasi.

Selain itu untuk menambah ketersediaan unsur hara, khususnya unsur hara NPK, maka diperlukan pemberian pupuk baik melalui tanah maupun melalui daun. Pupuk daun Greener 2001-B dapat diaplikasikan pada budidaya padi dan palawija, karena memiliki kandungan unsur hara makro terutama NPK yang tinggi, selain itu juga dilengkapi dengan berbagai unsur hara mikro (Anonim, 1994).

Penggunaan bahan amelioran OST masih jarang dilakukan pada lahan-lahan bekas alang-alang yang memiliki status kesuburan yang rendah, sehingga dengan pemberian amelioran OST dan pupuk Greener 2001-B diharapkan selain akan memperbaiki struktur tanah, juga akan dapat memperbaiki status kesuburan tanah di antaranya adalah pH tanah, kandungan bahan organik dan unsur-unsur hara yang diperlukan tanaman. Sehingga pada akhirnya akan mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman, dalam percobaan ini kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian bahan amelioran OST dan pupuk daun NPK (12,0:4,0:6,5) terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai varietas Wilis yang ditanam di lahan bekas alang-alang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan dalam periode bulan Oktober 1999 sampai Januari 2000 di kawasan lahan bekas alang-alang Desa Lempake Kecamatan Samarinda Utara. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian 25 m di atas permukaan laut.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak lengkap yang disusun secara faktorial (4x4) dengan dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah dosis amelioran OST yang terdiri atas empat taraf yaitu: $a_0 = 0 \text{ ton.ha}^{-1}$ (0 g/polibag); $a_1 = 0,5 \text{ ton.ha}^{-1}$ (3 g/polibag), $a_2 = 1,0 \text{ ton.ha}^{-1}$ (6 g/polibag), dan $a_3 = 1,5 \text{ ton.ha}^{-1}$ (9 g/polibag). Faktor kedua adalah pupuk NPK (12,0:4,0:6,5) dengan merek dagang Greener 2001-B (% v/v) yang terdiri atas empat taraf yaitu $p_0 = 0,0\%$ (0 mL.L⁻¹), $p_1 = 0,2\%$ (2 mL.L⁻¹), $p_2 = 0,4\%$ (4 mL.L⁻¹) dan $p_3 = 0,6\%$ (6 mL.L⁻¹). Secara keseluruhan diperoleh 16 kombinasi perlakuan dan 48 satuan penelitian (polibag) yang penempatannya dilapangan dilakukan secara acak sederhana.

Tanah Podzolik Merah Kuning sebagai media tanam diperoleh dari lahan di kawasan Samarinda Utara yang telah ditumbuhi vegetasi alang-alang sekitar 7-10 tahun dan masih tumbuh aktif. Media tanam tersebut dibersihkan dari serasah, kerikil dan kotoran lainnya kemudian dikeringanginkan. Selanjutnya media tersebut

diberi amelioran OST dengan 4 takaran sesuai taraf perlakuan, dicampur hingga rata, kemudian dimasukkan ke dalam polibag masing-masing sebanyak 15 kg. Benih kedelai ditanam 1 minggu setelah pencampuran amelioran dengan media tanam, masing-masing 3 biji per polibag, yang nantinya akan dipilih hanya 1 tanaman per polibag yang pertumbuhannya baik dan seragam. Pemberian perlakuan pupuk NPK (12,0:4,0:6,5) mulai dilakukan pada umur 10 hari setelah tanam (hst) dengan interval 10 hari. Pemberian perlakuan pupuk ini dilakukan bersamaan dengan penyemprotan pestisida (Curacron dan Dithane M45).

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, pengendalian hama dan penyakit, serta penyiangan gulma dengan cara mencabut gulma yang tumbuh sekaligus dilakukan penggemburan dan pembubunan (manual).

Pengamatan dilakukan terhadap tinggi tanaman, jumlah polong, persentase polong isi, dan berat 1000 biji kering. Data pengamatan dianalisis menggunakan ANOVA dengan uji F, dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (UBNJ) pada taraf 5% (Steel & Torrie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan dan Produksi Kedelai

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa interaksi antara dosis amelioran OST dan konsentrasi pupuk NPK (12,0:4,0:6,5) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman

(Tabel 1 dan 2), jumlah polong (Tabel 3), persentase polong isi (Tabel 4), dan produksi biji kering (Tabel 5). Sedangkan pemberian pupuk NPK (12,0:4,0:6,5) saja berpengaruh tidak nyata pada variabel pertumbuhan dan produksi kedelai.

Pemberian pupuk NPK (12,0:4,0:6,5) tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (Tabel 1 dan 2). Hal ini diduga kebutuhan unsur hara telah dipenuhi melalui media tanam, menurut Anonim (1994) pemberian amelioran OST pada dosis 0,5-0,75 ton.ha⁻¹ sudah cukup memadai sebagai sumber hara dan "gizi" bagi tanah dengan kondisi kritis dan kurang subur.

Nitrogen dalam OST mempunyai bentuk organik yang terikat dalam unsur karbon yang benar-benar dibutuhkan oleh tanaman dalam masa pertumbuhannya. Kehilangan unsur Nitrogen melalui proses pencucian dan hilang karena penguapan juga akan sangat berkurang. Dengan demikian banyaknya unsur nitrogen yang dihasilkan sebagai akibat adanya proses interaksi antara OST dan tanah akan benar-benar cukup untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman. Sehingga pemberian bahan amelioran OST berpengaruh nyata terhadap jumlah polong, persentase polong isi dan berat 1000 biji kering kedelai. Sebaliknya pupuk NPK (12,0:4,0:6,5) dengan merek dagang Greener 2001 B menunjukkan berpengaruh tidak nyata terhadap komponen produksi tanaman kedelai tersebut, sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 1. Pengaruh pemberian bahan amelioran dan pupuk NPK (12,0:4,0:6,5) terhadap tinggi tanaman (cm) kedelai varietas Wilis umur 15 hst.

Perlakuan Amelioran	Konsentrasi NPK (12,0:4,0:6,5)				Rataan
	p0 = 0 mL.L ⁻¹	p1 = 2 mL.L ⁻¹	p2 = 4 mL.L ⁻¹	p3 = 6 mL.L ⁻¹	
a0 = 0,0 ton.ha ⁻¹	10,1 a	10,6 a	10,9 a	10,8 a	10,4 a
a1 = 0,5 ton.ha ⁻¹	12,6 b	12,6 b	13,3 b	13,1 b	12,9 b
a2 = 1,0 ton.ha ⁻¹	13,6 c	12,3 b	12,1 b	13,8 c	12,9 b
a3 = 1,5 ton.ha ⁻¹	13,8 c	13,8 c	14,3 c	13,9 c	14,0 c
Rataan	12,5	12,3	12,7	12,9	

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf sama pada kolom yang sama menunjukkan berpengaruh tidak nyata pada Uji Beda Nyata Jujur taraf 5%.

Tabel 2. Pengaruh pemberian bahan amelioran dan pupuk NPK (12,0:4,0:6,5) terhadap tinggi tanaman (cm) kedelai varietas Wilis umur 45 hst.

Perlakuan Amelioran	Konsentrasi NPK (12,0:4,0:6,5)				Rataan
	p0 = 0 mL.L ⁻¹	p1 = 2 mL.L ⁻¹	p2 = 4 mL.L ⁻¹	p3 = 6 mL.L ⁻¹	
a0 = 0,0 ton.ha ⁻¹	60,3 a	66,3 a	70,8 a	75,8 b	68,3 a
a1 = 0,5 ton.ha ⁻¹	78,3 b	85,5 c	73,0 a	78,0 b	78,7 b
a2 = 1,0 ton.ha ⁻¹	80,0 b	72,6 c	73,8 b	75,0 b	75,3 b
a3 = 1,5 ton.ha ⁻¹	74,3 b	78,3 b	76,3 b	77,5 b	74,1 b
Rataan	73,2	75,7	73,5	76,5	

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Beda Nyata Jujur taraf 5%.

Tabel 3. Pengaruh pemberian bahan amelioran dan pupuk NPK (12,0:4,0:6,5) terhadap jumlah polong (buah) per tanaman.

Perlakuan Amelioran	Konsentrasi NPK (12,0:4,0:6,5)				Rataan
	p0 = 0 mL.L ⁻¹	p1 = 2 mL.L ⁻¹	p2 = 4 mL.L ⁻¹	p3 = 6 mL.L ⁻¹	
a0 = 0,0 ton.ha ⁻¹	34 a	61 b	65 b	62 b	56 a
a1 = 0,5 ton.ha ⁻¹	60 b	83 c	70 b	83 c	74 b
a2 = 1,0 ton.ha ⁻¹	68 b	71 b	78 b	77 b	74 b
a3 = 1,5 ton.ha ⁻¹	57 b	99 c	110 c	79 b	87 c
Rataan	55	79	80	75	

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Beda Nyata Jujur taraf 5%.

Tabel 4. Pengaruh pemberian bahan amelioran dan pupuk NPK (12,0:4,0:6,5) terhadap persentase polong isi (%) per tanaman.

Perlakuan Amelioran	Konsentrasi NPK (12,0:4,0:6,5)				Rataan
	p0 = 0 mL.L ⁻¹	p1 = 2 mL.L ⁻¹	p2 = 4 mL.L ⁻¹	p3 = 6 mL.L ⁻¹	
a0 = 0,0 ton.ha ⁻¹	51 a	75 b	75 b	84 b	71 a
a1 = 0,5 ton.ha ⁻¹	68 b	71 b	88 b	89 b	79 b
a2 = 1,0 ton.ha ⁻¹	69 b	78 b	95 c	87 b	82 b
a3 = 1,5 ton.ha ⁻¹	76 b	77 b	79 b	92 c	81 b
Rataan	66	75	84	88	

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Beda Nyata Jujur taraf 5%.

Tabel 5. Pengaruh pemberian bahan amelioran dan pupuk NPK (12,0:4,0:6,5) terhadap berat 1000 biji kering (gram).

Perlakuan Amelioran	Konsentrasi NPK (12,0:4,0:6,5)				Rataan
	p0 = 0 mL.L ⁻¹	p1 = 2 mL.L ⁻¹	p2 = 4 mL.L ⁻¹	p3 = 6 mL.L ⁻¹	
a0 = 0,0 ton.ha ⁻¹	50 a	72 b	85 b	85 b	73 a
a1 = 0,5 ton.ha ⁻¹	68 b	92 b	93 b	97 c	88 b
a2 = 1,0 ton.ha ⁻¹	68 b	92 b	95 b	97 c	89 b
a3 = 1,5 ton.ha ⁻¹	86 b	100 c	92 b	93 b	93 b
Rataan	68	89	91	93	

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada Uji Beda Nyata Jujur taraf 5%.

Pemberian amelioran dapat memperbaiki status kimiawi tanah, di antaranya pH, kandungan bahan organik maupun unsur hara (Tabel 6). Hal ini disebabkan bahan amelioran yang diberikan ke dalam tanah telah menunjukkan fungsinya dengan baik. Karena menurut Anonim (1994) keseluruhan kondisi tersebut sesuai dengan fungsi utama OST sebagai regenerasi tanah. Keuntungan dari penggunaan OST adalah kandungan unsur hara, bahan organik dan protein yang dimilikinya cukup tinggi (Anonim, 1994). Selain itu penyediaan unsur hara N dalam bahan amelioran OST mencukupi untuk kebutuhan tanaman dan memungkinkan mengurangi pembentukan unsur N oleh tanah.

Ketersediaan unsur N yang memadai bagi tanaman disebabkan unsur N pada bahan amelioran OST mempunyai bentuk organik yang terikat dalam unsur karbon yang benar-benar dibutuhkan oleh tanaman. Unsur N yang terikat dengan unsur karbon pada bahan amelioran OST akan cenderung menurunkan kehilangan akibat pencucian, membantu daya larut dan ketersediaan unsur hara mikro, memberikan kestabilan kondisi tanah untuk keuntungan regenerasi jangka panjang, memungkinkan pelepasan nutrisi yang langsung tersedia untuk tanaman oleh tanah secara terkendali dan menyediakan beberapa unsur hara yang tersedia untuk diserap oleh mikroorganisme tanah dan tanaman.

Tabel 6. Hasil analisa sifat kimia tanah.

Sifat kimia tanah	Nilai parameter kimiawi tanah							
	UP 0	Krit.	UP 1	Krit.	UP 2	Krit.	UP 3	Krit.
pH H ₂ O	3,80	SR	4,65	S	4,85	S	5,78	S
Bahan Organik (%)	1,57	R	2,99	S	3,23	S	3,60	S
C Organik (%)	0,91	SR	2,26	S	2,31	S	2,51	S
KTK Effektif	17,16	S	51,08	T	58,05	T	59,83	T
KB (me/100 g tanah)	63,35	T	90,01	ST	92,24	ST	95,49	ST
N Total (%)	0,10	SR	0,81	R	1,09	S	1,09	T
P Tersedia (ppm)	46,00	S	50,60	S	55,75	T	58,75	T
K Tersedia (ppm)	24,56	S	30,52	S	32,43	T	33,00	T
Al-dd (me/100 g tanah)	6,29	T	2,50	R	1,38	R	0,50	R
Tekstur Tanah	Liat berlempung							

Keterangan: Sampel tanah diperoleh dari tanah dalam polibag yang tidak ditanami kedelai pada akhir penelitian. Krit. = Kriteria berdasarkan penetapan Puslitanak 1998; ST = sangat tinggi; T = tinggi; S = sedang; R = rendah; SR = sangat rendah. UP 0 = tanpa ameliorasi; UP 1 = ameliorasi OST 3 gram/polibag; UP 2 = ameliorasi OST 6 gram/polibag; UP 3 = ameliorasi OST 9 gram/polibag.

Keseluruhan uraian tersebut menunjukkan bahwa pemberian bahan amelioran OST di lahan bekas alang-alang dengan dosis 0,5 ton.ha⁻¹ sudah dapat memperbaiki status kimia tanah (Tabel 6) dan dapat diartikan mencukupi bagi pertumbuhan kedelai. Menurut Sudirman (2000) pemberian bahan amelioran secara nyata juga menurunkan residu bahan aktif pestisida dalam tanah, dan meningkatkan pH dan KTK tanah yang menyebabkan unsur hara dalam tanah menjadi lebih tersedia bagi tanaman *Brassica juncea*, sehingga pertumbuhan dan produksinya meningkat 5-20%.

Aplikasi amelioran sekali dalam setahun akan dapat memberikan unsur N, P, dan K lebih banyak dibandingkan dengan pupuk anorganik dengan komposisi N-P-K sebesar 15-10-10 yang diberikan berkali-kali selama setahun. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Anwar (2000), bahwa pemberian amelioran meningkatkan P-tersedia, K-tersedia, kation Ca, dan kation Mg serta bahan organik pada lapisan olah maupun lapisan reduksi.

Meskipun demikian hasil penelitian Aiyen & Fathurrahman (2005) menunjukkan bahwa pemberian amelioran pada tanah yang memiliki sifat kimia yang baik (pH netral, kandungan unsur hara makro dan mikro serta C-organik cukup tinggi) ternyata tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan uraian tersebut di atas, secara garis besar dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian *Organic Soil Treatment* (OST) sebagai

bahan ameliorasi dan pupuk NPK (12,0:4,0:6,5) dengan merek dagang Greener 2001 B dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi kedelai varietas Wilis yang ditanam di lahan bekas alang-alang.

Saran

Karena OST juga memiliki fungsi utama sebagai bahan regenerasi tanah, maka perlu dilakukan pengamatan mengenai status kimia dan fisik tanah, dinamika mikrobiologi tanah, serta kemampuan tanah dalam menahan lengas tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiyen dan Fthurrahman. 2005. Akuisisi P dan Zn oleh tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) akibat pemberian amelioran bahan organik dan biofertilizer. *Jurnal Agroland*. 12(2) : 165-170.
- Anonim. 1994. Pupuk OST dari Amerika. *Majalah Trubus* No. 231 Tahun XX, Yayasan Sosial Tani Membangun. Jakarta.
- Anwar, EK, DA Suriadikarta dan H Suganda. 2000. Pengaruh pemberian amelioran dan tata air mikro terhadap ketersediaan air tanah untuk menetapkan pola tanam di lahan rawa pasang surut dalam Reorientasi Pendayagunaan Sumberdaya Tanah, Iklim, dan Pupuk. *Prosiding Seminar Nasional* November 2000. Puslitbang Tanah dan Agroklimat. Balitbang Pertanian. Bogor.
- Marhamah AM. 1981. Pengaruh Hasil-Hasil Pencucian Tanah Bekas Alang-alang Terhadap Pertumbuhan 4 Jenis Tanaman Kacang-Kacangan Penutup

- Tanah. Skripsi. Universitas Mulawarman. (Tidak dipublikasikan).
- Radjagukguk, B dan Jutono. 1993. Alternatif-alternatif Pelaksanaan Program Pengapuran Lahan-Lahan Mineral Asam di Indonesia. Prosiding Seminar, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sanches, PA. 1995. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika. (Johara, terjemahan). Penerbit ITB. Bandung.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Diktat Kuliah. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Sudirman, AM, Kurniawansyah, D Sudjarwadi, dan U Kurnia. 2000. Ppengaruh beberapa amelioran terhadap penurunan residu pestisida dalam tanah dan hasil tanaman *Brassica juncea* dalam Reorientasi Pendayagunaan Sumberdaya Tanah, Iklim, dan Pupuk. Prosiding Seminar Nasional November 2000. Puslitbang Tanah dan Agroklimat. Balitbang Pertanian. Bogor.
- Tjitrosoedirjo dan S Effendi. 1993. Pengelolaan Padang Alang-alang ke Arah Sistem yang Produktif. Makalah Pertemuan Tehnis Pengelolaan Padang Alang-alang Daerah Perkebunan. BPP Sumbawa.
-