

**Pengaruh Dimensi Saluran Kemalir terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Kedelai di Tanah Sulfat Masam**

***The Effect of Field Ditch Dimension on Soil Chemical Changes and Soybean Growth on Acid Sulphate Soil***

Muhammad Alwi dan Dakhyar Nazemi<sup>1)</sup>

Diterima 13 November 2002 / Disetujui 25 Mei 2003

**ABSTRACT**

*The effect of different dimensions on field ditch to soil chemical changes under soybean planting at acid sulphate soil was being studied at wet season 2001. The experiment used split plot design with 3 replications. Inter field ditch spacing as a main plot consisted of 3, 6 and 9 m. Field ditch depth as a sub plot consisted of 20 and 40 cm. The result showed that space of field ditch 7.5 m and 20 cm of depth could improve soil chemical (pH, Al-dd, Fe-dd, SO<sub>4</sub>, N, P), increased growth and yield of soybean.*

*Key words : Field ditch , Soybean, Acid sulphate soil*

**PENDAHULUAN**

Luas lahan rawa di Indonesia sekitar 33.4 juta ha yang terdiri atas 20.10 juta ha lahan rawa pasang surut dan 13.30 juta ha lahan rawa lebak. Lahan tersebut tersebar di Sumatera, Kalimantan, Irian Jaya dan Sulawesi (Nugroho *et al.*, 1992). Rendahnya tingkat kesuburan dan pH tanah, adanya lapisan pirit, ketebalan gambut dan genangan air dapat menghambat pengembangan lahan tersebut menjadi kawasan pertanian (Tampubolon *et al.*, 1990; Anwar *et al.*, 1994). Oleh karena itu hanya sebagian kecil dari lahan tersebut yang telah dimanfaatkan sebagai lahan pertanian, sisanya masih berupa lahan terlantar.

Di lahan sulfat masam pada kondisi kering biasanya akan terjadi proses oksidasi senyawa pirit yang menyebabkan tanah menjadi masam, kelarutan unsur beracun (Al, Fe, Mn) meningkat, dan miskin hara (De Datta, 1981). Kondisi tersebut dapat menghambat pertumbuhan tanaman, produksi menjadi rendah dan tidak menguntungkan bagi petani. Akibatnya petani tidak lagi mengusahakan lahan tersebut dan dibiarkan menjadi lahan tidur. Jika air tersedia cukup, maka petak sawah akan digenangi air dan dapat menghambat proses oksidasi lapisan pirit. Selain itu gerakan air pasang surut dan besarnya curah hujan akan mempercepat proses pencucian unsur beracun seperti Al, Fe, Zn dan Mn dari petakan sawah, karena itu pengelolaan air menjadi faktor kunci keberhasilan pertumbuhan dan produksi tanaman.

Jangkauan air pasang masuk ke lahan pertanian di lahan pasang surut berbeda-beda sesuai dengan tipe luapan air di lahan tersebut. Perbedaan tersebut menyebabkan perlunya penyesuaian antara tipe luapan dengan pola tanam. Setiap tipe luapan air membutuhkan sistem pengelolaan air yang spesifik (Widjaja-Adhi *et al.*, 1992). Sistem pengelolaan air di setiap tipe luapan air tersebut dapat menyebabkan perubahan (dinamika) sifat kimia tanah. Perubahan tersebut berbeda antara satu sistem pengelolaan air dengan sistem yang lain. Oleh karena itu perlu dipelajari dan didapatkan sistem pengelolaan air spesifik yang mampu meningkatkan kualitas dan produktivitas lahan berdasarkan dinamika sifat kimia tanah.

Hasil penelitian Masganti *et al.* (1994) di lahan sulfat masam dengan tipe luapan air B dan pola tanam padi-padi menunjukkan bahwa drainase di petak sawah tidak hanya mencuci unsur beracun bagi tanaman (Al, Fe, SO<sub>4</sub>), tetapi juga mencuci hara-hara yang diperlukan oleh tanaman Ca, Mg, P dan K.

Tujuan percobaan ini adalah untuk mendapatkan informasi dinamika sifat kimia tanah, dan hasil kedelai akibat digunakannya jarak dan kedalaman saluran kemalir pada pertanaman kedelai di lahan sulfat masam.

<sup>1)</sup> Staf Peneliti Balai Penelitian Lahan Rawa, Banjarbaru, Kalimantan Selatan  
Jl. Kebun Karet Kotak Pos 31, Loktabat  
Banjarbaru, Kalimantan Selatan

## BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Desa Pinang Habang, Kec. Wana Raya, Kab. Batola, Kalimantan Selatan pada bulan Oktober 2001 hingga Januari 2002. Tanah pada lahan yang digunakan adalah sulfat masam dengan tipe luapan air C (lahan tidak terluapi air pasang, tetapi kedalaman air tanah kurang dari 50 cm). Lahan pertanian yang digunakan dalam penelitian ini adalah lahan pertanian intensif dengan pola tanam padi-palawija dan sistem tata air pada skala tersier adalah sistem tabat.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan petak terpisah dengan tiga ulangan. Sebagai petak utama adalah jarak antar saluran kemalir terdiri atas 3, 6 dan 9 m, sedangkan anak petak adalah ukuran kedalaman saluran kemalir yaitu 20 dan 40 cm. Semua saluran kemalir berukuran lebar saluran 30 cm. Air di saluran kemalir terus menerus disalurkan mulai dari saat tanam sampai dengan panen.

Pengolahan tanah dilakukan secara sempurna yaitu ditebas, dicangkul dan digaru (diratakan). Untuk memperbaiki kemasaman tanah diberikan kapur sebanyak 2.0 t/ha dua minggu sebelum tanam. Sebagai pupuk dasar diberikan 45 kg N/ha, 75 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha dan 60 kg K<sub>2</sub>O/ha. Semua pupuk diberikan satu minggu setelah tanam di dalam larikan, kecuali pupuk N diberikan dua kali yaitu pertama seminggu setelah tanam dan kedua 30 hari setelah tanam. Kedelai varietas Wilis ditanam 2 biji/lubang dengan jarak tanam 40 x 10 cm. Penyiangan dilakukan secara manual pada umur tanaman 25 dan 45 hari setelah tanam bersamaan dengan pembersihan dan perbaikan saluran kemalir. Pengendalian hama ulat grayak dan penggerek batang

serta polong dilakukan melalui penyemprotan Decis dengan dosis sesuai label anjuran.

Pengamatan dilakukan terhadap contoh tanah komposit sebelum penelitian dilaksanakan, contoh tanah komposit pada setiap petak percobaan setelah tanaman kedelai dipanen, pertumbuhan tanaman, komponen hasil dan hasil kedelai perpetak panen.

Data yang diperoleh dalam percobaan ini dianalisis dengan analisis ragam, kemudian dilanjutkan dengan uji rata-rata. Untuk mengetahui hubungan antara jarak antar saluran kemalir dengan hasil kedelai dilakukan analisis regresi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Analisis Kimia Tanah Awal*

Lahan pertanian ini pada mulanya dikategorikan sebagai lahan bergambut, namun dalam proses perkembangannya hingga saat ini lapisan gambut semakin menipis (5-10 cm). Dengan demikian lahan ini tidak sesuai lagi untuk kategori lahan bergambut tetapi telah berubah menjadi lahan sulfat masam. Hasil analisis tanah awal (sebelum penelitian dilaksanakan) secara komposit pada luasan 0.5 hektar disajikan pada Tabel 1. Tabel tersebut menunjukkan bahwa tanah di lokasi percobaan sangat masam, kandungan bahan organik masih cukup tinggi serta ketersediaan hara P, K, Ca dan Mg rendah hingga sangat rendah. Kelarutan aluminium dan besi cukup tinggi, kondisi ini menyebabkan tanah memerlukan tambahan input dalam bentuk kapur dan pupuk agar tanaman kedelai dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik.

Tabel 1. Hasil analisis tanah sebelum percobaan dilaksanakan.

Sifat Kimia Tanah	Nilai	Keterangan
pH <sub>H2O</sub>	3.8	Sangat Masam
C-organik (%)	9.01	Sangat Tinggi
N-total (%)	0.36	Sedang
P-tds (ppm P)	0.70	Sangat Rendah
K-dd (me/100 g)	0.43	Rendah.
Ca-dd (me/100 g)	0.21	Sangat Rendah
Mg-dd (me/100 g)	0.24	Sangat Rendah
Al-dd (me/100 g)	4.10	Sedang
Fe-dd (ppm Fe)	376.71	Tinggi
SO <sub>4</sub> (ppm SO <sub>4</sub> )	0.396	Sedang
Ketebalan Bahan Organik (cm)	8 - 15	Tipis
Kedalaman pirit (cm)	65 - 75	Sedang

*Perubahan Sifat Kimia Tanah*

Hasil analisis beberapa parameter sifat kimia tanah terhadap contoh tanah komposit pada kedalaman 0-20 cm untuk setiap petak percobaan setelah tanaman kedelai dipanen diperlihatkan pada Tabel 2. Kemasaman tanah mengalami penurunan dibandingkan dengan hasil analisis tanah awal. Keadaan tersebut disebabkan adanya pemberian kapur (Dolomit) sebanyak 2.0 t/ha sebagai pupuk dasar pada lahan yang telah diusahakan secara intensif dan pencucian akibat adanya drainase. Subiksa *et al.* (1991) menyatakan bahwa pembuatan kemalir dengan jarak antar saluran kemalir 6 hingga 9 m dapat meningkatkan pH tanah dari 3.8 menjadi 4.3. Kelarutan besi juga menurun pada setiap perlakuan akibat adanya drainase. Pada jarak antar saluran kemalir 3 m penurunan Al, Fe, SO<sub>4</sub> dan N lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Ini menunjukkan bahwa pada jarak kemalir 3 m pencucian

lebih intensif dibandingkan dengan 6 dan 9 m. Ketersediaan fosfat meningkat dibandingkan dengan hasil analisis tanah awal, ini disebabkan karena penambahan P dalam bentuk SP-36 sebagai pupuk dasar, selain unsur P merupakan unsur yang lebih lambat melarut dalam tanah dibandingkan dengan unsur lain seperti N dan K. Konsekuensi dari adanya saluran drainase adalah tercucinya unsur-unsur N, Al, Fe dan SO<sub>4</sub>. Widjaja-Adhi (1990) menyatakan bahwa pembuatan kemalir pada saluran tersier sangat efektif untuk menampung dan mencuci asam-asam atau bahan beracun yang terbentuk selama musim kemarau. Kemudian Radjaguguk (1990) menyatakan bahwa pelindian tanah melalui saluran kemalir dapat meningkatkan pH tanah dan menurunkan substansi-substansi organik yang meracuni tanaman, sehingga dapat menurunkan jumlah kapur yang diperlukan untuk menetralsir kemasaman tanah.

Tabel 2. Pengaruh jarak dan kedalaman kemalir terhadap sifat kimia tanah setelah tanaman dipanen.

Jarak Kemalir (m)	Sifat Kimia Tanah					
	pH <sub>H2O</sub>	Al-dd (me/100 g)	Fe-dd (ppm Fe)	SO <sub>4</sub> (ppm SO <sub>4</sub> )	N-total (%)	P-td (ppm P)
3 (20)	4.68	3.80	103.82	0.218	0.24	40.38
6 (20)	4.40	5.45	128.15	0.216	0.28	44.00
9 (20)	4.37	6.50	125.11	0.225	0.34	49.63
3 (40)	4.58	4.15	118.13	0.242	0.34	45.73
6 (40)	4.52	4.50	121.78	0.241	0.36	46.14
9 (40)	4.46	4.80	125.16	0.243	0.39	48.34

*Pertumbuhan Tanaman Kedelai*

Pengaruh jarak dan kedalaman saluran kemalir terhadap bobot kering tanaman dapat dilihat pada

Tabel 3. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jarak antar saluran kemalir berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman.

Tabel 3. Pengaruh jarak dan kedalaman kemalir terhadap bobot kering tanaman kedelai (g/tan) pada umur 5 minggu setelah tanam.

Jarak Kemalir (m)	Kedalaman Kemalir (cm)		Rata-rata
	20	40	
3	3.97	3.64	3.80 a
6	6.81	6.58	6.70 b
9	6.77	6.16	6.45 b
Rata-rata	5.50 a	5.13 a	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu lajur atau kolom tidak berbeda nyata pada taraf uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

Bobot kering tanaman kedelai pada jarak antar saluran kemalir 6 dan 9 m masing-masing 6.70 dan 6.45 g/tan dan lebih berat dibandingkan dengan jarak antar saluran kemalir 3 m (3.8 g/tan). Keadaan tersebut disebabkan pada jarak antar saluran kemalir 3 m, air pada petak percobaan lebih cepat mengalir kesaluran kemalir sehingga pencucian unsur-unsur Al, Fe dan SO<sub>4</sub> lebih baik. Namun sebaliknya unsur N dan P juga mengalami pencucian yang lebih besar dibandingkan pada jarak saluran kemalir 6 dan 9 m. Akibatnya ketersediaan unsur N dan P pada jarak antar saluran kemalir 3 m (0.24% N dan 40.38 ppm P) lebih rendah dibandingkan dengan ketersediaan unsur N dan P pada jarak antar saluran kemalir 6 m (0.28% N dan 44.00 ppm P) dan 9 m meter (0.34% N dan 49.63 ppm P). Keadaan tersebut menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak optimal.

*Hasil Kedelai*

Jarak antar saluran kemalir berpengaruh nyata terhadap peningkatan hasil kedelai (Tabel 4). Hasil

kedelai terbaik diperoleh pada jarak antar saluran kemalir 6 dan 9 m yaitu sama-sama menghasilkan 1.71 t biji kering/ha. Hasil kedelai yang diperoleh sebesar 1.71 t biji kering/ha pada jarak 6 dan 9 m didukung dengan pertumbuhan tanaman yang relatif baik yang tercermin pada bobot kering tanaman pada jarak saluran kemalir 6 dan 9 m yaitu masing-masing 6.70 dan 6.45 g/tan. Hasil analisis regresi menunjukkan persamaan sebagai berikut :  $Y = - 0.0133 X^2 + 0.1992 X + 0.999$  dengan  $R^2 = 0.95$ . Dari persamaan ini diperoleh hasil kedelai maksimum (1.75 t biji kering /ha) pada jarak antar saluran kemalir 7.5 m. Hasil tersebut sesuai dengan hasil analisis tanah setelah tanaman kedelai di panen (Tabel 2), ketersediaan unsur N dan P tanah pada jarak antar saluran kemalir 6 m (0.28% N dan 44.00 ppm P) dan 9 m (0.34% N dan 49.3 ppm P) lebih tinggi dibandingkan dengan ketersediaan unsur N dan P tanah pada jarak antar saluran kemalir 3 m (0.24% N dan 40.38 ppm P). Sehingga pertumbuhan tanaman lebih baik dan dapat meningkatkan hasil kedelai sebesar 0.23 t biji kering/ha.

Tabel 4. Pengaruh jarak dan kedalaman kemalir terhadap hasil kedelai (t/ha).

Jarak Kemalir (m)	Kedalaman Kemalir (cm)		Rata-rata
	20	40	
3	1.40	1.55	1.48 a
6	1.51	1.91	1.71 b
9	1.64	1.78	1.71 b
Rata-rata	1.52 a	1.75 a	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu lajur atau kolom tidak berbeda nyata pada taraf uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%

**KESIMPULAN**

Dari hasil percobaan ini dapat disimpulkan bahwa untuk perbaikan sifat kimia tanah (pH, Al-dd, Fe-dd, SO<sub>4</sub>, N dan P), pertumbuhan tanaman kedelai serta hasilnya diperlukan jarak antar saluran kemalir 7.50 meter dan kedalaman 20 cm.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anwar K., M. Sarwani, R. Itjin. 1994. Pengembangan pengelolaan air di lahan pasang surut: pengalaman dari Kalimantan Selatan dan Tengah. *Dalam*: M. Sarwani, M.Noor, M.Y. Maamun. Pengelolaan air dan produktivitas lahan rawa pasang surut, pengalaman dari Kalimantan Selatan dan Tengah. Balittan. Banjarbaru.

De Datta, S. K. 1981. Principles and Practices of Rice Production. H. Willey Interscience Publication. John Willey & Soons. New York.

Masganti, M. Noor, K. Anwar. 1994. Pengelolaan air dan peningkatan produktivitas lahan pasang surut tipe A. *Dalam*: M.Sarwani, M.Noor, M.Y. Maamun. Pengelolaan air dan produktivitas lahan rawa pasang surut, pengalaman dari Kalimantan Selatan dan Tengah. Balittan. Banjarbaru.

Nugroho, K. Alkasuma, Paidi, W. Wahdini, Abdurachman, H. Suhardjo, I.P.G. Widjaja-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. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian.

- Radjagukguk, B. 1990. Pengelolaan produktivitas lahan sawah gambut. *Dalam*: Agusli T., M. H. Abas dan Yurnalis (eds.) Prosiding Pengelolaan Sawah Bukaan Baru Meningkatkan Swasembada Pangan dan Program Transmigrasi. Padang 17-18 Sept. 1990. p. 217-235.
- Subiksa, I.G.M., Didi, A. S, I.P.G. Widjaja-Adhi. 1991. Pengaruh tata air dan jarak kemalir terhadap perubahan sifat kimia tanah dan hasil padi sawah pasang surut pada tanah Sulfic Tropaquents. Prosiding Seminar Penelitian Lahan Pasang Surut dan Rawa. Swamps II. Palembang.
- Tampubolon, S.M.H., S. Tjakrawerdaya, S. Sutarman. 1990. Kajian aspek sosial-ekonomi dan kelembagaan pengembangan usahatani terpadu lahan pasang surut Sumatera Selatan. Prosiding Seminar Penelitian Lahan Pasang Surut dan Rawa. Swamps II. Palembang.
- Widjaja-Adhi, I.P.G. 1990. Pengendalian keracunan besi di lahan sulfat masam. *Dalam* : Agusli T., M. H. Abas, Yurnalis (eds.) Prosiding Pengelolaan Sawah Bukaan Baru Meningkatkan Swasembada Pangan dan Program Transmigrasi. Padang 17-18 Sept. 1990. p. 199-215.
- Widjaja-Adhi, I.P.G., K. Nugroho, D. Ardi S., A.S. Karama. 1992. Sumber daya lahan rawa: potensi, keterbatasan dan pemanfaatan. *Dalam* : Sutjipto P., M. Syam. Prosiding Pengembangan Terpadu Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak. Risalah Nasional Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak. Cisarua, 3-4 Maret 1992. Bogor.