

## POTENSI SENYAWA ORGANIK TIDAK TER-ION DALAM MENGURANGI KELARUTAN BESI (FE) UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIFITAS TANAH SAWAH BUKAAN BARU

Herviyanti dan Asmar

*Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang*

### Abstract

The research about potency of non-ionic organic compounds to decrease the dissolved iron (Fe) and to increase productivity of recently used ricefield had been conducted from August 2004 till January 2005. The objective was to study the effect of non-ionic organic compounds applied to control Fe and to increase rice production on recently used ricefield. The experiment used completely randomized design with four treatments and three replications. The treatments were consisted of four levels of non-ionic organic compounds (polysaccharide), those were 0, 75, 150, and 225 ppm. The result of this study showed that the effect of non ionic-organic compounds (polysaccharide) at 225 ppm could reduce solubility of  $Fe^{2+}$  from 302,67 to 126,67 ppm for 30 days flooded. The yield of the rice (dry weight of grain and percentage filled out of grain) increased as much as 2,95 g dan 35 % with effect of polysaccharide at 225 ppm.

*Key words : non-ionic organic compounds, polysaccharide, recently used ricefield, flooded.*

### PENDAHULUAN

Semakin berkurangnya areal lahan produktif akibat dari pesatnya alih fungsi lahan untuk berbagai keperluan non pertanian, seperti perumahan, industri, dan prasarana jalan atau lain-lainnya menyebabkan pembangunan pertanian khususnya dalam mempertahankan swasembada beras semakin mendapat tantangan yang berat dan kompleks. Sehubungan dengan hal itu, perlu diprioritaskan pembukaan dan pencetakan sawah baru di daerah yang masih potensial.

Untuk mewujudkan pembangunan pertanian yang efektif dan berkesinambungan perlu memperhatikan kondisi tanah untuk pencetakan sawah baru. Kondisi tanah selain berkaitan dengan aspek kesuburan yang menentukan kelestarian produktifitas usaha tani, umumnya juga berpengaruh terhadap cara-cara atau metoda yang akan digunakan dalam pelaksanaan pembukaan dan pencetakan sawah baru.

Sawah baru yang berasal dari pencetakan sawah pada lahan kering mengalami beberapa kendala, antara lain belum efektifnya pemanfaatan air sebagai akibat belum terbentuknya lapisan bajak dan

pelumpuran, serta terjadinya perubahan kimia maupun biologi tanah, karena perubahan kondisi tanah oksidatif menjadi reduktif, akibatnya adalah terurainya oksida-oksida menjadi ion bebas, seperti besi (Fe) dan mangan (Mn) yang dapat meracuni tanaman. Keracunan ini disebabkan oleh tingginya tingkat ketersediaan Fe setelah penggenangan. Kadar  $Fe^{2+}$  (ferro) meningkat lebih dari 600 ppm beberapa minggu setelah penggenangan (Ponnamperuma 1977 serta Zaini, Aminah dan Abdullah, 1987 dalam Taher dan Burbey, 1993). Pada kondisi ini, kadar  $Fe^{2+}$  dalam tanaman telah melebihi 300 ppm yang merupakan batas kritis keracunan Fe (Mengel dan Kirkby, 1982 dalam Taher dan Burbey, 1993). Masalah utama yang ditemukan pada sawah bukaan baru adalah keracunan Fe pada tanaman padi. Rendahnya produksi padi yang keracunan Fe berkaitan dengan tingginya jumlah gabah hampa. Hasil penelitian Sarwani, Jumberi dan Noor (1993), menunjukkan bahwa tanaman padi yang keracunan Fe, hasilnya turun sebesar 50 – 90 %. Sementara Sarwani *et al.*, (1993) melaporkan pula bahwa tanaman yang keracunan Fe hasilnya 52 % di bawah hasil tanaman sehat, yaitu

sekitar 2,3 ton/ha hasil tanaman keracunan Fe dan 5,6 ton/ha hasil tanaman sehat.

Salah satu upaya peningkatan produktivitas lahan dan pengendalian keracunan Fe adalah dengan pemberian bahan organik, karena bahan organik mempunyai dampak positif dalam memperbaiki sifat jelek sawah bukaan baru dengan diproduksinya asam-asam organik secara berkelanjutan (Ahmad, 1990). Di samping itu menurut Sarifuddin (1990) dan Ahmad (1990) pemberian bahan organik menyebabkan terjadinya pengikatan Fe oleh asam-asam organik membentuk senyawa kompleks metal-organik, sehingga tingkat ketersediaan Fe berkurang. Berkurangnya ketersediaan Fe akan mengurangi penyerapan Fe oleh tanaman.

Senyawa organik yang telah digunakan tersebut, umumnya merupakan senyawa organik dengan gugus fungsional teri-on seperti gugus karboksil dan fenolik. Disamping itu ada bagian lain dari senyawa organik yang mempunyai gugus fungsional tidak ter-ion seperti karbohidrat (polisakarida) dengan gugus fungsional aldehyd dan keton. Para ahli telah melaporkan bahwa senyawa organik tidak ter-ion dapat mempengaruhi reaksi-reaksi yang terjadi di dalam tanah. Tan (1998) menyatakan bahwa senyawa organik tidak ter-ion juga dapat dijerap oleh mineral liat. Di samping itu liat dapat membentuk kompleks dengan senyawa organik tidak ter-ion. Senyawa organik dengan gugus fungsional tidak ter-ion dapat membentuk senyawa kompleks dengan kation logam seperti Fe, sehingga aktifitas Fe dalam tanah dapat berkurang (Stevenson, 1994 serta Huang dan Schnitzer, 1997).

Mortland (1970 dalam Herviyanti 1993) menjelaskan bahwa pembentukan kompleks dengan senyawa organik tidak terion terjadi karena adanya kation-kation yang dapat dipertukarkan (seperti Fe dan Mn). Kation-kation ini dikelilingi oleh molekul-molekul air dan salah satu molekul air tersebut dapat digantikan oleh ligan organik.

Dari hasil penelitian Herviyanti (1993) dilaporkan, pemberian polisakarida 1 % pada Oxisol yang ditanami jagung dapat meningkatkan ketersediaan P sebesar 7,37

ppm dan peningkatan kandungan hara P tanaman sebesar 0,07 %. Penelitian yang telah dilakukan berada pada lahan kering, sedangkan pada tanah sawah terutama pada tanah sawah bukaan baru belum ada dilaporkan dan perlu diteliti.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian senyawa organik tidak ter-ion dalam mengurangi keracunan dan serapan Fe serta peningkatan produksi padi pada tanah sawah bukaan baru.

## BAHAN DAN METODA

Penelitian ini telah dilaksanakan mulai bulan Agustus 2004 sampai Januari 2005 di Rumah Kaca dan di Laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Tanah yang digunakan dalam percobaan ini adalah tanah Ultisol yang berasal dari Kecamatan Koto Baru Sitiung Kabupaten Dharmasraya yang termasuk dalam kawasan Proyek Peningkatan Produksi Pangan Batang Hari Paket 4. Varietas padi yang digunakan adalah Cisokan. Sebagai perlakuan digunakan polisakarida.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 takaran polisakarida dan 3 ulangan. Penelitian ini terdiri dari 2 seri percobaan yaitu Seri vegetatif (F1), untuk melihat serapan hara Fe tanaman padi serta seri generatif (F2), untuk melihat produksi tanaman padi. Pada masing-masing seri terdiri dari 4 taraf perlakuan polisakarida.

A = 0 ppm ( 0 mg polisakarida/  
10 Kg tanah)

B = 75ppm (750 mg polisakarida/  
10 Kg tanah)

C = 150ppm (1500 mg polisakarida/  
10 Kg tanah)

D = 225ppm (2250 mg polisakarida/  
10 Kg tanah)

Hasil pengamatan dianalisis dengan uji Fisher taraf 5 % dan bila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) untuk menguji seluruh perlakuan pada taraf 5 %.

Tanah yang telah ditimbang sebanyak 10 kg setara kering mutlak diberi polisakarida sesuai perlakuan, diaduk rata kemudian dimasukkan ke dalam pot percobaan lalu digenangi  $\pm$  5 cm dengan air dan diinkubasi selama 1 minggu. Setelah itu dilakukan pemupukan dasar N, P, K dengan takaran 200 kg/ha Urea setara 1,25 g/pot, 150 kg/ha SP-36 setara 0,9375 g/pot dan 100 kg/ha KCl setara 0,625 g/pot dengan asumsi jarak tanam 25 cm x 25 cm. Pupuk Urea diberikan 2/3 bagian pada saat tanaman berumur 4 MST (Minggu Setelah Tanam) dan 1/3 bagian pada 8 MST, sedangkan KCl dan SP-36 diberikan 1 hari sebelum tanam. Pada saat pupuk diberikan tanah dalam keadaan macak-macak. Penanaman bibit dilakukan saat bibit berumur 21 hari, dimana tiap pot ditanami dengan 3 bibit padi varietas Cisokan. Pemeliharaan tanaman meliputi penambahan air agar tetap tergenangi pada ketinggian 5 cm untuk masa awal tanam (3 minggu) kemudian tinggi genangan ditingkatkan menjadi 10 cm sampai padi hampir menguning dan dikeringkan saat 2 minggu menjelang panen.

Panen dilakukan dua tahap, dimana panen pertama pada fase vegetatif dilakukan saat tanaman berumur 45 hari (awal pembentukan primordia bunga) untuk ditentukan serapan hara Fe. Sebelumnya ditetapkan bobot kering tanaman. Panen kedua (fase generatif) saat tanaman berumur 130 hari, yaitu saat gabah sudah masak sekitar 75 % dan 95 % malai tampak kuning. Caranya adalah dengan memotong setiap malai masing-masing perlakuan kemudian gabah dipisahkan dari malai dan dilakukan penimbangan bobot gabah kering, dan bobot kering jerami.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Analisis Tanah Awal

Hasil analisis tanah awal meliputi: pH H<sub>2</sub>O, Al-dd, basa-basa, C-organik, N-total, KTK, P-tersedia, Fe-dd dan Mn-dd yang kemudian dibandingkan dengan tabel kriteria sifat kimia tanah ditampilkan pada Tabel 1.

Secara umum tanah ini berada pada tingkat kesuburan yang rendah, diketahui dari pH-nya yang tergolong sangat masam, kejenuhan Al yang sangat tinggi dan kejenuhan basa yang sangat rendah. Selain itu KTK, C-organik, N-total, dan P-tersedia berada pada kriteria yang sangat rendah. Tan (1998) menyatakan suatu tanah dianggap tidak subur jika  $KB \leq 50\%$ .

Kesuburan tanah yang rendah juga disebabkan oleh tingginya curah hujan pada daerah tempat pengambilan tanah ini, yaitu rata-rata sebesar 3600 mm/tahun (BP DAS-Kuantan, 2000 dalam Iskandar 2004). Dengan tingginya curah hujan maka basa-basa akan mudah mengalami pencucian yang pada akhirnya akan menyebabkan tanah menjadi kaya akan unsur Al dan Fe, karena Al dan Fe memiliki valensi yang besar sehingga dapat terikat kuat pada kompleks jerapan (Hakim *et al.*, 1986).

### B. Analisis Tanah dan Tanaman

#### B.1. Kadar Ferro (Fe<sup>+2</sup>)

Pemberian polisakarida pada berbagai takaran berpengaruh nyata terhadap kadar Fe<sup>+2</sup> tanah setelah penggenangan, kadar Fe<sup>+2</sup> tanah setelah panen vegetatif dan kadar Fe<sup>+2</sup> akar tanaman 45 Hari Setelah Tanam (HST), tetapi tidak nyata pengaruhnya terhadap Fe<sup>2+</sup> bagian atas tanaman. Pengaruh takaran polisakarida terhadap kadar Fe<sup>+2</sup> selengkapnya terdapat pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 terlihat bahwa secara umum pemberian polisakarida dapat menurunkan nilai Fe<sup>+2</sup> tanah setelah penggenangan dan setelah panen vegetatif. Besarnya penurunan Fe<sup>+2</sup> tanah setelah 30 hari penggenangan dengan pemberian 75, 150 dan 225 ppm polisakarida yaitu 31,50 %; 43,28 % dan 58,15 % jika dibandingkan dengan tanpa polisakarida. Penurunan kadar Fe<sup>+2</sup> tanah setelah pemberian polisakarida terjadi karena terbentuknya senyawa kompleks antara polisakarida dengan Fe<sup>+2</sup>, menurut Mortland (1970 dalam Tan, 1998) interaksi antara liat dengan molekul organik tak bermuatan dimungkinkan oleh kehadiran

Tabel 1. Hasil Analisis Beberapa Sifat Kimia Tanah Awal

Jenis Analisis	Nilai	Kriteria
pH H <sub>2</sub> O	4,400	sangat masam*
Al-dd (me/100g)	3,340	-
Kejenuhan Al (%)	93,370	sangat tinggi*
K-dd (me/100g)	0,004	sangat rendah*
Ca-dd(me/100g)	0,100	sangat rendah*
Mg-dd(me/100g)	0,100	sangat rendah*
Na-dd(me/100g)	0,020	sangat rendah*
Kejenuhan basa (%)	5,150	sangat rendah*
C-organik (%)	0,350	sangat rendah*
Bahan organik(%)	0,600	-
N-total (%)	0,060	sangat rendah*
C/N	5,830	sangat rendah*
KTK (me/100g)	4,600	sangat rendah*
P-tersedia (ppm)	5,200	sangat rendah**
Fe-dd (ppm)	60,490	sangat tinggi**
Mn-dd (ppm)	6,870	sedang**

Sumber: \* Staf Pusat Penelitian Tanah (1983 dalam Hardjowigeno, 2003)

\*\* Team 4 Architects & Consulting Engineers bekerjasama dengan Fakultas Pertanian Universitas Andalas (1981)

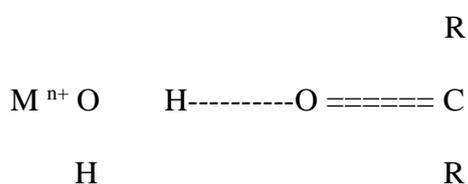
Tabel 2. Pengaruh Takaran Polisakarida Terhadap Kadar Fe<sup>+2</sup> Tanah dan Tanaman

Takaran Polisakarida	Rata-rata kadar Fe <sup>+2</sup> tanah setelah penggenangan 30 hari	Rata-rata kadar Fe <sup>+2</sup> tanah setelah panen vegetatif (45 HST)	Rata-rata kadar Fe <sup>+2</sup> tanaman (45 HST)	
			Bagian atas	Bagian Akar
0	305,30 a	489,60 a	183,56	656,60 a
75	207,33 b	389,40 b	152,82	611,91 a
150	171,67 bc	354,40 b	127,85	584,03 ab
225	126,67 c	370,30 b	115,17	457,44 b
	KK= 19,37 %	KK= 28,44 %	KK= 28,62 %	KK= 21,33%

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%

kation-kation yang dapat dipertukarkan seperti Fe. Kation-kation ini dikelilingi oleh molekul-molekul air yang tersusun sebagai kulit hidrasi. Salah satu molekul air tsb dapat dipertukarkan dengan suatu ligan organik. Senyawa organik tersebut terikat ke permukaan liat melalui kation yang dapat dipertukarkan.

Hal yang sama juga diungkapkan oleh Huang dan Schinitzer (1997), molekul-molekul air yang mengelilingi kation logam seperti Fe juga dapat berfungsi sebagai jembatan air yaitu air bertindak sebagai satuan penyambung antara satu kation logam dengan polisakarida dan dapat digambarkan sebagai berikut:



Stevenson (1994), mengemukakan bahwa karbohidrat sebagai suatu senyawa organik di dalam tanah berperan sebagai pengikat partikel anorganik tanah guna membentuk agregat yang stabil. Karbohidrat juga dapat membentuk kompleks dengan ion-ion logam seperti Al, Fe, Zn dan Cu. Karbohidrat sebagai senyawa organik tidak ter-ion juga dapat dijerap oleh mineral liat, penjerapan tersebut dapat terjadi secara langsung maupun tidak, yang besar peranannya dalam proses ini adalah gaya Van der Waals. Kekuatan fisik menjadi lebih efektif apabila senyawa organik tidak ter-ion berukuran relatif besar atau mempunyai rantai panjang (Wiralaga *et al.*, 1988).

Menurut Patrick, Mikkelsen & Wells (1985 dalam Yusuf, Djakamihardja & Satari, 1990) adanya akumulasi Fe yang terlarut secara berlebihan dalam keadaan reduksi bisa menimbulkan keracunan bagi tanaman. Batas kecukupan dan keracunan Fe<sup>+2</sup> dalam larutan tanah untuk tanaman

padi adalah sekitar 50-100 ppm (Ren, 1985 dalam Yusuf *et al.*, 1990).

Dari Tabel 2 juga dapat dilihat pemberian polisakarida dapat menurunkan penyerapan Fe<sup>+2</sup> oleh akar tanaman, namun jumlah yang diserap jauh melebihi yang dibutuhkan tanaman. Tingginya kadar Fe<sup>+2</sup> di dalam tanaman disebabkan oleh tingginya kandungan Fe<sup>+2</sup> tanah setelah penggenangan, sehingga Fe<sup>+2</sup> diserap oleh tanaman dalam jumlah yang besar pula. Tingginya kadar Fe<sup>+2</sup> ini sudah dapat dikategorikan pada tingkat keracunan Fe. Menurut Sanchez (1993) batas antara kecukupan dan defisiensi unsur hara berdasarkan analisis tanaman untuk padi adalah 70 ppm.

## B.2. Eh dan pH tanah

Berdasarkan hasil analisis tanah setelah penggenangan dan panen vegetatif, terlihat belum adanya pengaruh yang ditimbulkan dari pemberian takaran polisakarida terhadap Eh dan pH tanah. Pengaruh pemberian polisakarida terhadap Eh dan pH tanah disajikan pada Tabel 3 dan 4.

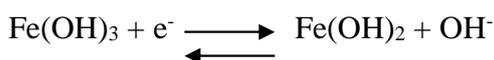
Perbedaan nilai Eh yang tidak signifikan ini menunjukkan bahwa pemberian polisakarida belum mempengaruhi Eh, akan tetapi kisaran angka yang didapatkan dari pengukuran Eh ini menginformasikan bahwa reaksi yang terjadi pada tanah ini masih didominasi oleh reaksi reduksi. Menurut Wang dan Hagan (1981 dalam Situmorang dan Sudadi, 2001) laju reduksi dipengaruhi oleh sifat dan kandungan akseptor elektron, jumlah bahan organik yang mudah terurai serta suhu tanah. Kebanyakan tanah konsentrasi bahan tereduksi mencapai puncak 2-4 minggu setelah penggenangan dan menurun secara bertahap. Dari nilai Eh yang didapatkan pada penelitian ini dapat diduga reaksi yang dominan terjadi adalah reaksi reduksi Fe<sup>+3</sup> menjadi Fe<sup>+2</sup>, kesimpulan ini didapat dari nilai Eh yang mendekati +130 mV.

Tabel 3. Pengaruh Takaran Polisakarida terhadap Eh Tanah

Takaran Polisakarida (ppm)	Rata-rata Eh Tanah setelah Penggenangan 30 Hari (mV)	Rata-rata Eh Tanah setelah Panen Vegetatif 45 HST (mV)
0	82,40	77,70
75	95,30	72,73
150	93,77	78,93
225	92,23	75,80
	KK= 33,39 %	KK= 6,68 %

Angka-angka yang berada pada kolom yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf 5%e

Ponnamperuma (1972 dalam Sanchez 1993) mengemukakan bahwa reaksi reduksi utama yang terjadi pada tanah tergenang, dalam urutan termodinamika dengan nilai Eh +130 mV adalah reduksi Fe<sup>+3</sup> menjadi Fe<sup>+2</sup> dengan reaksi sebagai berikut :



Berdasarkan pengukuran nilai Eh tanah setelah panen vegetatif (Tabel 3) terlihat cenderung menurun bila dibandingkan dengan tanah setelah penggenangan 30 hari. Nilai Eh yang berada pada kisaran 72,73 sampai 78,93 mV pada semua takaran polisakarida ini diduga sebagai akibat proses reduksi Fe<sup>+3</sup> menjadi Fe<sup>+2</sup> yang telah mencapai keadaan optimum. Menurut Ponnamperuma (1972 dalam Situmorang dan Sudadi, 2001) tanah mineral bila digenangi akan mengalami reduksi dan potensi redoks mencapai +400 sampai +700 mV dan turun mencapai hampir stabil antara +200 sampai +300 mV tergantung tanahnya. Kisaran optimum Eh adalah antara +10 hingga +120 mV. Menurut Young (1976 dalam Situmorang & Sudadi, 2001) pada tanah tergenang seperti tanah sawah dalam waktu sekitar 3 minggu terjadi penurunan nilai Eh mencapai +100 mV disertai reduksi Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oleh bahan organik.

Dari Tabel 4 terlihat bahwa pengaruh takaran polisakarida belum menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap nilai pH tanah setelah penggenangan 30 hari. Tapi bila dibandingkan dengan tanah awal, telah terjadi peningkatan terhadap nilai pH dengan

rata-rata peningkatan adalah sebesar 1,4 unit untuk semua takaran polisakarida. Peningkatan pH diduga sebagai akibat dari proses penggenangan karena terjadinya perubahan dari suasana oksidasi menjadi reduksi. Menurut Wang dan Hagan, (1981 dalam Situmorang dan Sudadi, 2001), senyawa Fe(OH)<sub>3</sub> direduksi menjadi Fe(OH)<sub>2</sub> yang mengakibatkan lepasnya ion OH<sup>-</sup> sehingga pH menjadi naik, sedangkan polisakarida yang merupakan bahan organik dapat berpengaruh dalam mempercepat terjadinya proses reduksi.

Dari Tabel 4 juga dapat dilihat bahwa nilai pH tanah setelah panen vegetatif tidak mengalami perubahan bila dibandingkan dengan pH tanah setelah penggenangan selama 30 hari. Tapi bila dicermati terjadi kecenderungan penurunan nilai pH, dengan rata-rata penurunan adalah sebesar 0,3 unit. Menurut De Datta, (1981 dalam Situmorang dan Sudadi, 2001) penurunan nilai pH diduga terjadi sebagai akibat proses penggenangan yang semakin lama akan menghasilkan pembentukan asam-asam organik, yang memiliki gugus karboksilat (COOH) yang nantinya akan bereaksi dengan Fe membentuk Khelat atau kompleks dan melepaskan ion H<sup>+</sup>. Dengan adanya sumbangan ion H<sup>+</sup> maka dapat berakibat pada terjadinya penurunan nilai pH. Hasil analisis sidik ragam terhadap bobot kering tanaman padi akibat pemberian beberapa takaran polisakarida memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata seperti disajikan pada Tabel 5.

Tabel 4. Pengaruh Takaran Polisakarida terhadap pH Tanah

Takaran Polisakarida (ppm)	Rata-rata pH Tanah Setelah Penggenangan 30 Hari	Rata-rata pH Tanah Setelah Panen Vegetatif 45 HST
0	5,96 am	5,53 am
75	5,73 am	5,58 am
150	5,76 am	5,51 am
225	5,84 am	5,55 am

Keterangan: am = agak masam

### B.3. Bobot Kering Tanaman

Tabel 5. Pengaruh Takaran Polisakarida Terhadap Bobot Kering Tanaman Padi 45 HST

Takaran Polisakarida (ppm)	Rata-rata Bobot Bagian Atas (g)	Rata-rata Bobot Bagian akar (g)
0	4,75	2,86
75	5,56	3,36
150	8,36	5,51
225	8,61	5,25
	KK= 24,79 %	KK=28,16 %

Angka-angka yang berada pada kolom yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel diatas dapat dilihat bahwa bobot kering tanaman setelah panen vegetatif memberikan hasil yang relatif sama baik bobot kering bagian atas maupun bagian akar. Tidak nyatanya perbedaan bobot kering tanaman pada berbagai takaran polisakarida ini diduga akibat telah terserapnya  $Fe^{+2}$  yang terbentuk akibat penggenangan dan mengakibatkan keracunan pada tanaman padi (Tabel 2). Menurut Yardha & Yusuf (1990) semakin tinggi kepekatan Fe, maka bobot kering tanaman akan semakin berkurang. Hal ini disebabkan oleh unsur Fe yang berlebihan dapat merusak dan mengganggu keseimbangan unsur hara yang ada di sekitar perakaran.

### C. Produksi Tanaman 130 HST

Hasil sidik ragam terhadap produksi tanaman padi menunjukkan bahwa pemberian polisakarida dapat mempengaruhi bobot gabah dan persentase gabah bernas secara nyata yang disajikan pada Tabel 6. Dari tabel terlihat bahwa pemberian polisakarida memberikan pengaruh yang berbeda terhadap bobot gabah dan persentase gabah bernas. Pemberian polisakarida sebanyak 75; 150; dan 225 ppm mampu meningkatkan bobot gabah berturut-turut sebesar 76, 84, dan 232 % dibandingkan tanpa polisakarida. Bobot gabah tertinggi dan persentase gabah bernas terbaik dicapai dengan pemberian 225 ppm polisakarida yaitu 4,20 g/pot dan 85 % (meningkat sebesar 2,95 g dan 35 %).

Tabel 6. Pengaruh Takaran Polisakarida Terhadap Produksi Tanaman Padi 30 HST

Takaran Polisakarida (ppm)	Bobot Gabah (g/pot)	Persentase Gabah Bernas (%)
0	1,25a	40,00a
75	2,20b	44,40a
150	2,30a	76,80b
225	4,20a	85,00b
KK=39,96 %		KK=22,16%

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%

Dari data di atas didapatkan informasi, bahwa pada bobot gabah serta persentase gabah bernas yang tertinggi dicapai dengan pemberian 225 ppm polisakarida. Beragamnya hasil produksi tanaman padi ini diduga sebagai akibat dari keracunan Fe. Tingginya Fe yang terbentuk pada saat penggenangan selama 30 hari, diikuti dengan tingginya penyerapan Fe oleh tanaman serta masih tingginya Fe setelah panen vegetatif (Tabel 2) mengakibatkan tanaman menjadi keracunan. Terjadinya keracunan Fe pada tanaman padi ini dapat terlihat sejak awal fase pembungaan dimana bunga lambat keluar kemudian pada saat pemasakan buah yang seharusnya terjadi sekitar 112 hari mengalami keterlambatan menjadi 130 hari. Kemudian pada buah yang keluar ditemukan bulir hampa dan bulir bernas tapi berwarna kecoklatan.

Menurut Satari *et al.*(1990), tanaman yang menyerap ion ferro dalam jumlah berlebihan akan memperlihatkan gejala keracunan yang ditandai dengan timbulnya bercak-bercak merah coklat pada ujung daun yang paling tua. Bila serangan ini berlanjut, maka fase pemasakan bulir-bulir padi pada pangkal malai tetap hijau.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

1. Peningkatan takaran senyawa organik tidak ter-ion (polisakarida) dari 0 menjadi berturut-turut 75, 150, 225 ppm dapat menurunkan kadar Fe<sup>+2</sup> tanah

sebesar 31,50 %; 43,28 % dan 58,15 % jika dibandingkan dengan tanpa polisakarida. Tapi pemberian polisakarida belum mampu mengatasi keracunan dan penyerapan Fe pada tanaman padi.

2. Pemberian polisakarida 225 ppm mampu meningkatkan bobot gabah sebesar 2,95 g/pot dan persentase gabah bernas sebesar 35 % .
3. Agar kadar Fe<sup>+2</sup> di dalam tanah dapat di tekan, disarankan untuk meningkatkan takaran polisakarida hingga didapatkan takaran polisakarida yang optimal.

**DAFTAR PUSTAKA**

Ahmad, F. 1990. Ameliorasi sawah bukaan baru dengan pupuk alam organik. *Dalam* prosiding Pengelolaan Sawah Bukaan Baru Menunjang Swasembada Pangan dan Program Transmigrasi di Padang. Fakultas Pertanian Universitas Eka Sakti Padang dan Balitan Sukarami Solok. Halaman 193 – 197.

Burbey dan A. Taher. 1993. Pengelolaan lahan sawah bukaan baru untuk budi daya padi. *Dalam* Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III Jakarta/Bogor 23-25 Agustus 1993. Pusat Penelitian dan

- Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. Halaman 799 – 809.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diha, G.B. Hong, dan H.H. Bailey. 1986. Dasar-dasar ilmu tanah. Universitas Lampung. 488 halaman.
- Herviyanti. 1993. Pengaruh senyawa organik tidak terion terhadap ketersediaan hara P Oxisol. Tesis Pascasarjana KPK IPB-UNAND. Padang. 79 halaman.
- Huang, P.M, dan M. Schnitzer. 1997. Interaksi mineral dengan organik alami dan mikroba. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. Halaman 40 – 141.
- Iskandar, D. 2004. Evaluasi kesuburan tanah pada berbagai penggunaan lahan di Sitiung IV Kec. Sungai Rumbai Kab. Dharmas Raya. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. 77 halaman.
- Noor, M. 1996. Padi lahan marjinal. Penebar Swadaya. Jakarta. 213 halaman.
- Ryan, J.G. Estefan and A. Rashid. 1999. Soil and plant analysis laboratory manual. 2<sup>nd</sup> edition. International Center for Agriculture Research in Dry Area (ICARDA) and National Agriculture Research Center, Islamabad. Pakistan. Paper page 139-142.
- Sanchez, Pedro A. 1993. Sifat dan pengelolaan tanah tropika. Jilid 2. ITB. Bandung. 273 halaman.
- Sarwani, M., A. Jumberi, A. Noor. 1993. Meningkatkan produksi padi di lahan sawah keracunan besi di Kalimantan Selatan. *Dalam* Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III Jakarta/Bogor 23-25 Agustus 1993. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. Halaman 461 – 475.
- Situmorang R. dan U. Sudadi. 2001. Bahan Kuliah Tanah Sawah. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. 105 halaman.
- Stevenson, F.J. 1994. Humus chemistry, genesis, composition, reactions. A Wiley-Interscience & Sons. New York. 496 paper page.
- Tan, Kim H. 1998. Dasar-dasar Kimia Tanah. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 295 halaman.
- Taher, A., dan M.H. Abbas. 1990. Pengelolaan sawah bukaan baru menunjang pelestarian swasembada pangan dan program transmigrasi. Sebuah ulasan. *Dalam* Prosiding Pengelolaan Sawah Bukaan Baru Menunjang Swasembada Pangan dan Program Transmigrasi di Padang. Fakultas Pertanian Universitas Eka Sakti Padang dan Balitan Sukarami Solok. Halaman 21 – 29.
- Taher A. dan Burbey. 1993. Pengelolaan lahan sawah bukaan baru untuk budi daya padi. *Dalam* Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Pangan III Jakarta/Bogor 23-25 Agustus 1993. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. Halaman 799 – 809.
- Team 4 Architects and Consulting Engineers bekerjasama dengan Fakultas Pertanian Universitas Andalas. 1981. Survey Tanah dan Kesesuaian Lahan Balittan Sukarami. Laporan Sumatera Reasearch Project. 497-063. Padang. 153 halaman.
- Wiralaga, Ali Y.A, AM. Lubis, MA. Pulung, N. Hakim dan Y. Nyakpa. 1988. Kimia tanah. Badan Kerjasama Ilmu Tanah BKS-PTN/USAID (University of Kentucky). Halaman 93 – 354.

Yandianto. 2003. Bercocok tanam padi. M2S. Bandung. 84 halaman.

Yardha dan A.Yusuf. 1993. Toleransi tiga varietas padi sawah terhadap keracunan besi. Buletin Pertanian Volume 12. No.3. Halaman 23 – 25.

Yusuf, A, S. Djakamihardja, G. Satari & S.D. Sutami. 1990. Pengaruh pH dan Eh terhadap kelarutan Fe, Al, dan Mn pada lahan sawah bukaan baru jenis Oxisol sitiung. *Dalam* Prosiding Pengelolaan Sawah Bukaan Baru Menunjang Swasembada Pangan dan Program Transmigrasi di Padang. Fakultas Pertanian Universitas Eka Sakti Padang dan Balitan Sukarami Solok. Halaman 247 – 257.