

# PENGELOLAAN TANAH DAN HARA UNTUK BUDIDAYA PADI DI LAHAN RAWA PASANG SURUT

Isdijanto Ar-Riza dan Suryanto Saragih

## ABSTRAK

*Lahan pasang surut merupakan lahan pertanian kini dan masa depan, karena potensinya yang demikian besar. Data terakhir menunjukkan bahwa dari 9,53 juta hektar luas yang berpotensi untuk pertanian, baru dimanfaatkan seluas 3,6 juta hektar itupun pada kondisi pengelolaan yang tidak optimal, sehingga rerata hasil yang dicapai masih relatif rendah. Kondisi demikian diakibatkan oleh sejumlah kendala lahan yang belum dapat diatasi secara tuntas. Kendala yang meliputi kemasaman tanah yang tinggi, status hara tanah yang rendah dan variatif, merupakan ciri khas tanah lahan pasang surut. Untuk mencapai hasil padi yang baik diperlukan pengelolaan tanah, dan hara yang baik sesuai dengan kondisi dan sifat lahan. Dapat dilaksanakan dengan cara pengolahan tanah, pemberian bahan amelioran, bahan organik dan pemupukan yang sesuai kondisi lahan. Untuk lahan gambut/bergambut penyiapan lahan dengan tanpa olah tanah memberikan hasil yang baik, sebaliknya pada lahan sulfat masam memerlukan cara pengolahan tanah yang hati-hati. Pengolahan tanah selain dapat meningkatkan hasil juga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan pupuk. Disamping itu karena reaksi tanah yang masam maka pemberian bahan amelioran merupakan hal yang sangat penting, dosis pemberiannya sangat tergantung kondisi lahannya. Demikian juga halnya dengan pemberian pupuk, perlu disesuaikan dengan tingkat ketersediaan hara di dalam tanah, sehingga pupuk yang diberikan dapat lebih efisien.*

## PENDAHULUAN

Lahan rawa pasang surut merupakan lahan pertanian yang cukup potensial, namun harus dikelola dengan cermat dapat memberikan manfaat dan hasil yang besar serta berkelanjutan. Sesuai dengan proses terbentuknya, lahan rawa pasang surut terletak pada fisiografi dataran rendah. Oleh karena itu lahan tersebut sering tergenang air dalam kurun waktu yang cukup lama yang berasal dari luapan air sungai akibat pasang surutnya air laut dan dapat pula disebabkan oleh air hujan pada musim penghujan. Menurut Widjaja-Adhi *et al.*, (1992) ,Abdurchman *et al.*, (1999), dan Maas *et al.*, (1999), lahan rawa pasang surut mempunyai sifat yang rapuh dan kadang sangat ekstrim terutama pada tipologi lahan gambut. Lahan gambut selain rapuh juga mempunyai sifat kering tak balik (irreversible). Sedangkan lahan sulfat masam mempunyai lapisan tanah yang

mengandung senyawa pirit ( $\text{FeS}_2$ ) yang jika teroksidasi karena terjadi kekeringan akan mengakibatkan hancurnya kisi-kisi mineral liat dan menghasilkan ion  $\text{Al}^{3+}$  dan  $\text{Fe}^{2+}$ , yang beracun bagi tanaman. Disamping itu juga berakibat tercucinya basa-basa seperti Ca, Mg, dan K, sehingga tanah menjadi masam dan miskin hara (Widjaja Adhi *et al.*, 1992). Rorison (1973), menyebutkan bahwa pada kelarutan  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  dan  $\text{H}^+$  yang tinggi menyebabkan ketersediaan Ca, Mg, K dan Mo menurun. Keseimbangan faktor biotik tanah terganggu serta tanaman mudah terserang penyakit. Sehingga dalam pemanfaatannya untuk pertanian diperlukan kecermatan dalam perencanaan dan kehati-hatian dalam penanganan di lapangan. Tanpa memperhatikan sifat dan kondisinya, pemanfaatan lahan pasang surut dapat menimbulkan degradasi kualitas lahan yang pada kondisi tertentu dapat menimbulkan kerusakan lingkungan yang berat sehingga akan memerlukan dana yang lebih besar serta waktu yang lebih lama untuk memulihkannya kembali.

Bertolak dari sifat dan karakteristik lahan, pemanfaatan lahan rawa pasang surut untuk pertanian harus diupayakan agar dapat berkelanjutan, diantaranya dengan jalan menghindari pemaksaan komoditas yang tidak sesuai, memanfaatkan sumber daya secara efisien serta penerapan teknologi pengelolaan tanah dan hara yang sesuai sehingga selain dapat meningkatkan hasil, juga secara bertahap dapat memperbaiki kualitas lahan serta dapat mendorong pengembangan usaha pertanian di wilayah tersebut. Menurut Sinukaban (1999), pertanian berkelanjutan didefinisikan sebagai pembangunan pertanian di suatu daerah yang dapat menjamin agar pertanian tersebut dapat berlangsung secara lestari. Untuk menuju ke arah tersebut maka lahan rawa pasang surut harus dimanfaatkan sesuai tipologi, tipe luapan air dan peruntukannya, karena tidak semua lahan rawa dapat dimanfaatkan untuk pertanian (Widjaja-Adhi *et al.*, 1992 dan Abdurachman *et al.*, 1999).

Pengelolaan tanah dan hara yang baik dan benar akan dapat mengatasi sifat marginalitas lahan, diantaranya kondisi air, jenis tanah yang sangat beragam dengan tingkat kesuburan yang variatif, potensi keracunan hara yang dapat mematikan tanaman, ketebalan dan tingkat kemasakan serta kerapuhan tanah gambut, kemasman yang tinggi dan yang tidak kalah pentingnya adalah kemampuan dana petani. Jika masalah tersebut dapat diatasi maka akan terjadinya peningkatan daya dukung lahan, dan hasil tinggi yang dapat menarik minat berusaha tani di lahan tersebut.

## KETERSEDIAAN TEKNOLOGI

Keberlanjutan usaha pertanian berkorelasi langsung dengan stabilitas produksi, pada lahan rawa sangat ditentukan oleh kondisi air dan intensitas serangan hama dan penyakit, adapun keberlanjutan produksi sangat ditentukan oleh pengelolaan fisik dan kimia lingkungan. Untuk itu teknologi merupakan syarat mutlak dalam pengembangan pertanian. Tanpa teknologi peningkatan produksi akan mengalami stagnasi dan tidak jarang akan terjadi kemunduran akibat merosotnya mutu lingkungan (Mubyarto 1971 "*dalam*" Fagi *et al.*, 1999). Uraian berikut merupakan rangkuman hasil penelitian, pengalaman dan pengamatan budidaya pertanian di lahan lahan pasang surut di Indonesia.

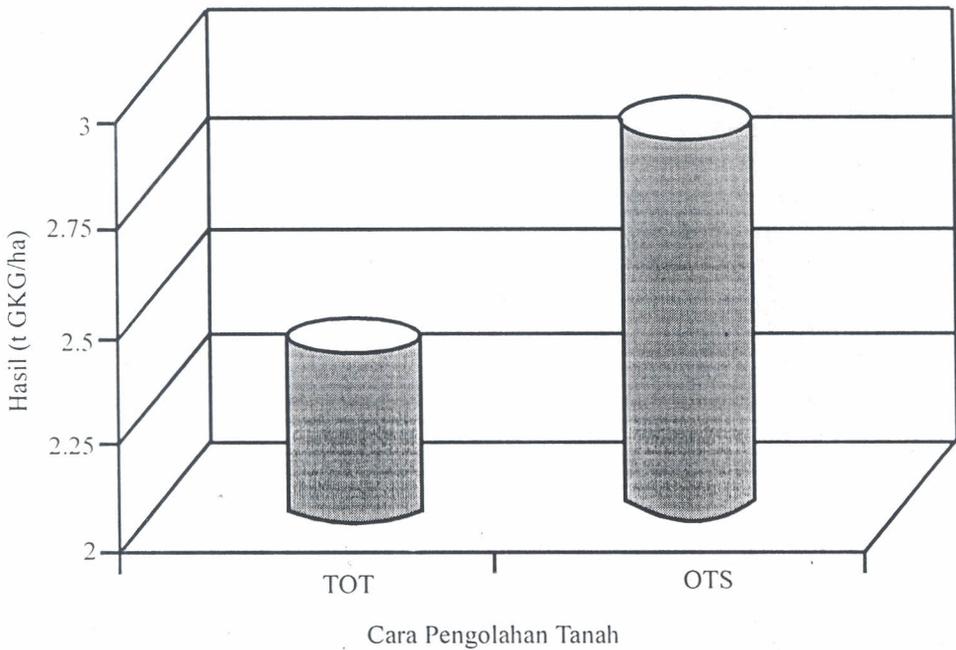
### Penyiapan lahan

Penyiapan lahan dimaksudkan untuk mempersiapkan areal tanam, sehingga selain kegiatan tanam menjadi lebih mudah dilaksanakan, juga agar permukaan tanah menjadi gembur dan agihan hara menjadi lebih merata sekaligus agar kecepatan kehilangan air dapat di hambat, sehingga perkembangan akar dan penyerapan hara oleh tanaman dapat berlangsung secara optimal. Selain itu penyiapan lahan juga mempengaruhi terhadap pertumbuhan gulma sehingga dapat mengurangi persaingan tanaman dalam hal penyerapan hara.

Seperti telah dijelaskan di atas, sistem penyiapan lahan yang dilakukan oleh petani yang dikenal dengan istilah "*tepulikampar*" (tebang, puntal, balik, ampar) walaupun dikenal cukup ramah dengan lingkungan (Ar-Riza 2001), namun lambat laun cara ini akan mengakibatkan permukaan tanah menjadi keras (khususnya pada lahan-lahan dengan tipe luapan B dan C) sehingga perkembangan akar tanaman semakin sulit dan serapan hara akan berkurang.

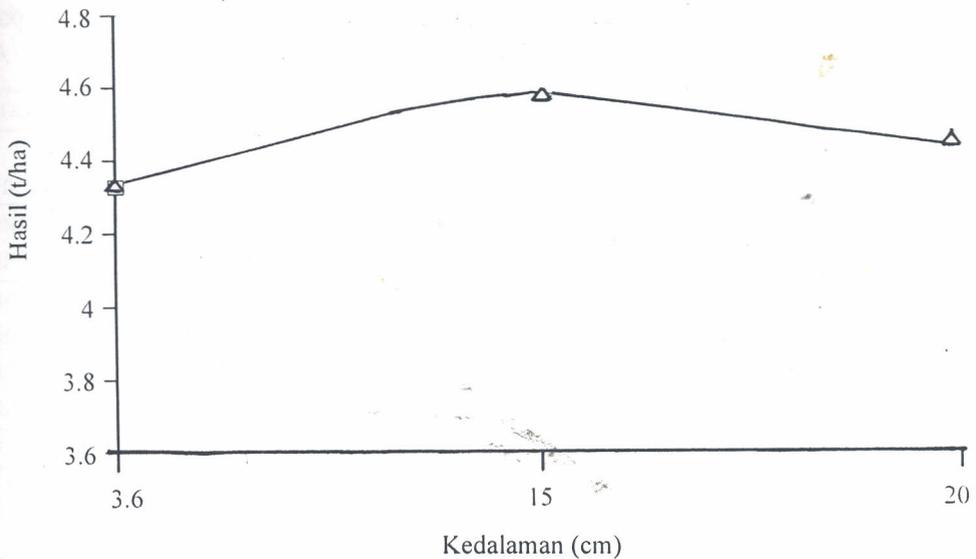
Hasil penelitian pada lahan sulfat masam potensial menunjukkan bahwa penyiapan lahan yang dilakukan dengan cara tebas atau tajak saja memberikan hasil yang terendah (masing-masing 4,6 dan 4,8 t/ha), sedangkan kombinasi perlakuan tajak, rotary, herbisida memberikan hasil tertinggi (sebesar 5,6 t/ha atau meningkat sebesar 16,7 %). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor pelumpuran tanah mengakibatkan pertumbuhan tanaman semakin membaik yang ditandai dengan meningkatnya jumlah anakan sehingga dapat meningkatkan hasil sebesar 8,35 %.

Penelitian lain di lahan sulfat masam dengan nilai kepadatan tanah (*soil bulk density*) = 1, dengan indikator tanaman padi lokal (Siyam Unus) diperoleh hasil yang sama yaitu terjadi peningkatan hasil (Saragih 1990).



Gambar 1. Pengaruh pengolahan tanah terhadap hasil padi lokal pada lahan pasang surut sulfat masam.

Faktor yang perlu mendapat perhatian didalam pengolahan tanah adalah terjadinya pelumpuran, terutama pada lahan dengan nilai *bulk density*  $\geq 1$ . Dengan terjadinya pelumpuran maka partikel-partikel tanah akan semakin longgar, dan seragam sehingga mudah ditembus oleh akar tanaman dan unsur hara dalam tanah teragih lebih merata, sistem perakaran dapat tumbuh lebih baik, akibatnya tanaman dapat memperoleh hara yang cukup. Namun dalam pengolahan tanah tidak dianjurkan terlalu dalam karena hasilnya justru akan menurun ( Gambar 2).



Gambar 2. : Pengaruh kedalaman olah tanah terhadap hasil (t/ha) padi di lahan rawa pasang surut sulfat masam Belandean Kalimantan Selatan MK1997.

Pengolahan tanah dapat meningkatkan keagihan ketersediaan hara, dan jika didukung oleh lingkungan yang baik (reaksi tanah yang sesuai, air, suhu, kelembaban dan sinar matahari yang cukup) akan memacu tingkat pertumbuhan tanaman lebih baik (Yoshida, 1976). Selain itu pengolahan tanah juga dapat mengurangi laju kehilangan air sampai 56,5 % lebih lambat dibanding tanpa pengolahan tanah, sehingga selain penggunaan air lebih efisien maka pemberian pupuk menjadi lebih efektif akibatnya hasil akan meningkat (Ar-Riza, 2000).

Walaupun pengolahan tanah secara nyata dapat meningkatkan hasil, namun pengolahan tanah tidak diperlukan setiap musim tanam. Pengolahan tanah sekali yang dilakukan pada musim penghujan masih memberikan hasil yang baik pada musim berikutnya (Ar-Riza dan Sardjjo, 2000). Pengolahan tanah sangat dianjurkan pada kondisi berair, atau musim hujan agar tetap dalam suasana reduksi untuk menghindari munculnya racun pirit. Hasil ini sesuai dengan penelitian lainnya yaitu penelitian kombinasi pengolahan tanah dan pengaturan air yang dilaksanakan di Dadahub A2 Kalimantan Tengah pada MH. 1999/000 menunjukkan bahwa tanah yang sebelumnya telah diolah dengan baik, pengolahan tanah berikutnya tidak memberikan pengaruh peningkatan hasil (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh pengolahan tanah dan pengaturan air terhadap hasil padi IR66 di lahan potensial bergambut bukaan baru. Dadahub A2 Kalimantan Tengah MH.1999 /000

	Cara penyiapan lahan			Rerata (t/ha)
	Olah tanah + Pelumpuran (t/ha)	Olah tanah - Pelumpuran (t/ha)	Tanpa olah tanah (t/ha)	
1. Air menggenang	3,5	3,3	3,4	3,4
2. Air dapat keluar masuk	4,2	4,0	4,0	4,1
Rerata	3,8	3,7	3,7	

Keterangan : Pada musim sebelumnya (MK.1999) dilakukan pengolahan tanah.

Pada petak sawah yang airnya dapat dikeluarkan dan berganti dengan air segar, hasil yang diperoleh lebih tinggi karena didukung oleh pertumbuhan tanaman yang lebih baik berupa jumlah anakan yang lebih banyak. Menurut Yoshida (1976) pertumbuhan tanaman yang optimal akan menghasilkan net fotosintet yang lebih besar dan akan dicerminkan oleh pembentukan biji yang sempurna dengan jumlah yang lebih banyak. Kondisi ini tidak terjadi pada petak yang airnya selalu menggenang sepanjang periode pertumbuhannya, terutama pada saat fase vegetatif cepat. Terjadinya gangguan pada fase pertumbuhan vegetatif cepat yang berupa genangan air yang dalam, suhu di bawah optimal akan menghambat metabolisme dan kemampuan tumbuh tunas anakan menjadi rendah karena sebagian energi akan dialihkan ke limbung (sing strength) yang lebih kuat yaitu tinggi tanaman untuk menyesuaikan dengan tinggi genangan air.

Adapun untuk tipologi bergambut tipe luapan B, ternyata tidak diperlukan pengolahan tanah. Pada lahan seperti ini yang menjadi kendala penyiapan lahan hanya kelebihan pertumbuhan gulma, oleh karena itu penyiapan lahan cukup dilaksanakan dengan sistem tanpa olah tanah (TOT) dengan menggunakan herbisida yang sesuai untuk mengendalikan gulmanya (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh cara penyiapan lahan terhadap pertumbuhan dan hasil padi di lahan rawa pasang surut bergambut MH.1995.

Cara penyiapan lahan	Hasil (t/ha)	Jumlah malai/rpn	Tinggi tanaman (cm)	Penutupan gulma (%)
Rumput ditajak + rotari+ herbisida	5,6	16,7	112,6	15,3
Rumput ditajak + herbisida	5,5	16,2	111,5	15,1
Rumput ditebas +rotari + herbisida	5,4	15,2	112,1	15,2
Rumput ditajak + rotari	5,2	14,2	111,2	15,6
Rumput ditebas +rotari	5,0	14,3	110,0	16,9
Rumput ditebas +herbisida	5,0	14,4	111,1	16,6
Rumput ditajak	4,8	13,4	109,7	25,2
Rumput ditebas	4,6	13,0	110,0	28,4
LSD 0,05	0,53	2,20	4,40	5,15
C.V %	13,23	11,40	7,67	9,75

### Pemberian Bahan Amelioran

Kemasaman tanah lahan rawa pasang surut pada umumnya tinggi dan bervariasi dari satu lokasi ke lokasi lain, tetapi rata-rata pH tanah kurang dari 4 (Suriadikarta *et al.*, 2000). Bervariasinya nilai pH ini terutama disebabkan oleh perbedaan kondisi tipologi yang memicu terjadinya stres lingkungan seperti kekeringan, kebakaran, dan pola budidaya yang berbeda. Kemasaman tanah yang tinggi sangat mempengaruhi ketersediaan unsur hara yang diperlukan tanaman, oleh karena itu diperlukan pemberian bahan amelioran yang dapat meningkatkan pH tanah dan sekaligus menambah hara yang dibutuhkan tanaman.

Pemberian bahan amelioran merupakan hal yang sangat penting dalam memperbaiki kondisi tanah terutama pada lahan-lahan yang baru dibuka, sehingga reaksi tanah menjadi lebih baik, unsur teredial di dalam tanah meningkat dan penambahan unsur dari luar dapat lebih efektif dan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman yang di usahakan.

Dikenal beberapa jenis bahan amelioran yang dapat digunakan untuk memperbaiki kondisi lahan rawa pasang surut diantaranya adalah kapur, abu serbuk kayu gergaji, abu sekam padi dan lain-lain. Hasil penelitian yang dilaksanakan di desa Babatraya, Kalimantan Selatan pada MH. 1997/1998 menunjukkan bahwa kapur merupakan faktor yang penting dalam upaya meningkatkan hasil padi di lahan pasang surut (Tabel 3). Pemberian bahan

amelioran tidak hanya penting untuk tipologi sulfat masam tetapi juga penting untuk tipologi lahan gambut, karena reaksi tanahnya yang masam.

Tabel 3. Hasil padi pada perlakuan pemberian bahan amelioran dan pemupukan NPK pada lahan sulfat masam di Babatraya Kalimantan Selatan MH.1997/98

Perlakuan pupuk (kg NPK/ha)	Bahan amelioran				Rerata (t/ha)
	Kapur (t/ha)	Abu sekam (t/ha)	Abu SKG (t/ha)	Kontrol (t/ha)	
135-90-100	2,90	1,46	1,76	-	2,04
90-90-50	2,66	1,50	1,03	-	1,73
Kontrol	-	-	-	0,40	0,40
Rerata	2,78	1,48	1,40	0,40	

Keterangan : SKG = abu serbuk kayu gergaji; bahan amelioran 2t/ha; pH tanah 3,9

Diantara tiga bahan amelioran yang diteliti, kapur memberikan pengaruh yang lebih baik dibanding dengan abu sekam dan abu serbuk kayu gergaji. Pemberian kapur dapat menetralkan atau menurunkan kadar ion-ion yang bersifat meracuni tanaman seperti  $H^+$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{++}$  dan  $SO_4^{2-}$  dalam larutan tanah, dan dapat meningkatkan ketersediaan unsur-unsur hara makro dan mikro seperti P, K, Ca dan Mg dalam tanah (Noor.1989, Masganti.1996 dan Aribawa. 1997). Meningkatnya ketersediaan unsur hara terutama P sangat diperlukan dalam proses pengisian biji, sehingga dapat meningkatkan jumlah gabah isi.

Kapur adalah salah satu jenis bahan amelioran yang sudah sangat dikenal oleh petani khususnya bagi mereka yang berusahatani di lahan rawa pasang surut. Kapur dapat diberikan baik dalam bentuk kalsit, dolomit ataupun kapur-oksida dengan takaran sesuai kondisinya. Hasil penelitian di lahan rawa pasang surut sulfat masam dengan pH tanah 3,9 pemberian kapur pada takaran 0,5 – 2,0 t/ha memberikan peningkatan hasil yang nyata, tetapi pada takaran yang lebih tinggi lagi tidak memberikan peningkatan hasil.

Pada pertanaman padi sisten tanam pindah (transplanting) pemberian kapur umumnya dilaksanakan dengan cara disebar merata pada petakan sawah 15 hari sebelum tanam. Pemberian kapur yang dikombinasikan dengan pengaturan tata air (menggenangi dan membuang air dalam petak sawah setelah penyiapan lahan, sebanyak tiga kali sebelum pemberian kapur) dilaporkan memberikan hasil yang lebih baik (Masganti dan Fauziati., 1995 ).

Adapun pada cara tanam padi sebar langsung selain dengan cara sebar merata, pemberian kapur juga dapat dengan cara mencampur benih dan kapur sebelum disebar. Benih lebih dahulu direndam dalam air selama 9 jam kemudian ditiriskan, selanjutnya benih dicampur dengan kapur sampai sebagian besar kapurnya melengket pada permukaan kulit biji (*coated*). Sistem ini dikenal sebagai teknologi pemberian kapur dosis rendah, karena kapur yang diberikan lebih rendah yaitu sekitar 125 kg untuk 75 kg benih/ha Dengan cara ini kapur yang diperlukan sebanyak 125 kg untuk 75 kg benih per hektar (Table 4).

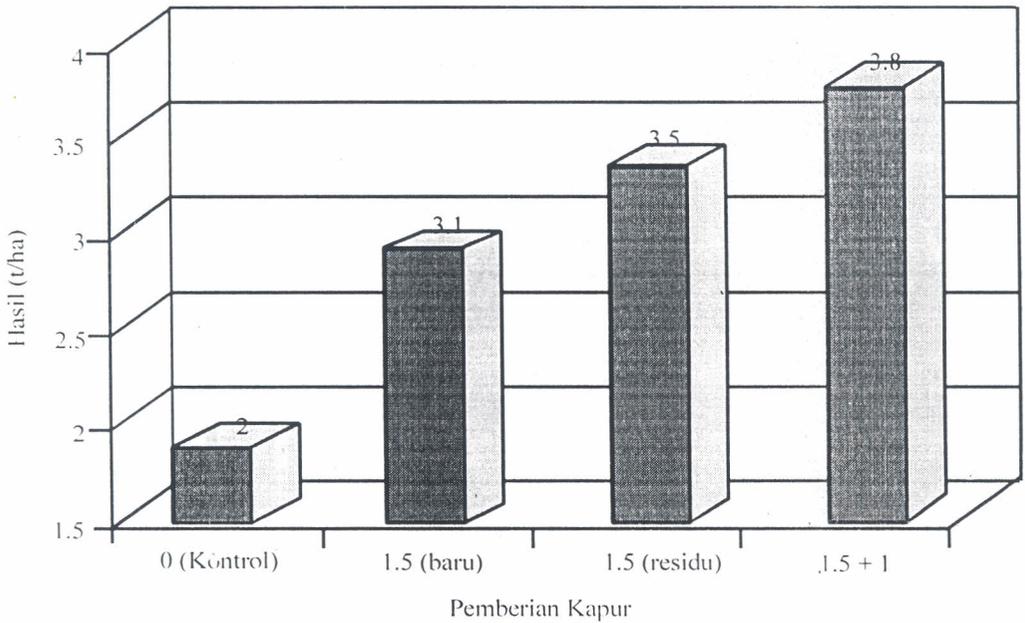
Tabel 4. Pengaruh pemberian kapur dosis rendah terhadap hasil dan jumlah gabah hampa pada cara tanam benih langsung di lahan bergambut.

Takaran kapur (kg/ha)	Tahun 1994			Tahun 1995		
	% Tumbuh	Gabah hampa (%)	Hasil (t/ha)	% Tumbuh	Gabah hampa (%)	Hasil (t/ha)
Sebar (1000 kg)	92,31	5,30	4,52	90,12	9,43	3,67
Campur benih(125 kg)	87,42	6,10	4,12	92,24	10,12	3,52
Kontrol (0 kg)	75,21	12,18	3,11	71,32	17,31	2,87

Keterangan : pH tanah =4,2

Pada saat menyebarkan benih, air dalam petak sawah diusahakan dalam kondisi macak-macak, sehingga benih yang disebar dapat langsung sedikit terbenam dalam lumpur. Setelah bibit tumbuh sekitar 5-10 hari, ke dalam petak sawah dapat dialirkan air secukupnya sesuai kondisi bibit.

Pemberian dengan cara mencampur biji padi dengan kapur (*lime seeds coated*) pada takaran 125 kg kapur /ha, pada padi varietas Kapuas yang ditanam dengan cara sebar langsung memberikan hasil yang lebih baik dibanding dengan tanpa kapur. Hasil yang lebih baik ini karena didukung oleh persentase bibit tumbuh yang lebih besar (16,23 –29,33 %) dibanding tanaman kontrol. Persentase bibit tumbuh lebih besar karena benih telah terselimuti oleh kapur, sehingga pada saat disebar merata tanah di lingkungan tumbuh bibit telah cukup CaO, yang dapat mendorong tersedianya oksigen yang lebih banyak untuk proses perkecambahan benih (Dingkuhn *et al.*, 1991), sementara di sisi lain ketersediaan Ca dapat merangsang pertumbuhan akar (Leiwakabessy, 1983 "*dalam*" Fauziati 1996).



Gambar 3. Pengaruh pemberian kapur dan residunya terhadap hasil padi pada lahan pasang surut

Pemberian kapur tidak harus ditujukan untuk meningkatkan pH tanah, tetapi pada kondisi lahan yang telah lama diusahakan secara baik, pemberian kapur dapat ditujukan untuk penambahan unsur hara Ca, dan perbaikan suasana mikro pada daerah rizosphere, sehingga takaran yang diberikan tidak tinggi. Selain itu pemberian kapur tidak perlu setiap musim tanam, karena menurut Saragih dan Sarwani (1994), pengaruh residunya masih cukup efektif pada pertanaman berikutnya. (Gambar 3).

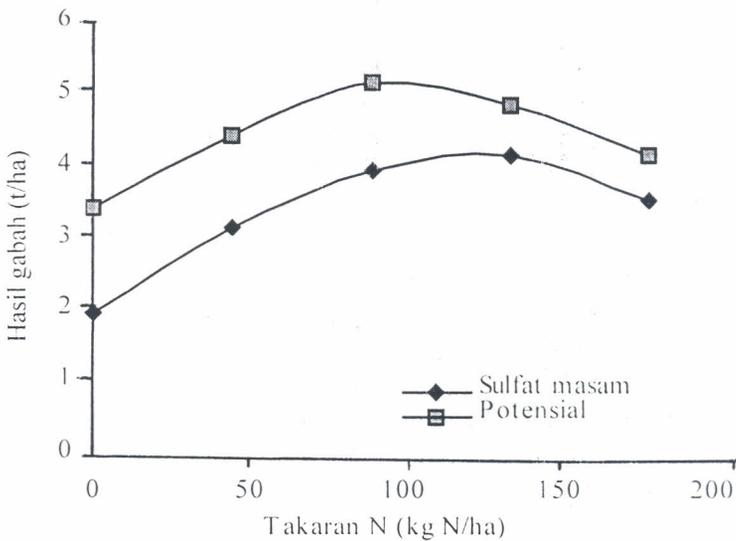
### Pengelolaan hara dan pemupukan

Pengelolaan hara dimaksudkan untuk mengoptimalkan ketersediaan hara di dalam tanah sehingga tanaman yang dibudidayakan pada lahan tersebut dapat tumbuh optimal dan memberikan hasil yang tinggi. Unsur hara yang umumnya dibutuhkan tanaman adalah unsur makro seperti N, P, K dan unsur mikro Cu dan Zn. Optimalisasi ketersediaan hara tersebut di dalam tanah dapat dilakukan dengan cara penambahan dari luar baik berupa pupuk pabrikan, bahan organik atau batuan alam. Masukan hara yang diperlukan sangat tergantung dari sistem budidaya yang diterapkan, komoditas dan status hara di tanah.

## Unsur hara nitrogen (N)

Tanah di lahan pasang surut umumnya kandungan nitrogen rendah-sedang, sehingga tanaman semusim khususnya padi sangat respon terhadap pemberian pupuk nitrogen. Unsur nitrogen merupakan unsur yang sangat mobil, dan hanya sekitar 70 % N yang diberikan dapat digunakan oleh tanaman, dan 30 % lainnya hilang dengan berbagai cara. Dapat melalui volatilasi, terlindi oleh gerakan air, dimanfaatkan oleh organisme seperti bakteri dekomposer dan gulma yang tumbuh sangat subur di lahan pasang surut, sehingga diperlukan pengelolaan hara yang lebih efisien.

Status nitrogen di lahan pasang surut sangat bervariasi tetapi umumnya adalah kurang sampai sedang, tergantung tipologinya. Pada lahan potensial umumnya sedang, lahan sulfat masam umumnya kurang, adapun pada lahan gambut sangat ditentukan oleh ketebalan, tingkat kemasakan dan jenis tanah mineral di bawahnya.



Gambar 4. Pemberian N pada lahan sulfat masam dan potensial terhadap hasil padi

Sumber : Simatupang dan Nurita, 1997.

Unsur nitrogen merupakan unsur pembangun dalam metabolisme tanaman dan sangat diperlukan terutama pada vase vegetatif, oleh karena itu tanaman padi yang dibudidayakan pada lahan pasang surut sangat responsif terhadap pemberian nitrogen( Gambar 4).

Berdasar analisa regresi diketahui bahwa pupuk N yang diberikan terhadap pertanaman padi memberikan pengaruh terhadap peningkatan hasil secara kuadratik sesuai persamaan :  $Y = 0.835 + 0.0998 N - 0.00043 N^2$  ( $R^2 = 0.97^{**}$ ) untuk lahan potensial, dan  $Y = 0.055 + 0.091 N - (5,165 \times 10^{-4})N^2$  ( $R^2 = 0.98^{**}$ ). untuk lahan sulfat masam. Berdasar persamaan tersebut, takaran optimal untuk lahan potensial adalah 90 kgN/ha, sedangkan untuk lahan sulfat masam adalah 135 kg N/ha. Pada lahan pasang surut karena sifat tanahnya yang porus dan adanya gerakan air pasang dan surut, maka pemberian pupuk nitrogen perlu dua tahap, yaitu 1/3 takaran diberikan pada saat tanam, dan 2/3 takaran berikutnya diberikan pada saat tanaman telah berumur 30 HST (hari setelah tanam), yaitu setelah penyiangan pertama selesai dilakukan.

### Unsur posphor (P)

Posphor (P) merupakan unsur hara esensial yang sangat dibutuhkan dalam metabolisme tanaman, hasil analisa tanah dengan pengestrak HCL umumnya kandungan P total di lahan pasang surut sedang–tinggi, tetapi ketersediannya rendah. Hal ini sangat erat hubungannya dengan reaksi tanah yang umumnya sangat masam dengan kisaran pH 2,5-3,9 (Suriadikarta *et al*, 1999). Hasil penelitian pemupukan P sangat tergantung pada status hara di dalam tanah, pada tanah dengan status hara rendah pemberian pupuk P memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan hasil (Tabel 5 ).

Tabel 5. Pengaruh pemberian pupuk P terhadap hasil dan komponen hasil padi di lahan sulfat masam. Kalimantan Selatan MH.2000/20001

Takaran pupuk P (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)	Hasil (t/ha)	Jumlah malai/rpn	Gabah isi /malai
0	3,23	11,6	89,0
22,5	4,04	12,4	109,6
45,0	4,12	13,2	118,2
67,5	4,37	13,3	120,8
Rerata	3,95	12,6	109,3

Selain berpengaruh terhadap jumlah malai, pemberian fosfat juga berpengaruh terhadap jumlah gabah isi per malai. Pemberian pupuk P dapat meningkatkan jumlah malai secara nyata, pada pemberian 45 kg  $P_2O_5$ /ha dapat meningkatkan jumlah gabah isi sebesar 32,8 %, tetapi tidak berbeda nyata dengan takaran 67,5 kg  $P_2O_5$ /ha. Dengan pemberian pupuk P 45 kg  $P_2O_5$ /ha varietas Batanghari di lahan sulfat masam dapat memberikan hasil sebesar 4,00-4,12t/ha, dibanding kontrol yang hanya 3,23 t/ha. Adapun pada tanah dengan status hara P sedang sebenarnya tidak perlu pemupukan P, tetapi untuk menjaga kelestarian, akibat penurunan hara oleh kegiatan penen maka masih perlu diberikan pemupukan P, dalam takaran yang lebih rendah yaitu sebesar 22, 5 kg  $P_2O_5$ /ha.

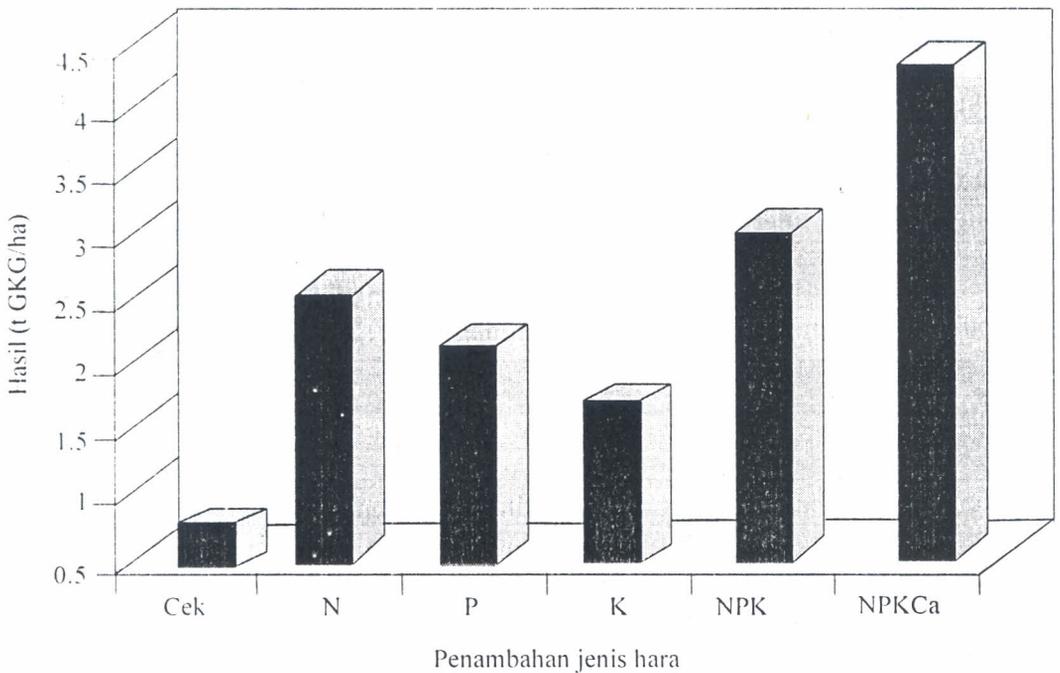
### Unsur kalium (K)

Sama sepertihalnya unsur P, tanah di lahan pasang surut umumnya mengandung kalium (K) yang rendah, sedangkan tanah dengan status hara sedang umumnya terjadi pada lahan-lahan yang sering mengalami kebakaran. Tetapi karena sifatnya yang mobil unsur kalium mudah terlindi sehingga umumnya menjadi kurang.

Pemberian kalium pada tanah dengan status hara rendah dengan takaran 25–37,5 kg  $K_2O$ /ha dapat meningkatkan bobot gabah secara nyata, sehingga mempengaruhi hasil dan kualitas hasil, tetapi pada takaran yang lebih besar tidak lagi memberikan pengaruh nyata. Sesuai dengan yang dinyatakan oleh Suseno (1972) dan Yoshida (1976), unsur K sangat mempengaruhi perkembangan akar tanaman yang sangat berhubungan dengan kemampuan menyerap unsur hara dari lingkungan tumbuh dan menguatkan turgor, disamping peranannya sebagai Co-enzim.

Pemberian pupuk di lahan pasang surut sangat dianjurkan dalam bentuk pupuk majemuk, karena keseimbangan hara N, P, K dan Ca sangat penting untuk memperoleh hasil yang lebih baik (Gambar 5). Untuk memperoleh hasil yang lebih baik unsur hara harus diberikan dalam keadaan yang lengkap (N, P, K) dan Ca bersumber dari kapur (bahan amelioran) yang diberikan.

Pemberian pupuk N, P dan K tanpa Ca (kapur) belum dapat memberikan hasil yang optimal. Sedangkan dengan pemberian hara secara lengkap dapat meningkatkan hasil dari 0,64 menjadi 4,24 t/ha (meningkat sebesar 3,56 t/ha). Total peningkatan hasil tersebut masing-masing 33,9 % bersumber dari Ca (kapur), 33,3 % dari unsur N, 22,7 % dari P dan 10,1 % dari unsur K (Sarwani, 1997).



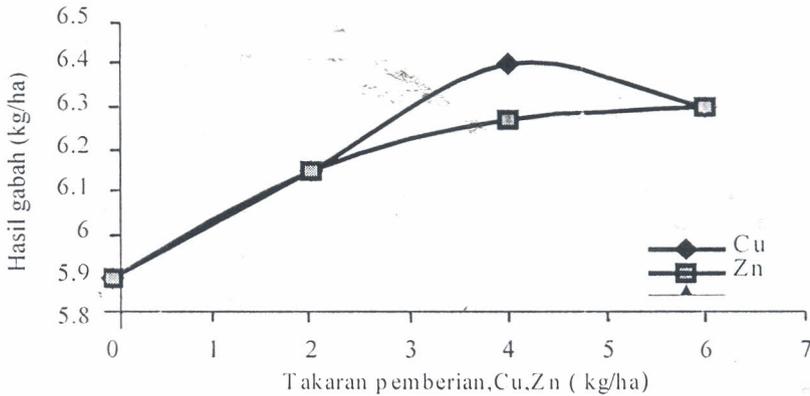
Gambar 5. Pengaruh penambahan hara N,P,K dan Ca terhadap hasil gabah pada lahan sulfat masam.  
 Data disintesa dari Sarwani., 1997, Simatupang *et al.*1994 dan Ar-Riza *et al.*2001.

Dari uraian tersebut di atas maka disimpulkan bahwa ketiga unsur N,P,K sangat diperlukan tanaman. Kombinasi optimal untuk varietas unggul adalah 90 kg N + 22.5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 25 kg K<sub>2</sub>O/ha untuk lahan potensial dan 135 kg N + 45 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 37.5-50 kg K<sub>2</sub>O/ha dan masih perlu ditambah kapur 2 t/ha. Adapun untuk varietas lokal berumur dalam yang dikenal sebagai varietas yang mempunyai respon rendah terhadap pemupukan ternyata dengan pemberian pupuk 60 kg N + 22.5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 25 kg K<sub>2</sub>O/ha dapat meningkatkan hasil sebesar 42 % dari 2 t/ha (Saragih, 1997).

Terjadinya perbedaan takaran yang diperlukan antara lahan potensial dan sulfat masam disebabkan oleh perbedaan tingkat kemasaman tanah. Tisdale dan Nelson (1975), mengemukakan bahwa ketersediaan P dalam tanah dan respon tanaman terhadap pemupukan P terutama ditentukan oleh tingkat kemasaman tanah.

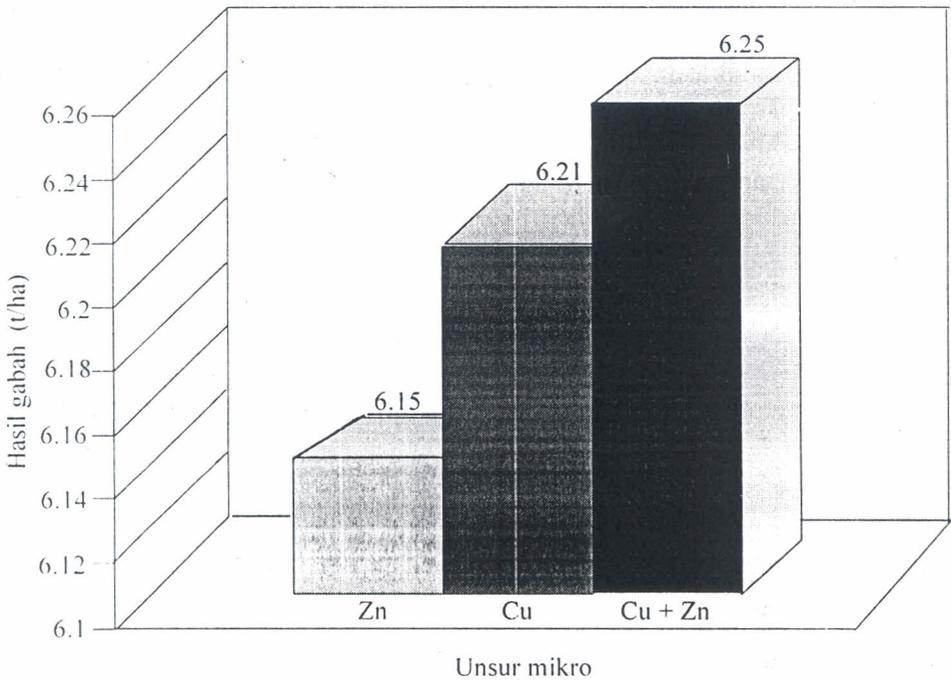
## Unsur mikro

Dalam pertumbuhan tanaman, selain memerlukan ketersediaan unsur makro yang cukup, maka unsur mikro seperti Cu dan Zn juga diperlukan. Lahan pasang surut khususnya tipologi gambut sering kahat, pada kondisi serius dapat menyebabkan meningkatnya jumlah gabah hampa. Hasil penelitian pada lahan bergambut, pemberian unsur mikro Cu dan Zn ternyata mampu meningkatkan hasil padi ( Gambar 6).



Gambar 6. Pengaruh takaran Cu dan Zn terhadap hasil padi (GKP) di lahan bergambut Kalimantan Selatan.

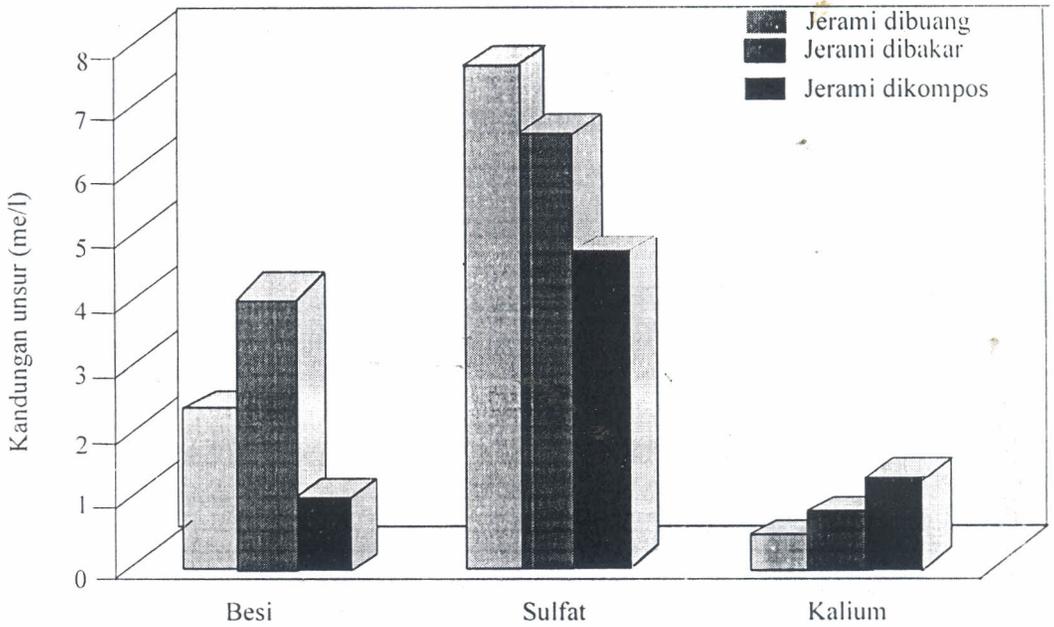
Unsur Cu, dan Zn pada lahan gambut/bergambut pada status kahat, sehingga sering menimbulkan keragaan jumlah gabah hampa yang relatif tinggi, pada pemberian kedua unsur tersebut ternyata dapat memberikan peningkatan hasil. Pada pemberian takaran sampai dengan 4 kg  $\text{CuSO}_4/\text{ha}$ , memberikan pengaruh yang nyata, tetapi di atas 4 kg /ha justru terlihat hasil yang menurun. Demikian juga pada unsur Zn, ada pemberian sampai dengan 6 kg  $\text{ZnSO}_4/\text{ha}$  masih memberikan kenaikan hasil, tetapi lebih dari itu ada kecenderungan menurun. Adapun jika diberikan secara bersama dengan takaran kombinasi (4 kg Cu + 6 kg Zn/ha), ternyata dapat lebih meningkatkan hasil dibanding dengan pemberian secara individu (Gambar 7).



Gambar 7. Pengaruh pemberian unsur mikro Cu dan Zn terhadap hasil GKP di lahan gambut Kalimantan Selatan

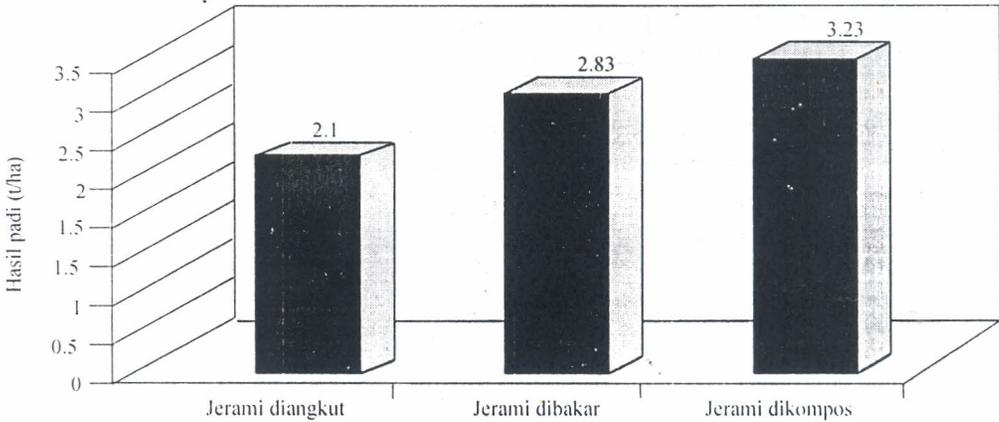
### Pupuk organik

Penambahan unsur hara dapat diberikan juga dari bahan organik yang tersedia melimpah di lahan pasang surut, diantaranya adalah jerami padi. Pada pertanaman padi lokal pemanfaatan jerami telah banyak dikerjakan dengan sistem penyiapan lahan tebas, puntal balik ampar, merupakan teknologi indigenus yang sangat memperhatikan lingkungan. Hasil penelitian pengelolaan jerami padi diperoleh bahwa penggunaan jerami padi yang dikompos dengan *Trichoderma reesei* dapat mengurangi akumulasi sulfat, besi ferro, dan menaikkan ketersediaan unsur hara terutama kalium (Gambar 8).



Gambar 8. Pengaruh pengelolaan jerami padi terhadap akumulasi besi, sulfat dan ketersediaan K di lahan sulfat masam. Disintesa dari Jumberi *et al*,1998

Dengan terjadinya perbaikan kualitas tanah seperti berkurangnya akumulasi besi fero, sulfat, serta naiknya ketersediaan unsur K, pertumbuhan padi menjadi semakin baik dan hasil yang diperoleh menjadi lebih tinggi (Gambar 9).



Gambar 9. Pengaruh pengelolaan jerami padi terhadap hasil padi di lahan pasang surut sulfat masam

Dengan menggunakan *Trichoderma reesei* proses pengomposan dapat lebih cepat sekitar 15 hari dibanding dengan model puntal, masa penyiapan lahan dapat lebih cepat sehingga prospek peningkatan produksi melalui penerapan pola tanam dua kali setahun baik itu unggul-unggul atau unggul-lokal sangat besar.

## PENUTUP

- Pemanfaatan lahan rawa pasang surut untuk menuju usaha pertanian berkelanjutan diperlukan perencanaan yang cermat, kehati-hatian dalam penanganan di lapang dan memanfaatkan lahan sesuai peruntukannya.
- Teknologi pengelolaan tanah yang sangat dipentingkan adalah pengolahan tanah dan pemberian bahan amelioran berupa kapur, abu sekam, abu serbuk kayu gergaji tergantung mana yang lebih tersedia.
- Pengolahan tanah tidak dianjurkan setiap musim tanam, cukup sekali untuk dua musim tanam, dan pengolahan tanah pada musim hujan dapat menekan timbulnya racun pirit yang membahayakan tanaman.
- Pemberian bahan amelioran berupa kapur akan lebih baik jika diberikan sesudah pengolahan tanah, dan setelah dilakukan pencucian dengan cara menggelontor air keluar setidaknya dua kali.
- Pemberian kapur dosis rendah dapat dilakukan pada lahan yang sudah lebih baik dengan nilai  $\text{pH} \geq 4$ , dengan cara mencampur dengan benih pada sistem tanam padi sebar langsung..
- Pemberian hara N, P, K dan Ca yang seimbang sangat diperlukan dalam upaya meningkatkan produksi padi di lahan rawa pasang surut. Dosis optimal untuk N,P,K adalah  $90 \text{ kg N} + 22,5 \text{ kg P}_2\text{O}_5 + 25 \text{ kg K}_2\text{O} / \text{ha}$  untuk padi unggul di lahan potensial, dan  $135 \text{ kg N} + 45 \text{ kg P}_2\text{O}_5 + 37,5-50,0 \text{ kg K}_2\text{O} / \text{ha} + 2 \text{ t kapur} / \text{ha}$  untuk padi unggul di lahan sulfat masam, dan  $60 \text{ kg N} + 22,5 \text{ kg P}_2\text{O}_5 + 25 \text{ kg K}_2\text{O} / \text{ha}$  untuk padi lokal.
- Untuk lahan yang kahat unsur hara mikro, terutama lahan gambut selain diperlukan pupuk makro juga perlu pupuk mikro berupa Cu dan Zn dengan takaran  $4 \text{ kg Cu} + 6 \text{ kg Zn} / \text{ha}$ .

- Dengan penerapan teknologi pengelolaan tanah dan hara yang sesuai dengan kondisi dan sifat lahan, dapat menjamin keberhasilan usaha pertanian yang berkelanjutan di lahan rawa pasang surut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman,A., A.Bambang, K.Sudarman dan D.A. Suriadikarta, 1999. Prespektif pengembangan pertanian di lahan rawa. Makalah. Temu Pakar dan Lokakarya Nasional Optimalisasi Pemanfaatan Suberdaya Lahan Rawa. Jakarta 23-26 Nopember. Direktorat Jendral Tanaman Pangan dan Hortikultura. Direktorat Bina Rehabilitasi dan Pengembangan Lahan. Jakarta.
- Ar-Riza,I., Sardjijo, dan Chaerudin, 2001. Pengaruh pemberian pupuk P dan K terhadap keragaan pertumbuhan dan hasil padi di lahan sulfat masam. Makalah. Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Lahan dan Pupuk. Cisarua,30-13 Nopember 2001. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Ar-Riza, I, 2001. Teknologi indigenus tepulikampar dan kearifan ekologi dalam budidaya padi di lahan pasang surut. Jurnal Ilmiah Sain Teks. Ed. Khusus. Oktober 2001.Universitas Semarang. Semarang.hlm,167.
- Ar-Riza, I, 2000. Pengaruh pengolahan tanah terhadap kemampuan menahan air dan peningkatan produksi padi di lahan pasang surut.Pros. Seminar Nasional Penelitian dan Pengembangan Pertanian Lahan Rawa. Cipayung, 25-27 Juli 2000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.hlm.356.
- Ar-Riza, I, dan Sardjijo, 2000. Pengaruh alterasi tanah permukaan dan pemberian pupuk kalium terhadap pertumbuhan dan hasil padi di lahan pasang surut sulfat masam. Makalah. Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Percepatan pengembangan, tanggal 5-7 Juli 2000 di Banjarbaru. Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa. Banjarbaru.

- Aribawa, IB., I.G.M. Subiksa, dan I.P.G. Widjaja-Adhi, 1997. Rehabilitasi lahan sulfat masam aktual terlantar. Pros. Seminar Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Menyongsong Era Globalisasi. Buku-2. Perhimpunan Agronomi Indonesia (Peragi) Komisariat Kalimantan Selatan. Banjarmasin.hlm.581.
- Balitra, 1999. Laporan penyelesaian DIP Bagian Proyek Penelitian Tanaman Pangan Banjarbaru.TA.1998/1999. Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa.
- Dingkuhn, M., F.W.T.Pennind de Vries,S.K. De Datta, and H.H. Van Lar, 1999. Concept for a new plant type for direct seeded flooded tropical rice. In IRRI. Ed. 1991. Direct Seeded Flooded Roce in the Tropics.IRRI.Los Banos.Philippines.pp 17-38.
- Fagi.A.M., M.Y. Maamun, M.Djamhuri, M.Sarwani, dan I.Ar-Riza, 1997. Pengembangan pertanian tanaman pangan berwawasan agribisnis pada lahan rawa sejuta hektar.Pros. Seminar Hasil Penelitian/Pengkajian untuk Mendukung Pengembangan Lahan Rawa/Gambut Sejuta Hektar di Kalimantan Tengah. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Palangka Raya.hlm.100-108.
- Fauziati, N dan Masganti, 1996. Pemberian kapur dosis rendah dalam budidaya tanam padi benih langsung. Pros. Seminar Nasional dan Konggres PERAGI IV. Perhimpunan Agronomi Indonesia. Jakarta.hlm. 111.
- Jumberi, A., A.Supriyo, dan S.Raihan 1998. Penggunaan bahan amelioran untuk meningkatkan produktivitas tanaman pangan di lahan pasang surut. Pros. Seminar Nasional Hasil Penelitian Menunjang Akslerasi Pengembangan lahan Pasang Surut. Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa.Banjarbaru.hlm. 246-248.
- Maas.A., Darmanto, B.Wignyosukarto, 2000. Penyempurnaan sistem jaringan tata air mendukung keberlanjutan pengembangan pertanian di lahan rawa. Makalah. Seminar Nasional Penelitian dan Pengembangan Pertanian di Lahan Rawa. Cipayung 25-27 Juli 2000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat.Bogor.

- Masganti dan Fauziati. 1995. Pengapuran dan pemupukan P pada pertanaman padi di lahan pasang surut. Pros. Seminar Nasional Teknologi Sistem Usahatani Lahan Rawa dan Lahan kering. Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa. Banjarbaru. hlm. 183.
- Masganti, 1996. Pengaruh pemberian kapur dosis rendah terhadap padi di lahan rawa pasang surut. Pros. Simposium dan konggres PERAGI. Perhimpunan Agronomi Indonesia. Jakarta. hlm. 189.
- Noor, M, 1989. Pengaruh pemberian kapur dan tata air terhadap pertumbuhan dan hasil padi di lahan sulfat masam. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa. Banjarbaru.
- Rorison, J.W, 1973. The effect of soil acidity on the nutrient uptake and physiology of plant: 223-254 In: H. Dost (ed) Syam. August 13-20, 1972. Wageningen.
- Saragih, S 1990. The research of rice and palawija improvement on acid sulphate soil in Delta Pulau Petak. Paper Workshop on Acid Sulphate Soil in the Humid Tropics. Bogor. Indonesia.
- Saragih, S dan M. Sarwani, 1994. Kualitas air dan peranannya dalam peningkatan produktivitas lahan pasang surut. Pengelolaan Air Produktivitas Lahan Rawa Pasang Surut. Balai Penelitian Tanaman Pangan Banjarbaru.
- Sarwani, M 1997. NPK jangka panjang pada padi IR64 di lahan pasang surut sulfat masam. Pros. Seminar Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Menyongsong Era Globalisasi. Buku-2. Perhimpunan Agronomi Indonesia PERAGI Komda Kalimantan Selatan. Banjarmasin. hlm 473-478.
- Simatupang, R.S, I. Ar-Riza dan Y. Raihana, 1994. Pengaruh takaran, bentuk dan waktu pemupukan nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil padi di lahan potensial. Pros. Serealia-1. Budidaya Padi Lahan Pasang Surut dan Lebak. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Banjarbaru. hlm. 81-90.

- Sinukaban, N.1999. Pembangunan pertanian berkelanjutan di lahan rawa. Makalah. Temu Pakar dan Lokakarya Nasional Optimasi Pemanfaatan Sumberdaya Lahan Rawa.Jakarta, 23-26 Nopember 1999. Direktorat Jendral Tanaman Pangan dan Hortikultura.Direktorat Bina Rehabilitasi dan Pengembangan Lahan.Jakarta.
- Suriadikarta,D.Ä.,M.Anda dan Abdurachman 2000. Penyempurnaan sistem reklamasi dan pengembangan tata air mendukung keberlanjutan pengembangan pertanian di lahan rawa.Makalah. Seminar Nasional Penelitian dan Pengembangan Pertanian di Lahan Rawa. Cipayung, 25-27 Juli 2000.Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.Bogor.
- Suseno,H. 1972. Nutrisi Mineral, Hubungan Air dan MetabolismeTumbuhan Tropika. Fakultas Pertanian IPB Bogor. Bul.Fis (003).
- Tisdalé,S. and W.L.Nelson, 1975. Soil Fertility and Fertilizer.3th Ed. Mac. Millian Publishing.Co.Inc.New York.
- Widjaja-Adhi,I.P.G., K.Nugroho, D.Ardhi,S, dan S.Karama, 1992. Sumberdaya lahan rawa. Potensi Keterbatasan dan Pemanfaatannya. Dalam S.Partohardjono dan M. Syam (eds) 1992. Pengembangan Terpadu Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak. Cisarua,3-4 Maret 1992.
- Yoshida,T, 1976. Climatic Influence on growth and nutrient uptake of rice, with special reference to the climatic and rice. International Rice Research Institute (IRRI) Los Banos Laguna Philippines