

KAJIAN TERHADAP RESIDU REHABILITASI LAHAN DAN PEMUPUKAN P DI LAHAN SULFAT MASAM AKTUAL KARANG AGUNG ULU

NP. SRI RATMINI¹⁾, IGM SUBIKSA²⁾ DAN RIMA P³⁾

1. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Selatan
2. Balai Penelitian Tanah Bogor

ABSTRAK

Potensi lahan pasang surut sebagai lahan pertanian di Sumatera Selatan sangat luas. Namun dalam pengembangannya banyak menghadapi kendala salah satunya adalah faktor kimia, berupa tingginya tingkat kelatutan besi (Fe) dan Aluminium (Al) terutama pada lahan sulfat masam aktual sehingga pemupukan yang dilakukan kurang efisien. Untuk meningkatkan efisiensi pemupukan maka kondisi lahan perlu diperbaiki melalui rehabilitasi lahan dengan pemberian bahan amelioran. Dalam penelitian ini dilakukan rehabilitasi lahan dan pemupukan P. Penelitian ini menggunakan Rancangan Split Plot dengan tiga kali ulangan. Sebagai petak utama adalah residu dari perlakuan rehabilitasi lahan yaitu: (1) RPo = kapur optimum, tanpa pupuk P; (2) RP1 = kapur optimum, pupuk P 0,25 KPE; (3) RP2 = kapur optimum, pupuk P 0,50 KPE; (3) RP3 = kapur optimum, pupuk P 1,00 KPE. Sebagai anak petak adalah pemberian pupuk P yaitu Po = tanpa pupuk P; P1 = pupuk P 20 kg/ha; P2 = pupuk P 40 kg/ha; dan P3 = pupuk P 60 kg/ha. Dosis kapur yang diberikan adalah 1,0 ton/ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan yang memberikan produksi yang terbaik adalah kombinasi antara pengaruh residu rehabilitasi lahan dengan tingkat pengapuran dosis kapur optimum dengan pupuk P 20 kg/ha dengan produksi gabah kering panen 6,72 ton/ha.

Kata kunci : Rehabilitasi, Sulfat masam actual, dan amelioran

PENDAHULUAN

Kebijakan pemerintah untuk mengembangkan lahan rawa sebagai lahan pertanian telah di mulai sejak tahun 1960-an. Kebijakan ini merupakan salah satu alternatif untuk menunjang ketahanan pangan nasional, mengingat lahan-lahan subur di Pulau Jawa, sudah beralih fungsi menjadi daerah industri, sarana umum dan pemukiman penduduk. Namun dalam pengembangannya, lahan rawa masih banyak menemui kendala. Untuk mengatasi beterapa kendala yang biasa ditemui di daerah rawa Badan Litbang Pertanian melalui Proyek Swamps I dan II, ISDP dan P2SLP telah banyak melakukan penelitian.

Lahan rawa dibagi menjadi lahan rawa pasang surut dan lahan rawa lebak. Lahan rawa pasang surut, berdasarkan tipologi lahannya dibedakan menjadi empat kategori salah satunya adalah lahan sulfat masam. Lahan sulfat masam dicirikan dengan adanya lapisan sulfidik dengan reaksi tanah yang sangat masam.

Menurut Ananto *et al.*, (2000), luas lahan sulfat masam yang telah digarap sebagai lahan pertanian di Sumatra Selatan adalah 68,112 ha, yang terdiri dari sulfat masam potensial 50.263 ha (34,69%), sulfat masam aktual 14.016 ha (9,67%), dan sulfat masam-bergambut 3.833 ha (2,65%). Sulfat masam potensial dan sulfat masam bergambut mempunyai resiko yang lebih rendah dalam pengelolaannya dibandingkan dengan sulfat masam aktual.

Pengembangan pertanian di lahan sulfat masam banyak menghadapi kendala baik bersifat fisik, kimia maupun biologi. Oleh karena itu dalam pemanfaatannya diperlukan perencanaan yang matang dan cermat. Kekehliran dalam membuka dan pengelolaan lahan sulfat masam akan berakibat fatal dimana akan membutuhkan investasi besar serta sulit untuk mengembalikannya

seperti semula. Tipologi sulfat masam dicirikan oleh kandungan senyawa sulfida tinggi dan lapisan pirit terletak pada kedalaman kurang dari 50 cm yang mana bila mengalami oksidasi akan menimbulkan proses pemasaman (Ismail *et al.*, 1993). Pada umumnya kendala yang paling menonjol ditemui dalam pengembangan lahan sulfat masam adalah tereduksinya pirit sehingga menyebabkan tanah menjadi masam, serta kelarutan Fe dan Al meningkat. Dengan tingginya tingkat kelarutan pirit maka akan mengakibatkan tanaman mati.

Tanah sulfat masam potensial merupakan tanah yang belum berkembang, mempunyai drainase buruk, dan memiliki lapisan pirit atau horizon sulfurik pada kedalaman <50 cm dari permukaan. Pada kondisi alami pirit yang terdapat pada tanah ini dalam keadaan stabil, sehingga tidak menimbulkan masalah bagi pertumbuhan tanaman. Namun, bila tanah ini dibuka atau terungkap sehingga terjadi penurunan permukaan air tanah sampai di bawah lapisan pirit, akan menyebabkan potensi redoks. Selanjutnya jika pH tanah menurun sampai < 3,5 maka tanah ini berkembang menjadi tanah sulfat masam aktual (Widjaja-Adhi, 1990).

Jumlah fosfor yang tersedia di tanah pertanian biasanya lebih tinggi dibandingkan dengan kadarnya pada tanah-tanah yang tidak diusahakan. Hal ini diduga karena unsur ini terucuri atau residunya tinggi, sedangkan yang hilang melalui produksi tanaman sangat kecil. Pada tanaman padi, unsur fosfor berperan dalam: 1) merangsang perkembangan akar, 2) mengaktifkan pertumbuhan tanaman, 3) mempercepat masa panen, dan 4) merangsang pembentukan bunga dan biji. Akan tetapi kebanyakan fosfor di dalam tanah tidak tersedia bagi tanaman (Fagi dan Data, 1981). Oleh karena itu, penambahan pupuk yang mengandung P sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan dan produksi tanaman padi, khususnya pada lahan sulfat masam.

Pengembangan lahan sulfat masam untuk pertanian menghadapi kendala antara lain produktivitas rendah, tanaman mengalami keracunan Al, Fe, H₂S serta ketersediaan unsur fosfat rendah akibatnya tingginya fiksasi oleh Al dan Fe membentuk senyawa kompleks yang mengendap dan tidak larut pada pH yang rendah.

Belakangan ini banyak ditemukan lahan tidur yang semakin luas semakin luas akibat dari kesalahan petani dalam menggarap lahannya. Pada umumnya petani transmigrasi berasal dari daerah dengan latar belakang pertanian bukan lahan pasang surut, sehingga kemampuan untuk mengolah lahan belum dimiliki. Untuk itu perlu dicari alternatif untuk memperbaiki kondisi lahan melalui rehabilitasi lahan dan pemberian amelioran.

METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian tahap ke dua, tahap pertama merupakan penelitian rehabilitasi lahan, sedangkan pada kegiatan kedua ini merupakan penelitian pengujian pupuk P. Penelitian ini dilaksanakan di Karang Agung Ulu Primer II, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Split Plot dengan tiga kali ulangan. Sebagai petak utama adalah residu dari perlakuan rehabilitasi lahan yaitu: (1) RPO = kapur optimum, tanpa pupuk

P₁; (2) RP1 = kapur optimum, pupuk P 0,25 KPE; (3) RP2 = kapur optimum, pupuk P 0,50 KPE; (3) RP3 = kapur optimum, pupuk P 1,00 KPE. Sedangkan sebagai anak petak adalah pemberian pupuk P yaitu Po = tanpa pupuk; P₁ = pupuk P 20 kg/ha; P₂ = pupuk P 40 kg/ha; dan P₃ = pupuk P 60 kg/ha. Dosis kapur yang diberikan adalah 1,0 ton/ha, yang ditentukan melalui uji laboratorium dengan menggunakan metode inkubasi. Sedangkan kebutuhan P ditentukan berdasarkan uji tanah di laboratorium. Selain perlakuan juga diberikan pupuk urea dan KCl sesuai dengan dosis anjuran yaitu masing-masing 200 dan 100 kg/ha. Tanaman indikator yang digunakan dalam penelitian ini adalah padi varietas Sei Lalan dengan jarak tanam 25 x 25 cm.

Data yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman saat umur berbunga, jumlah anakan saat umur berbunga, jumlah anakan produktif, persentase gabah hampa dan produksi tanaman padi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar fosfor tersedia bagi tanaman pada berbagai jenis tanah sangat bervariasi, seperti yang dikemukakan oleh Brady (1984) tergantung dari sifat tanah, yaitu: 1) pH tanah, 2) besi (Fe), aluminium (Al), dan mangan (Mn) terlarut, 3) tersedianya kalsium (Ca), 4) jumlah dan penambahan bahan organik, dan 5) aktivitas jasad mikro.

Penelitian ini merupakan penelitian tahap kedua, sehingga hasil yang didapatkan masih dipengaruhi oleh perlakuan yang dilakukan sebelumnya yaitu pengapuran dan pemupukan. Dari data yang didapat, terlihat bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan pada saat umur berbunga, jumlah anakan produktif dan persentase gabah hampa. Pengaruh tidak nyata ini bukan berarti tanaman tidak respon terhadap perlakuan pemupukan P, tetapi karena perilaku unsur P itu sendiri di dalam tanah.

Dari Tabel 1 terlihat bahwa pada residu rehabilitasi lahan perlakuan, pemberian pupuk P dengan dosis yang berbeda menghasilkan tinggi tanaman yang berbeda tidak nyata antar perlakuan pemberian pupuk P yang lebih rendah. Walaupun pada RP3 dengan dosis pupuk tertinggi (P₃) menghasilkan tanaman tertinggi, tetapi nilainya berbeda tidak nyata dengan perlakuan pemberian dosis pupuk P yang lebih rendah. Hal ini diduga disebabkan terikatnya pupuk P yang diberikan oleh asam-asam organik yang banyak terdapat pada lahan sulfat masam. Retensi fosfor ini terjadi karena pertukaran ion fosfat dengan kation hidrokسيل (OH⁻). Selain itu, retensi fosfor juga terjadi oleh unsur Al dan Fe yang terkandung di dalamnya. Oleh karena itu, pupuk P tidak dapat diserap oleh tanaman dan berperan sebagaimana mestinya di dalam tanaman.

Tabel 1. Pengaruh pemupukan P terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pada umur berbunga

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	Rata-rata
RP0	76,33 a	81,25 a	82,47 a	83,17 a	80,80
RP1	80,67 a	85,67 a	86,25 a	85,60 a	84,55
RP2	86,67 a	87,50 a	87,92 a	92,53 a	88,65
RP3	87,33 a	88,18 a	88,42 a	92,98 a	88,23
Rata-rata	82,75 a	85,65 a	85,26 a	88,57 a	

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada tara 5 % DMRT.

Jumlah anakan saat umur berbunga (Tabel 2) dan jumlah anakan produktif (Tabel 3) menunjukkan kecendrungan yang sama dengan tinggi tanaman saat umur berbunga. Walaupun pada perlakuan residu rehabilitasi lahan RP3 dengan dosis pupuk P 60 kg/ha (P3) menghasilkan jumlah anakan yang tertinggi, tetapi nilainya berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 2. Pengaruh pemupukan P terhadap pertumbuhan jumlah anakan pada umur berbunga

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	Rata-rata
RP0	18,58 a	20,83 a	21,27 a	23,33 a	20,98
RP1	20,23 a	21,33 a	21,67 a	23,42 a	21,58
RP2	20,17 a	21,58 a	21,83 a	24,13 a	21,93
RP3	20,45 a	21,28 a	22,60 a	25,00 a	22,33
Rata-rata	19,80 a	21,18 a	21,82 a	23,97 a	

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada tara 5 % DMRT.

Demikian halnya dengan jumlah anakan produktif (Tabel 3). Pada residu rehabilitasi lahan RP1 dengan dosis pupuk tertinggi (P3), menghasilkan jumlah anakan produktif terbanyak, walaupun nilai tersebut berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya yaitu dosis pupuk yang lebih rendah. Pengaruh tidak nyata tersebut, diduga disebabkan oleh pupuk P yang kurang mencukupi kebutuhan tanaman akibat terikat oleh asam-asam organik dan unsur Al dan Fe di dalam tanah. Kemungkinan perlakuan 1 KPE dan dosis pupuk 60 kg/ha masih belum berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman pada masa vegetatif, sehingga perlakuan berpengaruh tidak nyata.

Respon pemupukan terutama P di lahan sulfat masam seringkali sangat rendah. Hal ini disebabkan karena fiksasi P di lahan ini sangat tinggi, seperti dikemukakan oleh Satari (1987), dari cadangan P dalam tanah, 100-250 kg/P/ha t berbetuk P-organik dan P-anorganik hanya sedikit yang tersedia bagi tanaman, sehingga perlu pemupukan P. Dalam tanah bentuk-bentuk P berada dalam keseimbangan antara P-larat, P-labil, P-met.stabil, dan P-stabil. Ketersediaan P untuk tanaman ditentukan oleh susunan mineral, reaksi tanah, jumlah ion dan senyawa Al, Fe, Mn, dan Ca, kadar bahan organik dan kelembaban tanah (Lindsay, 1972; Black, 1976; dan Tisdale *et al.*, 1985). Dengan demikian maka sebelum dilakukan pemupukan fiksasi perlu dikurangi dengan rehabilitasi lahan. Sedangkan pupuk P yang diberikan haruslah berdasarkan pada sifat tanah dan ditentukan melalui uji tanah, khususnya kalibrasi hara P (Chien *et al.*, 1990).

Tabel 3. Pengaruh pemupukan P terhadap jumlah anakan produktif

Perlakuan	Po	P1	P2	P3	Rata-rata
Rpo	17,17 a	17,80 a	17,90 a	18,43 a	17,83
RP1	19,10 a	19,10 a	18,07 a	18,03 a	18,58
RP2	18,27 a	19,87 a	18,83 a	18,87 a	18,96
RP3	19,90 a	20,00 a	19,80 a	19,90 a	19,85
Rata-rata	18,61 a	19,19 a	18,60 a	18,81 a	

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5 % DMRT

Pada Tabel 4 disajikan pengaruh pemupukan P terhadap persentase gabah hampa. Perlakuan residu rehabilitasi lahan RPo dengan dosis pupuk tertinggi (P3) memberikan persentase gabah hampa tertinggi, tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pengisian gabah bukan hanya dipengaruhi oleh unsur P saja, melainkan juga ketersediaan hara lainnya yang mampu diserap oleh tanaman. Selain itu, kekurangan sinar matahari juga dapat menyebabkan pengisian gabah menjadi terhambat.

Tabel 4. Pengaruh pemupukan P terhadap persentase gabah hampa

Perlakuan	Po	P1	P2	P3	Rata-rata
Rpo	36,47 a	31,13 a	37,16 a	35,57 a	35,58
RP1	40,60 a	34,49 a	36,27 a	35,69 a	36,76
RP2	40,96 a	35,59 a	37,12 a	33,39 a	36,77
RP3	42,51 a	32,85 a	38,89 a	38,98 a	38,31
Rata-rata	40,14 a	33,52 a	37,36 a	36,41 a	

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5 % DMRT

Pada Tabel 5 disajikan pengaruh pemupukan terhadap produksi tanaman padi. Perlakuan residu rehabilitasi lahan RP3 dengan pemberian pupuk P 20 kg/ha (P1) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya dan memberikan produksi yang terbaik. Hal ini berarti bahwa dengan pupuk P 20 kg/ha dan kapur optimum serta pupuk P merupakan kombinasi terbaik dalam penelitian ini. Pemecahan permasalahan retensi P dalam tanah ini adalah melalui pemberian pupuk P yang slow release, sehingga P dapat selalu tersedia secara perlahan, misalnya dengan pemberian pupuk Rock Phosphat.

Tabel 5. Pengaruh pemupukan P terhadap produksi tanaman padi

Perlakuan	Po	P1	P2	P3	Rata-rata
Rpo	6,24 a	5,55 a	5,17 a	5,81 a	5,69
RP1	6,19 a	5,71 ab	4,59 a	5,91 a	5,59
RP2	5,92 a	6,08 ab	5,99 a	6,35 a	6,08
RP3	5,97 a	6,72 b	6,29 a	6,97 a	6,49
Rata-rata	6,08 a	6,01 a	5,51 a	6,26 a	

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5 % DMRT

KESIMPULAN

1. Rehabilitasi lahan terutama dengan pemberian bahan amelioran kapur sangat baik pengaruhnya terhadap perbaikan kondisi tanah sulfat masam aktual
2. Kombinasi rehabilitasi lahan dan pemupukan P merupakan alternatif yang dapat ditempuh dalam mengusahakan lahan sulfat masam aktual
3. Perlakuan yang memberikan produksi gabah kering panen terbaik adalah kombinasi antara perlakuan residu rehabilitasi lahan optimum (RP3) dengan pemupukan P 20 kg/ha (P1) dengan produksi sebesar 6,72 ton/ha.
4. Perlu dicari alternatif jenis pupuk P yang bersifat slow release, sehingga P dapat lebih optimum dalam penggunaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananto, E.E., Agus Priyo, Soentoro, Hermanto, Yoyo Sulaeman, I.W. Suasitika dan B. Muryanto. 2000. Pengembangan Usaha Pertanian Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan. Mendukung Ketahanan Pangan dan Pengembangan Agribisnis. Badan Litbang Pertanian.
- Black. 1976. Methods of Soil Analyses. Part 2. Chemical analysis of Soils. NZ. Barau Scientific Report No. 80 New Zealand.
- Chien, S.H., PWG. Sale and I.L.Hammond. 1990. Comparison of the Effectiveness of Phosphorus Fertilizer Product. In: Phosphorus Requirement for Sustainable Agriculture in Asia and Oceania. IRRRI Manila.
- Fagi, A.M. dan S.K.D. Datta. 1981. Environmental Factor Affecting Nitrogen Efficiency in Flooded Tropical Rice. Fertilizer Research 2, 53-57.
- Ismail, I.G., Trip A., IPG. Wijaja-Adhi, Suwarno, Tati Herawati, Ridwan T., dan DE. Sianturi. 1993. Sewindu Penelitian Pertanian di Lahan Rawa: Kontribusi dan Prospek Pengembangan. Proyek Penelitian Pertanian Lahan Pasang Surut dan Rawa-SWAMPS II. Badan Litbang Pertanian.
- Lindsay W.L. 1977. Inorganic Phase Equilibria or Micronutrients in Soils. In Micronutrient in Agriculture 3-th ed. Soil Science Society of America, Inc. Madison, Wisconsin, USA.
- Tisdale, SL., WL. Nelson and JD. Beaton. 1990. Soil Fertility and Fertilizers. The Macmillan Co. New York.
- Widaja-Adhi, IPG., K. Nugroho, D.S. Ardi, dan A.S. Karama. 1992. Sumber Daya Lahan Paang Surut, Rawa dan Pantai: Potensi, keterbatasan dan Pemanfaatan. Dalam Prosiding: Pertemuan Nasional Pengembangan Lahan Pertanian Pasang Surut dan Rawa. Cisarua, 3-4 Maret 1992.