

KONSENTRASI SULFUR PADA TANAH TAMBAK SULFAT MASAM SEBELUM DAN SESUDAH DIGUNAKAN UNTUK BUDIDAYA IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DI KABUPATEN MAROS, SULAWESI SELATAN

Rosiana Sabang, Rahmiyah, dan Muhammad Arnol

Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau
Jl. Makmur Dg. Sitakka No. 129, Maros 90512, Sulawesi Selatan

ABSTRAK

Ikan nila merupakan komoditas alternatif yang dibudidayakan di tambak tanah sulfat masam, selain udang. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi sulfur pada tanah sulfat masam di tambak sebelum dan sesudah digunakan untuk budidaya ikan nila khususnya di Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan. Tambak percobaan masing-masing sebanyak 4, 6, dan 13 petak pada tahun 2011, 2012, dan 2013. Contoh tanah tambak diambil pada masing-masing kedalaman 0-20 cm dan 20-40 cm sebelum dan sesudah digunakan budidaya ikan nila. Uji T berpasangan terhadap konsentrasi sulfur yang merupakan salah satu peubah yang khas untuk tanah sulfat masam menunjukkan bahwa budidaya ikan nila dapat menyebabkan penurunan nilai S_{POS} secara nyata pada kedalaman 0-20 cm. Penurunan nilai SP, S_{POS} , secara nyata juga terjadi pada kedalaman 20-40 cm. Sebaliknya terjadi peningkatan nilai SP secara nyata masing-masing pada kedalaman 0-20 cm dan 20-40 cm. Kualitas tanah tambak sesudah budidaya lebih baik karena adanya penurunan nilai salah satu unsur penyebab kemasaman sehingga dapat menunjang keberlanjutan budidaya ikan nila di tambak tanah sulfat masam.

KATA KUNCI: konsentrasi, tanah sulfat masam, tambak, ikan nila, Kabupaten Maros

PENDAHULUAN

Tanah sulfat masam adalah nama umum yang diberikan pada tanah atau sedimen yang mengandung sulfida atau pirit (FeS_2) dan produk oksidasinya, termasuk peningkatan kandungan logam, sulfat (SO_4), dan kemasaman (Dent, 1986). Tanah ini memiliki potensi membentuk asam sulfat dalam jumlah yang dapat memengaruhi karakteristik tanah. Pirit bersifat stabil jika dalam kondisi reduktif, tetapi jika tambak dikeringkan, maka pirit akan teroksidasi sehingga akan terbentuk senyawa asam sulfat yang dapat meningkatkan kemasaman tanah. Kemasaman ini dapat menyebabkan produktivitas tambak yang rendah bahkan terjadi kegagalan panen.

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan komoditas alternatif yang dibudidayakan pada tanah sulfat masam selain budidaya udang windu (*Penaeus monodon*) dan ikan bandeng (*Chanos Chanos*). Salah satu keunggulan ikan nila adalah memiliki toleransi

yang tinggi terhadap kemasaman tanah. Hanafi *et al.* (1995) dan Mustafa *et al.* (2004) telah melaporkan bahwa ikan nila dapat tumbuh dengan baik di tanah yang memiliki potensi kemasaman tinggi seperti pada tanah gambut dan tanah sulfat masam.

Kualitas tanah dapat memengaruhi produktivitas, serta keberhasilan dan keberlanjutan usaha budidaya ikan nila di tambak. Sulfur adalah salah satu unsur penyebab kemasaman pada tambak tanah sulfat masam maka perlu untuk mengetahui konsentrasi sulfur pada tanah sulfat masam di tambak sebelum dan sesudah digunakan untuk budidaya ikan nila khususnya di Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan yang umumnya adalah tambak tanah sulfat masam.

BAHAN DAN METODE

Kegiatan dilakukan di tambak yang berlokasi di Kecamatan Bontoa Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan yang

sebelumnya telah diteliti oleh Mustafa *et al.* (2011). Pengukuran dan pengambilan contoh tanah dilakukan sebelum persiapan tambak atau sebelum penebaran ikan nila dan sesudah panen ikan nila, yaitu pada tahun 2011 terdiri atas empat petak tambak, 2012 adalah enam petak tambak, dan 2013 sebanyak 13 petak tambak.

Contoh tanah diambil dengan menggunakan bor tanah pada permukaan tanah (0-20 cm) dan kedalaman tanah 20-40 cm berdasarkan pertimbangan bahwa pada saat pengangkatan lumpur, maka tanah di lapisan bawah akan menjadi permukaan dan juga karena lapisan pirit tanah sulfat masam terletak < 50 cm dari permukaan tanah (Suriadikarta & Setyorini, 2006). Pengukuran dan pengambilan contoh tanah dilakukan pada dua titik yaitu pada bagian saluran keliling dan pelataran tambak. Contoh tanah yang diambil selanjutnya dikomposit untuk kedalaman yang sama dan dimasukkan ke dalam plastik. Titik pengambilan contoh tanah sebelum dan sesudah budidaya relatif berdekatan pada tambak yang sama. Selanjutnya contoh tanah yang ada dalam kantong plastik dimasukkan dalam *cool box* yang berisi es sesuai petunjuk Ahern & McElnea (2004), kemudian dibawa ke laboratorium. Selanjutnya contoh tanah di-*oven* pada suhu 80°C-85°C selama 48 jam. Setelah kering, contoh tanah ditumbuk pada lumpang porselin dan diayak dengan ayakan ukuran lubang 2,0 mm dan 0,5 mm; dan selanjutnya dianalisis di Laboratorium Tanah Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau (BPPBAP) Maros. Konsentrasi sulfur tanah yang dianalisis di laboratorium meliputi pH_{KCl} (pH dari ekstrak KCl), pH_{Ox} (pH dari ekstrak KCl dan H₂O₂ 30%), S_{KCl} (sulfur yang diekstrak dengan KCl) (Melville, 1993), SP (sulfur peroksida yaitu sulfur yang diekstrak dengan KCl dan H₂O₂ 30%), S_{POS} (SP- S_{KCl} yaitu sulfur yang teroksidasi). Prosedur analisis di laboratorium adalah sebagai berikut:

S_{KCl} (Sulfur KCl)

Ditimbang 2,5 g contoh tanah yang telah diayak ke dalam botol ekstraksi. Tambahkan 25 mL KCl 1 M dan kocok selama 30 menit dan sentrifuge dengan kecepatan 2.500 rpm. S_{KCl} (Sulfur KCl) (Melville, 1993; McElenea & Ahern, 2004d), pipet 0,5 mL ekstrak KCl (TAA) ke dalam tabung reaksi dan tambahkan 4,5

mL aquades. Tambahkan 1 mL conditioning reagent. Tambahkan 1 mL BaCl₂. Buat blanko aquades. Kocok dan baca pada panjang gelombang 520 nm.

SP (Sulfur Peroksida)

Ditimbang 2,5 g contoh tanah yang telah diayak ke dalam gelas piala 100 mL, tambahkan 25 mL KCl 1 M. Timbang wadah yang ditambah KCl (bobot awal). Tambahkan H₂O₂ 5 mL dan panaskan pada suhu 55°C-60°C. Apabila didihnya akan tumpah maka semprot dengan aquades. Setelah macak-macak turunkan dari hot plate (teroksidasi sempurna). Biarkan sampai dingin, kemudian timbang dan tambahkan aquades sesuai dengan bobot awal sampel. Pindahkan ke dalam botol ekstraksi dan kocok selama 30 menit. *Centrifuge* dengan kecepatan 2.500 rpm, pipet 0,5 mL ekstrak H₂O₂ ke dalam tabung reaksi dan tambahkan 4,5 mL aquades. Tambahkan 1 mL conditioning reagent. Tambahkan 1 mL BaCl₂. Buat blanko aquades. Kocok dan baca pada panjang gelombang 520 nm.

S_{POS} (Sulfur yang teroksidasi)

Nilai S_{POS} dapat dihitung dari selisih antara S_{KCl} dikurangi dengan SP. Konsentrasi sulfur tanah sebelum dan sesudah budidaya ikan nila dari kedalaman tanah berbeda ditampilkan dalam bentuk tabel dengan nilai-nilai kuantitatif dalam bentuk rata-rata ± standar deviasi. Uji T untuk dua contoh berpasangan digunakan untuk menguji perbedaan karakteristik tanah tambak sebelum dan sesudah digunakan untuk budidaya ikan nila. Tingkat signifikansi ditetapkan pada taraf 5%. Seluruh data dianalisis dengan bantuan Program *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versi 21.

HASIL DAN BAHASAN

Konsentrasi sulfur dalam bentuk S_{KCl} , SP, S_{POS} , yang dianalisis menunjukkan nilai yang cukup tinggi baik sebelum maupun sesudah budidaya ikan nila untuk kedua kedalaman namun mengalami penurunan setelah budidaya (Tabel 1).

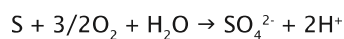
Peubah tanah sulfat masam yang dianalisis adalah S_{KCl} , SP, dan S_{POS} . Menurut Ahern & McElnea (2004), S_{KCl} adalah sulfur aktual dalam bentuk sulfurik (ion sulfat),

Tabel 1. Statistik deskriptif (rata-rata ± standar deviasi) konsentrasi sulfur tanah tambak pada kedalaman 0-20 cm dan 20-40 cm sebelum dan sesudah digunakan untuk budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan

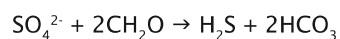
Peubah	Kedalaman (cm)			
	0-20		20-40	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
S _{KCl} (mol H ⁺ /ton)	0,38±0,30 ^a	0,64±0,38 ^a	0,55±0,46 ^a	0,64±0,42 ^a
S _p (mol H ⁺ /ton)	2,36±1,48 ^a	2,42±1,33 ^b	2,27±1,65 ^b	2,26±1,41 ^a
S _{POS} (mol H ⁺ /ton)	1,98±1,28 ^b	1,78±1,16 ^a	1,78±1,37 ^b	1,69±1,19 ^a

Keterangan: Angka rata-rata ± standar deviasi yang diikuti dengan huruf yang berbeda pada baris dan kedalaman yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf signifikansi 5%

SP adalah sulfur potensial dalam bentuk sulfidik (sulfida) dan S_{POS} merupakan sulfur yang teroksidasi. Nilai S_{KCl} berbeda tidak nyata pada kedua kedalaman, SP mengalami peningkatan pada kedalaman 0-20 cm tetapi mengalami penurunan pada kedalaman 20-40 cm setelah budidaya ikan nila. S_{POS} mengalami penurunan pada kedua kedalaman setelah budidaya ikan nila. Hal ini dimungkinkan karena adanya pengelolaan tambak sebelum dan pada saat budidaya sedang berlangsung. Pada saat pengeringan tambak terjadi proses oksidasi di mana sulfida dikonversi menjadi sulfat oleh bakteri pengoksidasi sulfur. Oksidasi sulfur oleh oksigen berjalan dengan bantuan bakteri autotrof yang berperan sebagai katalisator dengan reaksi sebagai berikut:



Selama budidaya berlangsung, tambak dalam kondisi tergenang sehingga sulfat akan tereduksi menjadi sulfida oleh bakteri pereduksi sulfat (*DesulfoVibrio*) seperti reaksi berikut:



KESIMPULAN

Adanya pengelolaan tanah tambak sebelum dan pada saat budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sedang berlangsung akan memengaruhi konsentrasi sulfur tanah tambak. Konsentrasi sulfur tanah tambak

terjadi penurunan sesudah digunakan untuk budidaya ikan nila.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Muhammad Arnol dan Ilham atas bantuannya dalam pengambilan contoh tanah di lapangan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kamariah atas bantuannya dalam mengolah data, juga kepada Maryam atas bantuannya dalam analisis kualitas tanah di Laboratorium Tanah Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau, Maros.

DAFTAR ACUAN

- Ahern, C.R. & McElnea, A.E. 2004. Calculated sulfur parameters. In *Acid sulfate soils laboratory methods guidelines*. Queensland Department of Natural Resources, Mines and Energy, Indooroopilly, Queensland, Australia, p. B11-1-B11-2.
- Dent, D. 1986. *Acid sulphate soils: a baseline for research and development*. ILRI Publication 39. International Institute for Land Reclamation and Improvement. Wageningen, 204 pp.
- Hanafi, A., Mustafa, A., & Pantjara, B. 1995. Pertumbuhan kepiting bakau, bandeng, dan nila merah di tambak tanah gambut. *J. Pen. Perik. Indonesia*, 1(1): 26-36.
- Melville, M.D. 1993. *Soil laboratory manual*. School of Geography. The University of New South Wales. Sydney, 74 pp.

- Mustafa, A., Pantjara, B., & Tarunamulia. 2004. Pemanfaatan tambak tanah sulfat masam untuk budidaya. Dipresentasikan pada Sarasehan dan Temu Konsultasi Teknologi Pendayagunaan Tambak Tanah Sulfat Masam. Belopa, 24 Januari 2004. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau. Maros, 13 hlm.
- Mustafa, A., Danoedoro, P., & Sammut, J. 2011. Land suitability and monitoring of tilapia culture. Annual Meeting ACIAR PROJECT NO. FIS/2007/124
- "Diversification of Smallholder Coastal Aquaculture in Indonesia". Research Institute for Coastal Aquaculture. Maros, 10 pp.
- Suriadikarta, D.A. & Setyorini, D. 2006. Teknologi pengelolaan lahan sulfat masam. Dalam Karakteristik dan pengelolaan lahan rawa. Edisi Pertama. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor, hlm. 117-150.