



Bagaimana Mengolah Tanah Sulfat Masam untuk Budidaya Padi ?

Tanah Sulfat Masam

Lahan rawa pasang surut dibentuk oleh dua jenis tanah, yakni tanah mineral dan tanah organik. Tanah mineral adalah tanah yang terbentuk dari bahan mineral melalui proses pelapukan yang berlangsung baik secara fisis maupun kimia dibawah pengaruh iklim menyebabkan batuan terdisintegrasi menjadi bahan induk lepas. Sedangkan tanah organik adalah tanah yang pembentukannya berasal dari pelapukan dan sisa-sisa tanaman, yang selanjutnya penumpukan bahan organik tersebut disebut gambut atau lapisan gambut. Yang dikategorikan sebagai tanah gambut berdasarkan kandungan C-Organik dan kandungan liatnya, apabila fraksi mineral liatnya 0%, maka kadar C organiknya minimal 12%, tetapi apabila fraksi liatnya >60%, maka C organiknya harus lebih 18% (Ilhamzen 2013; *Soil Survey Staff* 2003 dalam Ilhamzen 2013).

Tanah sulfat masam (*Sulfaquept soils*) adalah salah satu jenis tanah atau tipologi lahan yang dijumpai di lahan rawa pasang surut. Terbentuk sekitar 10.000 tahun yang lalu melalui proses peningkatan permukaan air laut, dimana air laut banyak mengandung sulfat tercampur dengan oksida besi dan bahan organik. Penyebarannya terjadi pada daerah rawa dipengaruhi oleh pasang surut air laut dengan bervariasi kedalamannya dan tergantung lama periode sedimentasinya (Kurniawan 2021; Pranatasari 2012). Tanah sulfat masam dicirikan dengan ditemukannya lapisan sulfida/pirit (FeS_2) yang kadarnya > 2,0% di dalam tanah. Pirit adalah sulfida besi, dikenal sebagai emas palsu (Gambar 1), dianggap sebagai mineral yang paling umum dari kelompok mineral sulfida, dan apabila pirit bereaksi dengan udara akan teroksidasi. Hasil oksidasi pirit akan menghasilkan ion-ion Fe^{2+} (besi) dan SO_4^{2-} (sulfat) dan H^+ serta meningkatkan kemasaman tanah ($\text{pH tanah} < 4,0$), dan pada kondisi konsentrasi ion Fe^{2+} tinggi akan mengganggu pertumbuhan tanaman padi. Hal inilah yang menjadi permasalahan dalam pemanfaatan lahan sulfat masam (Alwi dan Rina 2019).



Gambar 1. Gambar pirit di dalam tanah (Sumber Google)

Pirit yang ditemukan pada lapisan tanah kerap dijuluki oleh para ahli tanah sebagai macan tidur di lahan rawa. Selama macan masih tidur, maka pemanfaatan lahan aman, tidak bermasalah dan tidak membahayakan bagi pertumbuhan tanaman, akan tetapi ketika macan yang tidur tersebut terbangun maka akan menjadi masalah dan berbahaya. Oleh karena itu pemanfaatan lahan sulfat masam ini harus memperhatikan konsep konservasi tanah agar sistem pertanian yang dikembangkan dapat berkelanjutan.

Keberadaan Pirit

Keberadaan pirit di dalam lapisan tanah sangat bervariasi kedalamannya, dan posisi kedalaman pirit di dalam tanah yang membedakan tipologi lahannya: apakah lahan tersebut lahan sulfat masam potensial (SMP) atau lahan sulfat masam (SM). Yang dikatakan lahan sulfat masam potensial adalah apabila keberadaan lapisan pirit (FeS_2) di dalam tanah pada kedalamannya > 50 cm, sedangkan apabila lapisan pirit di dalam tanah keberadaannya pada kedalaman < 50 cm maka lahan tersebut disebut lahan sulfat masam. Keberadaan lapisan pirit di dalam tanah dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Ilustrasi keberadaan lapisan pirit/sulfida di dalam tanah sulfat masam (Ilustrasi Gambar: Simatupang)

Karakteristik Tanah Sulfat Masam

Tanah sulfat masam merupakan tanah mineral, umumnya dijumpai di wilayah lahan rawa pasang surut yang terbentuk dari endapan laut (marine) yang proses pengendapannya dipengaruhi oleh air laut. Tanah sulfat masam memiliki ciri khas yang sangat spesifik yaitu adanya senyawa bahan sulfidik yang mengandung pirit dan pH sangat rendah/ tanah sangat masam (pH tanah dibawah 4,0), kandungan unsur hara makro seperti N, P dan K rendah, dan tingkat kesuburan alami tanahnya sangat

rendah sehingga produktivitas lahannya juga sangat rendah. Meskipun demikian, tanah sulfat masam sesungguhnya merupakan tanah yang potensial untuk usaha pertanian.

Penciri tanah sulfat masam adalah ditemukannya lapisan pirit/sulfida di dalam tanah pada kedalaman < 50 cm. Sebenarnya pada kondisi anaerob (tergenang) pirit merupakan senyawa yang stabil dan tidak berbahaya, akan tetapi pirit menjadi berbahaya apabila kondisi tanah berubah menjadi suasana aerob. Senyawa pirit dalam kondisi aerob akan teroksidasi (mengalami oksidasi) dan menghasilkan senyawa beracun serta meningkatkan kemasaman tanah, berbahaya bagi pertumbuhan tanaman yang ditandai dengan munculnya keracunan besi pada tanaman padi.

Bagaimana cara mengetahui bahwa pada suatu kawasan dimana tanah sulfat masam yang berada di kawasan tersebut piritnya sudah teroksidasi. Pada suatu kawasan apabila sudah terjadi oksidasi pirit akan ditandai dengan munculnya lapisan jarosit berwarna kuning keemasan yang menempel pada tepi saluran-saluran atau parit-parit yang dijumpai di kawasan tersebut seperti pada Gambar 3 berikut. Artinya, apabila pirit sudah teroksidasi maka pengolahan tanahnya harus dilakukan dengan cara yang lebih arif, bijaksana dan memperhatikan aspek konservasi lahan supaya produktivitas lahan tetap dipertahankan dan memberikan hasil yang maksimal. Kesalahan dalam melakukan pengolahan tanah akan berdampak negatif terhadap sistem budidaya yang diterapkan.



Gambar 3. Warna kuning keemasan yang menempel pada tanah sebagai penciri bahwa pada kawasan tersebut pirit sudah teroksidasi (Dokumen Balittra)

Cara Olah Tanah Lahan Sulfat Masam untuk Budidaya Padi

Kegiatan paling awal dilakukan pada sistem budidaya tanaman adalah pengolahan tanah atau penyiapan lahan. Umumnya lahan sawah/tanah sawah agar siap untuk ditanami padi terlebih dahulu tanah diolah dan dilumpurkan dengan baik serta permukaan tanahnya dibuat rata sedemikian rupa. Sebelum melakukan pengolahan tanah perlu diperiksa terlebih dahulu kedalaman pirit (FeS_2) pada lapisan tanah yang akan diolah. Setelah diketahui posisi kedalaman pirit pada lapisan tanah, maka dapat ditentukan sistem/cara dan alat yang akan digunakan untuk mengolah tanah. Kedalaman lapisan pirit, sangat erat hubungannya dengan kedalaman olah tanah, semakin dalam lapisan pirit didalam tanah maka semakin leluasa melakukan pengolahan tanah, artinya resiko akibat salah olah tanah semakin kecil.

Cara olah tanah yang akan diterapkan pada budidaya padi di lahan sawah tanah sulfat masam ada **2 cara**, yaitu (1) olah tanah konservasi (OTK) dengan cara: tanpa olah tanah (TOT) dan olah tanah minimum (OTM), dan (2) olah tanah sempurna (OTS). Pemilihan cara olah tanah yang akan diterapkan dipengaruhi oleh kondisi lahannya, musim tanam, varietas padi yang akan ditanam dan yang paling penting adalah kedalaman piritnya. Prinsip yang menjadi perhatian utama dalam penerapan teknologi OT adalah harus memperhatikan dan memegang prinsip konservasi, terutama terhadap senyawa pirit yang terdapat didalam tanah agar tidak terekspose/terangkat ke permukaan tanah.

Pada lahan-lahan *eksisting* atau lahan yang sudah lama diusahakan, biasanya kondisinya sudah lebih stabil. Oleh karena itu sistem penyiapan lahan yang dapat diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Tanpa olah tanah (TOT) menggunakan herbisida, caranya: setelah gulma mati kemudian direbahkan (*rolling*): perebahan bisa menggunakan bahan yang tersedia dilokasi seperti batang kelapa (panjangnya kurang lebih 1-1,5 m, diberi **as** kemudian ditarik dengan tali secara manual), atau dengan cara digelebek/dirotari menggunakan hand traktor.
2. Penyiapan lahan dapat dilakukan dengan cara merotari tanah (sawah) sedemikian rupa sampai terbentuk lumpur dan permukaan tanahnya rata. Cara ini memerlukan kondisi sawah yang berair/tergenang agar tercipta lumpur yang baik.

Pada lahan bukaan baru atau lahan yang kondisi tanahnya masih relatif belum stabil, kedalaman lapisan pirit di dalam tanah relatif dangkal, maka sistem **OT** yang dianjurkan adalah sistem olah tanah sempurna bersyarat (OTSB). Apa itu OTSB, adalah sistem OT yang dilakukan secara sempurna dengan tahapan: **olah tanah pertama** dan **olah tanah kedua** (Simatupang dan Nurita 2013). Olah tanah pertama, adalah untuk membongkar dan membalik tanah sedemikian rupa menggunakan cangkul dan/atau bajak singkal menggunakan traktor roda dua (R-2) dan/atau traktor roda empat (R-4) (Gambar 4), kemudian olah tanah kedua dilakukan dengan alat rotari dan/atau gelebek menggunakan traktor R-2 atau R-4 (Gambar 4). Olah tanah kedua tujuannya untuk melumpurkan tanah dan meratakan permukaan tanah agar mudah ditanami padi.

Olah tanah sempurna bersyarat (OTSB) dilakukan dengan beberapa persyaratan, anatar lain:

1. Kedalaman olah tanah tidak melebihi dari 20 cm, kedalaman yang ideal adalah antara 12-15 cm, dapat diterapkan secara manual dengan cangkul atau dengan bajak-traktor.
2. Pada saat mengolah tanah, keadaan sawah harus dalam kondisi berair (genangan air sekitar 1-3 cm dalamnya), tujuannya agar pirit yang ada didalam tanah tetap stabil dan tidak teroksidasi

Air di lahan sawah tetap dipertahankan agar tanah tetap dalam suasana reduktif (tanah tetap dalam kondisi berair atau basah).



Gambar 4. Sistem olah tanah pertama (OT-I) dan olah tanah kedua (OT-II) untuk budidaya padi di lahan sulfat masam

Penerapan sistem OT yang dijelaskan di atas adalah sistem OT yang memegang prinsip konservasi terutama terhadap pirit di dalam tanah, dimana salah satu tujuannya adalah untuk mengendalikan timbulnya keracunan besi pada tanaman padi. Dengan sistem olah tanah konservasi (OTK) yang dianjurkan di atas, maka tanaman padi akan terhindar dari keracunan besi, tanaman padi tumbuh normal dan maksimal serta dapat meningkatkan hasil padi sekitar 12,1% dibanding dengan sistem OT konvensional. Berhasil dan efektifnya penerapan sistem olah tanah sempurna bersyarat (OTSB) adalah harus didukung dengan sistem tata kelola air yang lancar dan baik, salah satunya adalah penerapan pengelolaan air sistem aliran satu arah. (*Ir. R. Smith Simatupang, MP dan Khairiyanti-Balittra*)

Referensi

- Alwi, M dan Y. Rina. 2019. Pelindian tanah sulfat masam dan peranan purun tikus (*Eleocharis dulcis*) serta bulu babi (*E. retroflaxa*) untuk memperbaiki kualitas air lindian. Hlm. 90-108. Dalam Masganti *et al* (Eds.) Sumberdaya Lahan Rawa Dukungan Teknologi Menuju Lumbung Pangan Dunia 2045. PT RajaGrafindo Persada. Depok.
- Kurniawan A. 2021. Pengertian tanah berserta proses dan fungsinya. Posting 14 Mei 2021. <https://www.gurupendidikan.co.id/pengertian-tanah/>. Diunduh tgl. 25 Juni 2021.
- Ilhamzen. 2013. Tanah Gambut. *Published 20Maret 2013*. <https://freeleamingii.wordpress.com/2013/03/20/tanah-gambut>. Diunduh tgl. 25 Juni 2021
- Pranatasari DS. 2012. Apa dan bagaimana dengan tanah sulfat masam. Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan (BP2LHK) Banjarbaru, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Artikel Fokus Litbang <https://foreibanjarbaru.or.id/archives/210>. Diunduh tanggal 4 September 2020.
- Simatupang, RS dan Nurita. 2013. Conservation soil tillage at rice culture in acid sulphate soil. P. 287-298. In Husen *et al* (Eds.) Proceeding International Workshop on Sustainable Management of Lowland for Rice Production. Indonesian Agency for Agricultural Research and Development Ministry of Agriculture. Banjarbaru
- Susilawati A, D Nursyammsi dan M Syakir. 2016. Optimalisasi penggunaan lahan rawa pasang surut mendukung swasembada pangan nasional. Jurnal Sumberdaya Lahan Vol. 10 No. 1, Juli 2016; 51-64. <https://media.neliti.com/media/publications/1332>. PDF. Diunduh tanggal 3 Pebruari 2021.