

Proposal kegiatan: Penilaian keadaan tanah dan tanaman pasca tsunami

IGM. Subiksa dan Achmad Rachman

Balai Penelitian Tanah Bogor

Pesan kunci

- Diperlukan ketelitian mengambil contoh tanah, air dan tanaman, karena contoh tanah yang sedikit akan mewakili keadaan tanah untuk beberapa ha.
- Pengambilan contoh tanah, air, dan tanaman yang benar akan menentukan ketepatan analisis.
- Informasi data tanah, air dan tanaman yang benar, akan menentukan keberhasilan pengelolaan tanah.

Pendahuluan

Tingkat kecepatan pemulihan alami kondisi lahan pertanian sangat dipengaruhi oleh bentuk wilayah, tekstur tanah, jenis tanah, dan curah hujan. Lahan yang bentuknya cekung akan mengalami pemulihan lebih lama, bahkan bisa bertambah parah karena garam-garam yang tercuci dari tempat tinggi terakumulasi di daerah cekungan. Tanah dengan tekstur berpasir dan KTK rendah akan mengalami pemulihan lebih cepat dibandingkan tanah bertekstur liat dan KTK tinggi. Jenis tanah mineral akan mengalami pemulihan lebih lama dibandingkan lahan gambut. Pada lahan gambut, air laut kemungkinan berdampak baik terhadap sifat-sifat kimia tanah. Terakhir, curah hujan adalah penentu utama pemulihan alami kondisi lahan. Makin tinggi curah hujan, maka pemulihan kondisi lahan akan makin cepat.

Untuk menentukan arah pengelolaan lahan diperlukan tahapan penilaian keadaan tanah dan tanaman agar pengelolaan yang dilakukan menjadi tepat sasaran.

Tujuan kegiatan :

- Untuk memperoleh informasi data tanah, air dan tanaman yang tepat serta evaluasi dinamika sifat fisik dan kimia tanah pasca tsunami menurut sekuen waktu

- Mengidentifikasi wilayah-wilayah yang masih terpengaruh oleh dampak tsunami.

Keluaran yang diharapkan:

- Informasi data time series sifat fisik dan kimia tanah dan air tanah pasca tsunami
- Peta wilayah yang masih terpengaruh dampak tsunami

Metodologi

Bahan dan alat

Bahan-bahan yang diperlukan untuk kegiatan ini adalah: peta tanah, peta topografi, kantong plastik, botol, ATK, kerta label, bahan kimia untuk analisis. Sedangkan alat-alat diperlukan adalah EC meter, PUTS/pH Truogh, bor sample, dan peralatan laboratoium untuk analisis.

Penentuan lokasi

Pengambilan contoh tanah dilakukan pada berbagai agroekosistem, misalnya tanah sawah, tadah hujan, lahan kering atau lahan rawa. Selain itu pengambilan contoh tanah juga bisa mewakili berbagai jenis tanah yang dibedakan menurut teksturnya. Lokasi pengambilan contoh tanah dan air tanah di tiap agroekosistem ditetapkan berdasarkan toposequen atau satuan peta (poligon) dalam peta topografi. Titik pengambilan contoh tanah harus mewakili kondisi umum hamparan tersebut dan ditetapkan koordinatnya agar pengambilan contoh tanah berikutnya dapat dipastikan di tempat yang sama. Setiap titik diplotkan dalam peta tanah atau peta topografi. Dipastikan bahwa titik pengambilan contoh bukan merupakan tempat akumulasi bahan organik seperti kotoran ternak, bekas tumpukan jerami atau sisa abu.

Metode pengambilan contoh tanah dan air

Pada setiap titik pengambilan contoh tanah diambil 2 contoh masing-masing pada kedalaman 0-20 cm dan 20 – 40 cm. Setiap contoh tanah adalah gabungan 5 anak contoh yang diambil pada radius 5 m. Contoh tanah diambil menggunakan bor belgi atau bor sampel di lima tempat membentuk diagonal, kemudian dicampur secara merata dan diambil kurang lebih 0,5 kg. Contoh tanah tersebut dimasukkan dalam kantong plastik yang bersih dan diberi label yang jelas. Label contoh tanah harus jelas memberi keterangan nomor contoh, kedalaman, dan lokasi pengambilan. Selain dicatat pada label, contoh tanah juga dicatat pada buku yang memberi keterangan tentang nomor contoh, kedalaman, lokasi pengambilan, tanggal pengambilan dan koordinat serta

keterangan lain yang diperlukan. Untuk keperluan analisis sifat fisik tanah, contoh tanah diambil menggunakan core sampel di lapisan 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm dan 30-40 cm. Di setiap lapisan tersebut diambil 3 core sampel.

Contoh air tanah bisa diambil dari tempat yang sama dengan titik pengambilan contoh tanah. Contoh air dimasukkan dalam botol yang bersih kurang lebih 0,5 liter dan dipastikan bersih dari sampah sisa tanaman dan tanah. Botol diberi label yang jelas seperti label contoh tanah. Dalam hal tidak ada air tanah yang bisa diambil, contoh air dapat diambil dari sumur penduduk asal diberi keterangan yang jelas. Selain contoh air tersebut, juga diperlukan contoh air sungai terdekat dari titik pengambilan contoh tanah.

Untuk memperoleh data 'time series', maka pengambilan contoh tanah dan air dilakukan 3 bulan sekali (4 kali setahun) di tempat yang sama. Data hasil analisis dari 4 kali pengamatan tersebut akan menunjukkan dinamika unsur hara tertentu dalam kurun waktu setahun. Hal ini penting dilakukan untuk mengetahui laju pemulihan lahan serta perubahan keseimbangan hara dalam tanah

Analisis tanah dan air

Contoh tanah yang telah dipersiapkan dengan baik, selanjutnya dianalisis di laboratorium. Parameter yang dianalisis meliputi tekstur, bahan organik, DHL, pH, P dan K (HCl 25%), P Bray I, K Morgan, susunan kation, KTK, Al dan H serta unsur mikro DTPA. Beberapa sifat tanah seperti pH dan DHL bisa ditetapkan langsung dilapangan. Sedangkan analisis contoh air meliputi pH, DHL, kandungan mineral, dll.

Interpretasi hasil analisis tanah dan air

Hasil analisis tanah dari beberapa parameter yang diamati dapat dinilai langsung yang dikaitkan dengan pertumbuhan tanaman. Pengaruh tsunami yang paling nyata dapat dilihat dari parameter DHL, pH tanah, ESP dan SAR. Untuk kebanyakan tanaman, tanah yang memiliki DHL < 2 dS/m dianggap sudah mengalami pencucian intensif sehingga tidak berbahaya lagi bagi tanaman. Hal ini didasarkan atas asumsi bahwa air tsunami membawa material dan air dengan EC > 40 dS/m. Sementara itu pH tanah yang > 6,0 merupakan indikasi masih adanya pengaruh basa-basa saat tsunami terjadi. Nilai ESP (exchangeable sodium percentage) dihitung dari nilai kation yang dapat dipertukarkan. Tidak ada batasan tentang nilai ESP, tetapi angka 10% merupakan tanda adanya bahaya natrium. Nilai SAR untuk air tanah dan irigasi tiak boleh melebihi 10 pada tanah dengan salinitas rendah dan batasan ini bisa lebih rendah bila salinitas meningkat.

Perkembangan dinamika unsur hara tertentu dapat dilihat dengan membandingkan atau menggambarkan data time series dari 4 kali pengamatan dalam 1 tahun. Dengan menghubungkan 4 data pengamatan tersebut dapat diketahui kecenderungan dari masing-masing unsur hara. Hal ini penting untuk diketahui untuk mengevaluasi keseimbangan hara, dalam kaitannya dengan rekomendasi teknologi ameliorasi dan pemupukan yang diperlukan. Selain itu, informasi yang diperoleh serta teknologi yang diperlukan dapat diekstrapolasi untuk lahan sejenis di tempat lain.

Evaluasi pertumbuhan tanaman

Pengaruh kondisi fisik dan kimia tanah terhadap pertumbuhan tanaman tertentu dapat dilihat dari gejala-gejala yang muncul dari tanaman yang ditanam di lokasi pengamatan tanah. Untuk tanaman padi, apabila masih terlihat ada gejala kerdil dan mengeringnya ujung daun, itu menandakan masih ada pengaruh salinitas yang kuat. Pengaruh tsunami terhadap pertumbuhan tanaman dapat juga dilakukan dengan membandingkan tanaman yang tumbuh di lokasi yang kena tsunami dengan tanaman yang tumbuh di lokasi yang tidak kena tsunami. Artinya bahwa kalau gejala tersebut muncul, diperlukan upaya pemulihan lahan di tempat tersebut.

Activity proposal: Soil and plant assessment post-tsunami

IGM. Subiksa dan Achmad Rachman

Indonesian Soil Research Institute

Key messages

- Soil, water or plant sampling must be done carefully, because the sample will represent soil condition over several hectares.
- The quality of soil, water and plant sampling will determine:
 - the accuracy of test results
 - the success of land management.

Introduction

Natural healing of tsunami-affected agricultural land depends on landform, soil texture, soil type and rainfall. Concave landforms need more restoration time than flat or convex landforms because salt accumulates in the dips and depressions. Land with sandy texture and low CEC tends to heal faster than clayey soils with high CEC. Mineral soils will heal more slowly than peat soils. Indeed, seawater may have a good effect on peat chemical properties. Finally, rainfall is the main factor in restoring soils health; the higher the rainfall, the faster the soil is leached of salts.

This training activity aims to:

- collect data on soil, water and plants over time, and evaluate the impact of the tsunami on the landscape
- identify the areas still affected by the tsunami.

Expected outputs are:

- time series information on physical and chemical properties of soil and water after the tsunami
- maps of the areas still affected by the tsunami.

Methodology

Materials and tools

Materials needed for this activity are soil maps, topographic maps, plastic bags, bottles, stationery, label paper, and chemicals for soil analysis. Tools needed are EC meter, PUTS or trough pH, sample auger, and laboratory tools for analysis.

Site sampling selection

Soil sampling will be done in several agro-ecosystems namely sawah, rain fed areas, upland and swampland. Sampling sites will represent soil types or soil texture types and be free of accumulated manure, straw or ash. The sampling site should represent general land condition. The soil and water sampling site in each agro-ecosystem will refer to a toposequence or soil mapping unit (polygon) in the topographic map. The land coordinate (refer to UTM) should be determined to ensure that further sampling is on the same site. Each sampling site will be plotted on the soil map or topographic map.

Methods of soil/water sampling

In each site, two soil samples will be taken at 0-20 cm and 20-40 cm depths. Each sample will be a composite of five sub-samples taken within a 5 m radius using a Belgie auger or tube sampler. For analysis purposes we need about 0.5 kg for each sample in a clearly labelled plastic bag. The label will include the sample number, depth of soil taken, and location. Sample details will also be entered in a notebook with the date of sampling and site coordinates (refer to UTM).

For the analysis of physical soil properties, three core samples will be taken at 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm and 0-40 cm depth.

Water samples, 0.5 litres each, will be taken from the same site (ground water or surface water) and from the nearest river or creek. Samples should be free of debris and mud, bottled, and clearly labelled.

Samples will be taken every three months (ie four times a year) at the same site to assess nutrient dynamics and rate of natural land healing.

Soil and water analysis

The soil samples will be analysed in the laboratory for soil texture, organic matter, EC, pH, phosphorus, potassium (HCl 25% extractable), phosphorus (Bray), potassium (Morgan), cations, cation exchange capacity, aluminium, hydrogen and DTPA micronutrients. Soil properties such as pH and EC can be measured in the field. Water samples will be analysed for pH, EC and mineral content.

Soil and water data interpretations

The analysis results will be evaluated immediately and linked with plant growth. The assumption is that the tsunami introduced high salt levels ($EC > 40$ dS/m) in the soil, so tsunami effects will be observed in EC, pH, ESP and SAR parameters. Soil EC of < 2 dS/m is generally not harmful for growth of most plants. Soil pH $> 6,0$ indicates that base cations are dominating the exchange complex. The value of ESP (exchangeable sodium percentage) of about 10% is considered as the presence of sodium hazard (sodicity). The SAR (sodium absorption ratio) value for soil and irrigation water must not exceed 10 for soil with low salinity. The SAR critical value is lower in more saline soil.

Nutrient dynamics will be observed in graphs of the time series data which will show nutrient dynamics over the year. This information will help us evaluate nutrient balances and recommend strategies for amelioration and fertilising, which can then be extended to similarly affected land elsewhere.

Plant growth evaluation

Crop performance could provide indications of physical and chemical soil conditions. For instance, in rice crops, stunted growth or burnt leaf tips indicate strong salinity. Plant growth in tsunami and non-tsunami areas will be compared to learn to recognise tsunami effects on plants so that we can take appropriate actions to restore soil health.