

## TINJAUAN PUSTAKA

### Kualitas Tanah

Secara umum kualitas tanah (*soil quality*) didefinisikan sebagai kapasitas tanah untuk berfungsi dalam suatu ekosistem dalam hubungannya dengan daya dukungnya terhadap tanaman dan hewan, pencegahan erosi dan pengurangan akan terjadinya suatu pengaruh negatif terhadap sumberdaya air dan udara (karlen, *et al*, 1997).

Kualitas tanah dapat dilihat dari 2 sisi :

1. Sebagai kualitas inherent tanah (*inherent soil quality*) yang ditentukan oleh lima faktor pembentuk tanah , atau
2. Kualitas tanah yang bersifat dinamis (*dynamic soil quality*), yakni perubahan fungsi tanah sebagai fungsi dari penggunaan dan pengelolaan tanah oleh manusia.

Terdapat konsesus umum bahwa tata ruang lingkup kualitas tanah mencakup tiga komponen pokok yakni :

1. Produksi berkelanjutan yakni kemampuan tanah untuk meningkatkan produksi dan tahan terhadap erosi.
2. Mutu lingkungan, yaitu mutu air, tanah dan udara dimana tanah diharapkan mampu mengurangi pencemaran lingkungan, penyakit dan kerusakan di sekitarnya.
3. Kesehatan makhluk hidup, yaitu mutu makanan sebagai produksi yang dihasilkan dari tanah harus memenuhi faktor keamanan (*safety*) dan komposisi gizi (Parr, *et al*, 1992).

Karena bersifat kompleks, kualitas tanah tidak dapat diukur namun dapat diduga dari sifat-sifat tanah yang dapat diukur dan dapat dijadikan indikator dari kualitas tanah (Acton dan Padbury, 1978 *dalam* Islam dan Weil, 2000).

### **Indikator Kualitas Tanah**

Indikator kualitas tanah adalah sifat fisika, kimia dan biologi serta proses dan karakteristik yang dapat diukur untuk memantau berbagai perubahan dalam tanah (USDA, 1996). Secara lebih spesifik Doran *dan* Parkin (1994) menyatakan bahwa indikator kualitas tanah harus memenuhi kriteria:

- a. Berkorelasi baik dengan berbagai proses ekosistem dan berorientasi modeling.
- b. Mengintegrasikan berbagai sifat dan proses kimia, fisika dan biologi tanah.
- c. Mudah diaplikasikan pada berbagai kondisi lapang dan dapat diakses oleh para pengguna.
- d. Peka terhadap variasi pengelolaan dan iklim (terutama untuk menilai kualitas tanah yang bersifat dinamis).
- e. Sedapat mungkin merupakan komponen basis tanah.

Selama ini evaluasi terhadap kualitas tanah lebih difokuskan terhadap sifat fisika dan kimia tanah karena metode pengukuran yang sederhana dari parameter tersebut relatif tersedia (Larson *and* Pierce, 1991). Akhir-akhir ini telah disepakati bahwa sifat-sifat biologi dan biokimia dapat lebih cepat teridentifikasi dan merupakan indikator yang sensitif dari kerusakan agroekosistem atau perubahan produktivitas tanah (Kenedy *and* Pependick, 1995).

Islami dan Weil (2000) menunjukkan klasifikasi sifat-sifat tanah yang berkontribusi terhadap kualitas tanah yang didasarkan kepermanenannya

(*permanence*) dan tingkat kepekaannya (*sensitivity*) terhadap pengelolaan. Beberapa sifat tanah dapat berubah dalam jangka waktu harian (*ephemeral*) atau mudah berubah dari hari ke hari sebagai hasil dari praktek pengelolaan secara rutin atau adanya pengaruh cuaca, Sifat tanah lainnya adalah sifat-sifat yang permanen yang merupakan sifat bawaan (*inherent*) tanah atau lokasi dan sedikit terpengaruh oleh pengelolaan. Sifat-sifat atau parameter yang digunakan untuk penilaian kualitas tanah yang diorientasi pada pengelolaan, merupakan peralihan (*intermediate*) dari kedua faktor ekstrim tersebut ( tabel 1).

Tabel 1. Klasifikasi sifat-sifat tanah yang berkontribusi terhadap kualitas tanah didasarkan atas kepermanenannya dan tingkat kepekaanya terhadap pengelolaan (Islam dan Weil, 2000)

<b>Berubah dalam jangka Harian atau rutin (ephemeral)</b>	<b>Sifat bawaan (permanen)</b>
Kadar Air Respirasi tanah pH N mineral K mineral P tersedia Kerapatan isi	Kedalaman Tanah Lereng Iklim Restrictive layer Tekstur Batuan Mineralogi
<b>Mudah berubah</b>	<b>Sulit berubah</b>

## **Kualitas Tanah di Lahan Hutan, Pertanian, dan Perkebunan**

Tanah hutan mempunyai laju infiltrasi permukaan yang tinggi dan makroporositas yang relatif banyak, sejalan dengan tingginya aktivitas biologi tanah dan turnover perakaran. Kondisi ini mendukung air hujan yang jatuh dapat mengalir ke dalam lapisan tanah yang lebih dalam dan juga mengalir secara lateral (Susswein *et al.*, 2001).

Alih fungsi hutan menjadi lahan pertanian pada umumnya menyebabkan turunnya fungsi hidrologis hutan. Alih fungsi hutan ini berpangkal dari peningkatan jumlah penduduk yang memanfaatkan lahan untuk usaha pertanian, hal ini sering dilakukan tanpa memperhatikan kemampuan tanahnya. Sejalan dengan itu semakin terbatasnya lahan pertanian yang sesuai untuk usaha di bidang pertanian, maka penduduk memperluas lahan petaniannya dengan membuka hutan di daerah lereng-lereng pegunungan. Pemanfaatan sumberdaya lahan yang mempunyai kemiringan yang curam untuk usaha pertanian mempunyai resiko yang besar terhadap ancaman erosi, terutama apabila dimanfaatkan untuk usaha tani tanaman semusim. Alih fungsi hutan menjadi lahan pertanian tanaman semusim melibatkan faktor-faktor yang kompleks yaitu berupa kegiatan-kegiatan pengolahan tanah, penanaman, pemeliharaan, dan pemanenan budidaya yang diusahakan. Kegiatan tersebut akan memberi pengaruh tertentu terhadap sifat-sifat tanahnya (Asdak, 2004).

Aktivitas pembalakan hutan (*forest felling*) dan atau pengurangan areal tegakan hutan (*deforestasi*) di daerah tropis yang pengusahaannya dengan menggunakan alat-alat berat menyebabkan kerusakan pada tanah, dimana tanah terkena cahaya matahari langsung yang sebelumnya tidak mencapai permukaan

tanah akibatnya menurunkan kelembaban tanah dan tentunya juga mempengaruhi jumlah air yang menjadi aliran permukaan dan atau seberapa besar air yang terinfiltrasi sehingga hutan yang tadinya dianggap sebagai waduk alam kini menjadi hal yang sangat menakutkan yaitu sewaktu-waktu bahaya kekeringan atau banjir dapat terjadi (Anonymous, 2010).

Kecamatan Jatisrono merupakan salah satu kecamatan yang berada pada Sub DAS Keduang-Wonogiri yang mempunyai kecenderungan untuk perluasan lahan pertanian yang disebabkan oleh jumlah penduduk yang meningkat, kebutuhan hidup manusia juga semakin meningkat, didorong adanya modernisasi. Sumberdaya alam (lahan) menjadi salah satu tumpuan untuk mencukupi kebutuhan hidup tersebut. Sejalan dengan perkembangan lahan pertanian, ternyata aktivitas pertanian juga dapat menurunkan fungsi tanah. Untuk mencukupi kebutuhan pangan, para petani melakukan ekstensifikasi pertanian. Keadaan tersebut menyebabkan terjadinya kerusakan ekosistem dan penurunan kualitas tanah, sehingga menambah luasan lahan kritis di Sub Das Keduang. Degradasi tanah akan mengawali keseluruhan proses degradasi lingkungan karena bersifat merusak atau tidak dikehendaki (Anonymous, 2010).

Tanaman perkebunan banyak diusahakan pada lahan dengan kemiringan agak curam, oleh karena itu erosi dapat menjadi salah satu penyebab kemunduran kualitas tanah yang berdampak pada penurunan produktivitas lahan. Guna mengurangi erosi sampai batas erosi yang dapat diabaikan (*tolerable soil loss*), maka beberapa tindakan pengendalian erosi perlu dilakukan, terutama pada saat tanaman masih relatif muda, atau tingkat penutupan lahan relatif rendah (Balai Penelitian Tanah, 2005).

## **Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Tanah**

Tanah disebut berkualitas tinggi bila memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

(1) cukup tapi tidak berlebih dalam mensuplai hara (2) memiliki struktur yang baik (3) memiliki kedalaman lapisan yang cukup untuk perakaran dan drainase (4) memiliki drainase internal yang baik (5) populasi penyakit dan parasit rendah (6) populasi organisme yang mendorong pertumbuhan tinggi (7) Tekanan tanaman pengganggu (gulma) rendah (8) tidak mengandung senyawa kimia yang beracun untuk tanaman (9) tahan terhadap kerusakan dan (10) elastis dalam mengikuti suatu proses degradasi (Syarifudin, 2004).

Stabilitas agregat tanah dalam air (*water-stable aggregate*) atau distribusi ukuran agregat direkomendasikan sebagai indikator kualitas tanah lapisan permukaan (*surface soil quality*). Resistensi agregat untuk terdispersi ketika dibasahi merupakan sifat tanah yang tergolong penting karena faktor ini mempengaruhi banyak fungsi tanah dan juga dapat merefleksikan keterkaitan sifat biologi, kimia dan sifat fisik tanah (Karlen, *et al.*, 1999; Islami dan Weil, 2000). Berat isi merupakan quite variable, tetapi harus dimasukkan dalam evaluasi kualitas tanah. Bukan hanya sebagai sifat fisik tanah tetapi juga untuk mengkonversi data konversi ke unit volumetrik yang lebih relevan (Karlen, *et al.*, 1999).

Minimum data set yang berpotensi untuk menjaring kondisi kualitas tanah adalah indikator fisika tanah meliputi: tekstur tanah, ketebalan tanah (lebih ditujukan sebagai kualitas inherent tanah), infiltrasi, berat isi tanah dan kemampuan tanah memegang air. Indikator kimia tanah meliputi: biomass

mikroba, C dan N, potensi N dapat dimineralisasi, respirasi tanah, kandungan air dan suhu (Doran dan Parkin, 1994; Larson dan Pierce, 1994).

Meskipun banyak sifat-sifat tanah yang potensial untuk dijadikan indikator kualitas tanah, namun, pemilihan sifat-sifat tanah yang akan digunakan untuk indikator kualitas tanah sangat tergantung pada tujuan dilakukannya evaluasi. Karlen, *et al* (1997) menyatakan bahwa untuk mengimplementasikan penilaian kualitas tanah, perlu dilakukan identifikasi indikator-indikator yang sensitif terhadap praktek produksi pertanian. Jangka waktu suatu pengelolaan juga akan berpengaruh terhadap pemilihan parameter yang akan digunakan. Idealnya indikator-indikator tersebut akan dapat dideteksi perubahannya dalam jangka waktu pendek (1 – 5 tahun) setelah dilakukannya perubahan pengelolaan.

Lima proses utama yang terjadi akibat timbulnya tanah yang terdegradasi, yaitu: menurunnya bahan kandungan bahan organik tanah, perpindahan liat, memburuknya struktur dan pemadatan tanah, erosi tanah, deplesi dan pencucian unsur hara (Firmansyah, 2003). Khusus untuk tanah-tanah tropika basa terdapat tiga proses penting yang menyebabkan terjadinya degradasi tanah, yaitu: 1) degradasi fisik yang berhubungan dengan memburuknya struktur tanah sehingga memicu pergerakan, pemadatan, aliran banjir berlebihan, dan erosi dipercepat, 2) degradasi kimia yang berhubungan dengan terganggunya siklus C, N, P, S dan unsur-unsur lainnya, dan 3) degradasi biologi yang berhubungan dengan menurunnya kualitas dan kuantitas bahan organik tanah, aktivitas biotik dan keragaman spesies fauna tanah yang juga menurun ikut menurun.

### **Daerah Aliran Sungai**

Daerah aliran sungai (DAS) adalah sebuah kawasan yang dibatasi oleh pemisah topografis yang menampung, menyimpan dan mengalirkan curah hujan yang jatuh di atasnya ke sungai utama yang bermuara atau lautan (Manan, 1978). Daerah aliran sungai adalah daerah yang dibatasi punggung-punggung gunung sehingga air hujan yang jatuh pada daerah tersebut akan ditampung dan dialirkan melalui sungai-sungai kecil ke sungai utama (Asdak, 2002).

Pada daerah aliran sungai terdapat berbagai macam penggunaan lahan, misalnya hutan lahan pertanian, pedesaan dan jalan. Dari namanya, DAS menggambarkan bahwa sungai atau air merupakan faktor yang sangat penting dalam pengelolaan DAS karena air menunjang kehidupan berbagai makhluk hidup di dalamnya. Masalah pada daerah aliran sungai (DAS) yang utama berhubungan dengan jumlah (kuantitas) dan mutu (kualitas) air. Air sungai menjadi berkurang (kekeringan) atau menjadi terlalu banyak (banjir) menggambarkan jumlah air. Daerah aliran sungai adalah daerah yang dibatasi punggung-punggung gunung sehingga air hujan yang jatuh pada daerah tersebut akan ditampung dan dialirkan melalui sungai-sungai kecil ke sungai utama (Asdak, 2002).

Tataguna lahan yang bersifat mengubah bentang lahan DAS dapat mempengaruhi hasil air dalam batasan tertentu kegiatan tersebut dapat mempengaruhi kondisi kualitas air, dan demikian halnya dengan aktivitas pembalakan hutan (*forest logging/forest felling*). Perubahan tata guna lahan dan jenis vegetasi dalam skala besar serta bersifat permanent mempengaruhi tingkat kesuburan tanah dan besar-kecilnya hasil air. Kekhawatiran akan kegiatan pembabatan vegetasi (hutan) secara luas adalah dapat mempengaruhi distribusi dan pola curah hujan serta perubahan iklim lokal, regional maupun iklim global.

Kekhawatiran tersebut dengan dasar alasan yaitu pengaruh distribusi curah hujan dalam skala besar dan bersentuhan langsung dengan permukaan tanah merusak struktur tanah, daya pecah butir hujan terhadap tanah dapat menyebabkan *runoff* bermuatan suspensi tanah, pada akhirnya kualitas air menjadi kurang baik bagi makhluk hidup (Anonymous, 2010).