

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kerusakan Tanah

Di Indonesia, degradasi sering dihubungkan dengan erosi oleh air karena Indonesia merupakan negara di lingkungan tropis basah. Morgan (1979) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi erosi tanah adalah hujan, aliran permukaan, angin, jenis tanah, kemiringan wilayah, penutup lahan dan tindakan-tindakan yang dilakukan di lahan tersebut. Adanya penutup lahan yang merupakan sumber bahan organik akan mengurangi kehilangan tanah, baik karena erosi langsung ataupun dengan mengurangi percikan langsung air hujan ke tanah.

Vegetasi mempunyai pengaruh faktor-faktor yang erosif seperti hujan, topografi dan karakteristik tanah. Menurut Suripin (2002), pengaruh vegetasi dalam memperkecil laju erosi dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Vegetasi mampu menangkap (intersepsi) butir air hujan sehingga energi kinetiknya terserap oleh tanaman dan tidak menghantam langsung pada tanah;
2. Tanaman penutup mengurangi energi aliran, meningkatkan kekasaran sehingga mengurangi kecepatan aliran permukaan dan memotong kemampuan aliran permukaan untuk melepas dan mengangkut partikel sedimen;
3. Perakaran tanaman meningkatkan stabilitas tanah dengan meningkatkan kekuatan tanah, granularitas dan porositas tanah;
4. Aktivitas biologi yang berkaitan dengan pertumbuhan tanaman memberikan dampak positif pada porositas tanah;
5. Tanaman mendorong transpirasi air, sehingga lapisan tanah atas akan menjadi kering dan memadatkan lapisan di bawahnya.

Penggunaan lahan sangat berpengaruh terhadap kerusakan tanah akibat erosi. Terdapat perbedaan tingkat kerusakan tanah karena erosi pada setiap penggunaan lahan dengan urutan dari yang terkecil sampai terbesar yaitu hutan primer, hutan sekunder, kebun campuran, perkebunan, semak belukar, permukiman dan ladang (Talakua, 2009).

Hikmatet *al.* (2009) menyebutkan bahwa kerusakan tanah untuk produksi biomasa adalah berubahnya sifat dasar tanah yang melampaui kriteria baku kerusakan tanah. Status kerusakan tanah untuk produksi biomassa adalah kondisi tanah di tempat dan waktu tertentu yang dinilai berdasarkan kriteria baku

kerusakan tanah untuk produksi biomassa. (PERMENLH NO. 20 TAHUN 2008). Berikut merupakan tabel ambang kritis kriteria baku kerusakan tanah yang mengacu pada PERMENLH NO.20 Tahun 2008 :

Tabel 1. Kriteria baku kerusakan tanah

No.	Parameter	Ambang Kritis
1.	Ketebalan Solum	< 20 cm
2.	Kebatuan Permukaan	< 40 %
3.	Komposisi Fraksi Pasir	< 18% koloid ; > 80% pasir kuarsatik
4.	Berat isi	> 1,4 g/cm ³
5.	Porositas Total	< 30% ; > 70%
6.	Derajat Pelulusan Air	< 0,7 cm/jam ; > 8cm/jam
7.	pH (H ₂ O)	<4,5 ; >8,5
8.	Daya Hantar Listrik	> 4,0 ms/cm
9.	Redoks	< 200 mV
10.	Jumlah Mikroba	< 10 ² cfu/g tanah

(Hikmat *et al.*, 2009)

Banyaknya vegetasi juga berpengaruh terhadap jumlah masukan bahan organik pada lahan. Pengurangan jumlah bahan organik tanah akan mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah. Tanah-tanah yang terdegradasi akan membutuhkan input yang besar pula. Di Zimbabwe, hara yang hilang pada tanah tererosi adalah tiga kali lebih besar dari pupuk yang diberikan sehingga dengan pemberian pupuk pun tanaman tetap kekurangan hara (Steiner, 1996).

2.2 Pengaruh Penggunaan Lahan Tegalan dan Sawah terhadap Sifat Fisik Tanah

Berikut ini merupakan penjelasan jenis penggunaan lahan sawah dan tegalan berdasarkan pedoman survei yang digunakan oleh Direktorat Tata Guna Tanah Departemen Dalam Negeri (Sitorus, 1989):

1. Tegalan: Areal pertanian lahan kering, biasanya tanaman yang diusahakan adalah tanaman berumur pendek.
2. Sawah: Areal pertanian lahan basah yang secara periodik atau terus-menerus ditanami padi.

Perbedaan tegalan dan sawah yang mencolok ialah pada ada dan tidaknya pelumpuran (pludding).

2.2.1 Berat Isi

Berat isi atau Bulk density menunjukkan perbandingan antara berat tanah kering dengan volume tanah termasuk volume pori-pori tanah. Bobot isi merupakan petunjuk kepadatan tanah, semakin padat suatu tanah semakin tinggi pula nilai bobot isinya, yang berarti makin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman. Pemadatan tanah dapat menurunkan laju infiltrasi, sehingga sulit merembeskan air ke dalam tanah yang akan menyebabkan meningkatnya aliran permukaan sehingga memperbesar kemungkinan terjadinya erosi (Hardjowigeno, 2003).

Nilai bobot isi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya: pengolahan tanah, bahan organik, tekstur, stuktur, pemadatan oleh alat -alat pertanian, dan kandungan air tanah. Nilai bobot isi penting dipergunakan untuk perhitungan-perhitungan kebutuhan air irigasi, pemupukan, pengolahan tanah, dan lain-lain (Sarief, 1989).

Pada lahan sawah beririgasi di mana pengolahan tanah dilakukan dengan cara dilumpurkan, akan berpengaruh pada bobot isi tanah. Intensitas pelumpuran memberikan pengaruh yang berbeda terhadap bobot isi tanah. Dari hasil penelitian pada tanah sawah bukaan baru, Subagyono *et al.* (2001) pelumpuran menurunkan bobot isi tanah bertekstur liat, liat berdebu dan lempung berliat dengan 11%, 16%, 10% dan 27%, 23%, 12% berturut-turut pada tanah yang dilumpurkan sekali dan dua kali. Pelumpuran dua kali pada tanah bertekstur lempung liat berpasir menurunkan bobot isi hingga 26%. Meningkat dan menurunnya bobot isi dapat terjadi tergantung pada agregat tanah sebelum tanah dilumpurkan. Menurut Ghildyal (1978) pelumpuran pada tanah dengan agregat yang mantap dan porus menghasilkan agregat yang masif dengan bobot isi yang meningkat.

2.2.2 Porositas

Bagian volume tanah yang tidak terisi oleh bahan padat baik bahan mineral maupun bahan organik disebut ruang pori tanah. Ruang pori total terdiri atas ruang diantara partikel pasir, debu, dan liat serta ruang diantara agregat agregat tanah. Tanah bertekstur halus akan mempunyai persentase ruang pori total lebih tinggi daripada tanah bertekstur kasar, walaupun ukuran pori dari tanah bertekstur halus kebanyakan sangat kecil (Sarief, 1993).

Struktur tanah dapat dikatakan baik apabila di dalamnya terdapat distribusi ruang pori-pori di dalam dan diantara agregat yang dapat di isi air dan udara dan sekaligus mantap keadaannya. Dengan demikian tidak mudah atau tahan erosi sehingga pori-pori tanah tidak gampang tertutup oleh partikel-partikel tanah halus yang mengakibatkan infiltrasi tertahan dan run off menjadi besar (Sarief, 1989).

Porositas sangat dipengaruhi oleh pengolahan tanah. Tanah yang baru saja diolah porositas bisa mencapai 70 % sebaliknya porositas pada tanah dapat menurun sampai 30 %. Maka teknik pengolahan tanah yang tepat dapat meningkatkan porositas, dan sebaliknya pengolahan yang jelek bisa menurunkannya (AAK, 1983).

Pengolahan dengan pelumpuran pada tanah sawah menurunkan total porositas tanah. Subagyo *et al.* (2001) melaporkan bahwa pelumpuran menurunkan porositas tanah dengan tekstur liat berdebu dan lempung liat berpasir. Hal ini menunjukkan bahwa tanah yang disawahkan akan menurun ruang pori totalnya dan relatif lebih rendah dibanding jika tanah tidak disawahkan. Penurunan porositas total ini sangat ditentukan oleh struktur tanah sebelum dilumpurkan. Jika pelumpuran merubah struktur tanah dari struktur yang mantap ke struktur yang lebih kompak, porositas tanah akan berkurang.

2.2.3 Permeabilitas

Adanya pengaruh penggunaan lahan terhadap vegetasi menyebabkan perbedaan masukan bahan organik pada penggunaan yang berbeda. Fungsi bahan organik dalam peranannya terhadap sifat fisik tanah antara lain sebagai pembentuk agregat tanah yang lebih baik dan memantapkan agregat yang telah terbentuk sehingga aerasi, permeabilitas dan infiltrasi menjadi lebih baik. Akibatnya adalah meningkatkan retensi air yang dibutuhkan bagi pertumbuhan

tanaman. Tanah yang kaya bahan organik bersifat lebih terbuka sehingga aerasi tanah lebih baik dan tidak mudah mengalami pemadatan daripada tanah yang mengandung bahan organik rendah. Tanah berwarna lebih kelam, menyerap sinar lebih banyak, maka lebih banyak hara, oksigen dan air yang diserap tanaman melalui perakaran (Scholes *et al.*, 1994)

Akibat agregat tanah yang hancur oleh pengolahan tanah dengan pelumpuran, porositas dan distribusi pori juga berubah. Hal ini berakibat pada menurunnya kemampuan tanah melalukan air. Pada Tabel 2 disajikan data konduktivitas hidrolik beberapa jenis tanah oleh pengaruh pengolahan tanah dengan cara dilumpurkan.

Tabel 2. Pengaruh pelumpuran terhadap konduktivitas hidrolik pada kedalaman 20 cm pada berbagai jenis tanah

Jenis Tanah	Konduktivitas hidrolik (m/hari)		
	P0	P1	P2
Liat (illitic)	0.18	0.07	0.07
Liat berdebu (mineral campuran)	0.31	0.30	0.29
Liat berpasir (mineral campuran)	0.58	td	0.08
Lempung Liat Berpasir (mineral campuran)	0.47	td	0.29
Lempung berdebu (mineral campuran)	0.33	1.20	0.08

P0 = tidak diolah; P1 = dilumpurkan sekali; P2 = dilumpurkan dua kali; td = tidak diukur

(Subagyo *et al.*, 2001)

Pelumpuran dua kali menurunkan permeabilitas tanah relatif lebih tinggi dibanding pelumpuran sekali. Tingkat kehancuran agregat tanah dan porositas serta distribusi pori sangat ditentukan oleh intensitas pengolahan tanah dengan cara pelumpuran. Intensitas pelumpuran juga berpengaruh pada perubahan permeabilitas tanah. Konduktivitas hidrolik jenuh menurun dengan meningkatnya intensitas pelumpuran (energi pelumpuran meningkat). Secara umum tanah yang disawahkan akan menurun nilai konduktivitas hidroliknya dan relatif lebih rendah daripada nilai konduktivitas hidrolik tanah yang tidak disawahkan. Hal ini disebabkan oleh menurunnya ruang pori total akibat pengolahan tanah dengan cara pelumpuran.

2.3 Permasalahan-Permasalahan Mengenai Kerusakan Tanah

Menurut Budy(2005) dalam “Penilaian Degradasi Tanah Pada Andosol Alamendah” menyebutkan bahwa terjadi degradasi tanah secara fisik dan kimia di lahan pertanian, hal tersebut ditandai dengan penurunan ketebalan solum dan top soil tanah, lebih terangnya warna tanah serta kehilangan sebagian nilai-nilai kimia di lahan pertanian. Metode penelitian yang digunakan yaitu pengamatan lapang dan analisis laboratorium.

Menurut Partoyo (2005) dalam “Analisis Indeks Kualitas tanah Pertanian di Lahan Pasir Pantai Samas Yogyakarta” menyebutkan bahwa penambahan tanah lempung dan pupuk kandang di lahan pasir pantai buluk Tegalrejo, Samas, Bantul dapat memperbaiki kualitas tanah. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan survei lapangan, pengambilan sampel tanah, analisis laboratorium dan pengumpulan data sekunder.

Menurut Firmansyah *et al.* (2005) dalam “Karakterisasi dan Resiliensi Tanah Terdegradasi di Lahan Kering Kalimantan Tengah” menyebutkan bahwa faktor utama degradasi dan resiliensi tanah-tanah di lahan kering Kalimantan Tengah adalah LQ ketersediaan hara, kecuali pada spodosol dijumpai LQ deteriorasi tanah antropogenik. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengambilan contoh tanah untuk penilaian degradasi dan resiliensi tanah secara in situ, yaitu berdasarkan titik profil tanah bukan poligon, dan tidak pada titik yang sama.

Menurut Makhrawie (2012) dalam “Evaluasi Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa pada Areal Lahan Kering di Kota Tarakan” menyebutkan bahwa diantara parameter tanah/lahan yang dievaluasi terdapat satu parameter yang mengalami kerusakan yang sulit dimodifikasi yaitu komposisi fraksi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pengumpulan data dan analisis tanah.

