

Kajian Status Kerusakan Tanahpada Lahan Pertanian di Kecamatan Denpasar

BINTANG REDITYA A. S.
R. SUYARTO^{*)}
A. A. I. KESUMADEWI

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana
Jln. P. B. Sudirman, Denpasar-Bali 80362

^{*)}Email : rsuyarto@yahoo.co.id

ABSTRACT

The Study of Soil Degradation at Agricultural Land In South Denpasar Sub-District

Agricultural soil degradation is an important issue all over the world. This issue had gained attention by Indonesian Government as indicated by the released of Indonesian Government Regulation with serial Number of 150 on 2000 for prevention of agricultural soil degradation. Based on the regulation, a study was carried out to evaluate soil degradation on agricultural field of South Denpasar Sub-District on February to July 2014. Observation area was selected based on work map that was developed by overlaying thematic maps, which were including landuse, soil and topography maps. The sampling locations were chosen according to Stratified Purposive Sampling method. The selected area were including rice fields that both located on Entisols and Inceptisols as well as dryland on Entisols that all of them laid down on slopiness ranging on 0-3%.

The results of the study showed that agricultural field in South Denpasar Sub-District were potentially degraded on a range of very low – low. Paddy field had potential degraded area that grouped to very low degraded, while dryland potentially low degraded. According to the matching and score methods based on the selected soil properties had been quantified, 26,48% of agricultural field in the research area considered to be low degraded with coverage area was 317,86 Ha of paddy field and another 73,52% (880 Ha of paddy field and 2,57 Ha of dryland) was undegraded. This findings was contradicted to their potential degradation. The soil degradation in paddy fields were indicated either by the soil permeability and electrical conductivity that were higher than that has allowed according to Indonesian Government Regulation.

Keywords: Soil Degradation, Agricultural Land

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara agraris dengan 13,34% penduduknya adalah petani (Sensus Pertanian, 2013). Sebagian besar sistem pertanian di Indonesia berbasis tanah sehingga tanah merupakan faktor yang sangat penting. Tanah adalah salah satu komponen lahan berupa lapisan teratas kerak bumi yang terdiri dari bahan mineral

dan organik serta mempunyai sifat fisik, kimia, dan biologi yang mampu menunjang kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya (Pusarpedal KLH, 2011).S ebagai bagian dari tubuh alam, tanah memiliki kapasitas yang terbatas secara kualitas maupun kuantitas (Sukisno, dkk., 2011). Arsyad (2006 *dalam* Tolaka, 2013) menyatakan kerusakan tanah adalah hilangnya atau menurunnya fungsi tanah, baik sebagai sumber unsur hara tumbuhan maupun sebagai matriks tempat akar tumbuhan berjangkar dan tempat air tersimpan. Pemanfaatan tanah dengan intensitas tinggi berpotensi mengalami kerusakan tanah.

Dalam upaya mencegah dan mengendalikan kerusakan tanah, pemerintah Indonesia mengeluarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 150 tahun 2000 tentang Pengendalian Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa. Peraturan tersebut digunakan sebagai pedoman dalam menyusun peta status kerusakan tanah, yang merupakan acuan dalam kegiatan pencegahan serta pengendalian pada tanah yang belum maupun yang sudah mengalami kerusakan. Peraturan ini ditujukan untuk tanah yang digunakan sebagai lahan pertanian, misal sawah, perkebunan, tegalan, ladang dan hutan tanaman. Namun, data spasial tentang status kerusakan tanah masih terbatas, khususnya di Kecamatan Denpasar Selatan sehingga kajian mengenai status kerusakan di wilayah tersebut perlu dilakukan. Kecamatan Denpasar Selatan memiliki luas wilayah 4999 ha, 1051 ha diantaranya digunakan sebagai lahan pertanian. Berdasarkan BPS (2012), Kecamatan Denpasar Selatan memiliki nilai indeks penanaman (IP) sebesar 172,10% untuk tanaman padi atau palawija dan 183,23% untuk sayuran berumur pendek. Indeks penanaman tersebut menunjukkan bahwa dilakukan 2 periode penanaman dalam satu tahun, sehingga lahan pertanian di Kecamatan Denpasar Selatan berpotensi mengalami kerusakan tanah.

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi, mengidentifikasi dan menetapkan potensi serta status kerusakan tanah dalam bentuk spasial di Kecamatan Denpasar Selatan. Hasil yang diperoleh akan dipergunakan sebagai salah satu acuan Pemerintah Daerah dalam penyusunan langkah tindak lanjut pengelolaan yang sesuai dengan faktor pembatas kerusakan tanah di Kecamatan Denpasar Selatan.

2. Bahan dan Metode

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari – Juli 2014 di lahan Ruang Terbuka Hijau Kota (RTHK) atau di lahan pertanian di wilayah Kecamatan Denpasar Selatan. Analisis karakteristik tanah dilakukan di Lab. Ilmu Tanah dan Lingkungan, Fakultas Pertanian, Univ. Udayana.

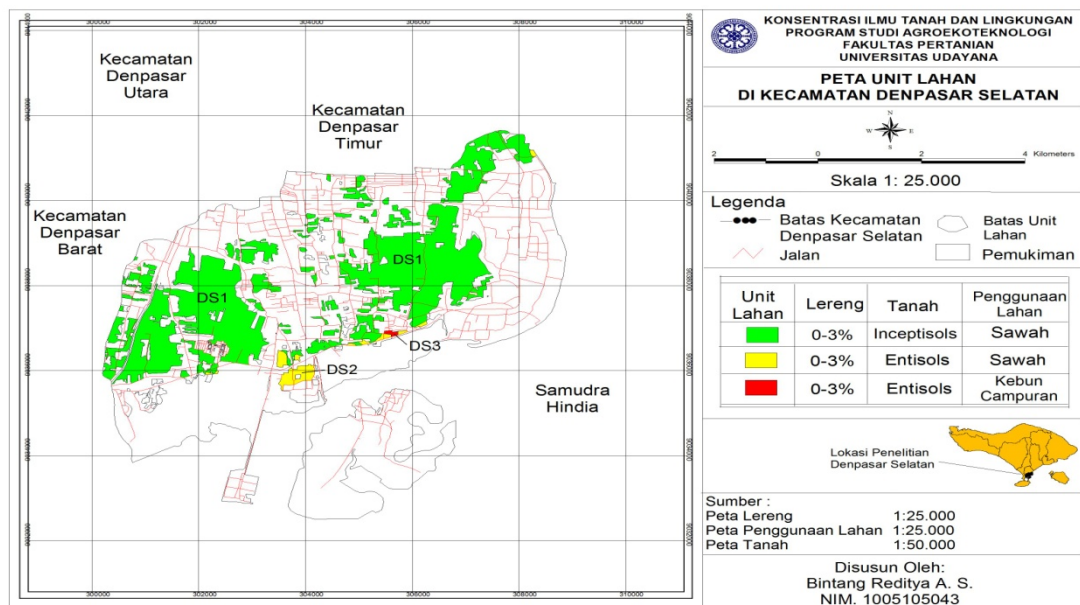
2.2 Alat dan Bahan

Penelitian ini memerlukan bahan-bahan dalam menentukan unit lahan yaitu petalereng, tanah, dan penggunaan lahan, serta bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia, fisika, dan biologi tanah. Peralatan lapang yang digunakan antara lain:

ring sampel, bor tanah, pisau lapang, *cutter*, GPS (*Geographic Positioning System*), stiker label, kantong plastik, alat tulis, dan kamera. Peralatan laboratorium digunakan untuk mengukur dan menetapkan karakteristik tanah. Perangkat keras (*hardware*): komputer, *scanner*, dan *printer*. Perangkat lunak (*software*): Microsoft Office 2007, dan ArcView GIS 3.2. *Software* ArcView GIS 3.2 digunakan dalam pembuatan peta kerja sebagai proyeksi peta unit lahan, potensi, dan status kerusakan tanah.

2.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode survei dengan penetapan daerah sampel secara *Stratified Purposive Sampling*. Unit lahan dibatasi berdasarkan *overlay* peta penggunaan lahan, tanah, dan lereng, sedangkan peta jumlah curah hujan tidak digunakan karena jumlahnya relatif sama untuk wilayah penelitian.



Gambar 1. Peta Unit Lahan di Kecamatan Denpasar Selatan

2.4 Pelaksanaan Penelitian

Pada tahap awal dilakukan penentuan satuan unit lahan yang digunakan sebagai peta kerja atau unit lahan (Gambar 1) berdasarkan hasil *overlay* peta tematik untuk panduan pengambilan sampel tanah. Hasil *overlay* menunjukkan bahwa terdapat 3 unit lahan, yaitu lahan sawah masing-masing pada tanah Entisols dan Inceptisols, sedangkan lahan kebun campuran pada tanah Entisols. Seluruh lahan pertanian di lokasi penelitian terletak pada daerah datar dengan kelereng 0-3%.

Pengecekan ke lapangan dilakukan untuk pembuktian kesesuaian dengan peta kerja. Selanjutnya, dilakukan pengamatan dan pencatatan keadaan lapangan seperti vegetasi dan penggunaan lahan, letak koordinat, ketebalan solum dan kebatuan permukaan. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan metode *Stratified Purposive Sampling* pada masing-masing unit lahan secara komposit dalam bentuk

sampel tanah terganggu sebanyak ± 2 kg dan sampel tanah tidak terganggu dengan menggunakan *ring sample*. Sebagian sampel tanah terganggu dikeringudarkan, sebagian lagi disimpan untuk analisis biologi tanah. Sampel tanah tidak terganggu disimpan selama 1 (satu) hari untuk analisis permeabilitas (sifat fisik tanah). Analisis yang dilakukan meliputi: tekstur tanah (metode pipet), permeabilitas (metode De Booth), berat isi (metode gravimetri), pH (H_2O) 1:2,5 (metode potensiometrik), daya hantar listrik (diukur dengan *conductometer*), dan jumlah mikroba (*plating technique*), sesuai dengan prosedur laboratorium yang berlaku (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 7 tahun 2006).

Pada tahap evaluasi dilakukan *matching* data karakteristik dari analisis laboratorium dengan kriteria baku kerusakan tanah sesuai Peraturan Pemerintah No. 150 tahun 2000. Penetapan skoring status kerusakan tanah dilakukan berdasarkan bobot kontribusi parameter dengan mempertimbangkan frekuensi relatif tanah yang tergolong rusak dalam suatu poligon. Penetapan status kerusakan tanah aktual, data total skor serta luasan dan simbol huruf faktor pembatas kerusakan tanah selanjutnya ditampilkan dalam Peta Status Kerusakan Tanah.

3. Hasil dan Pembahasan

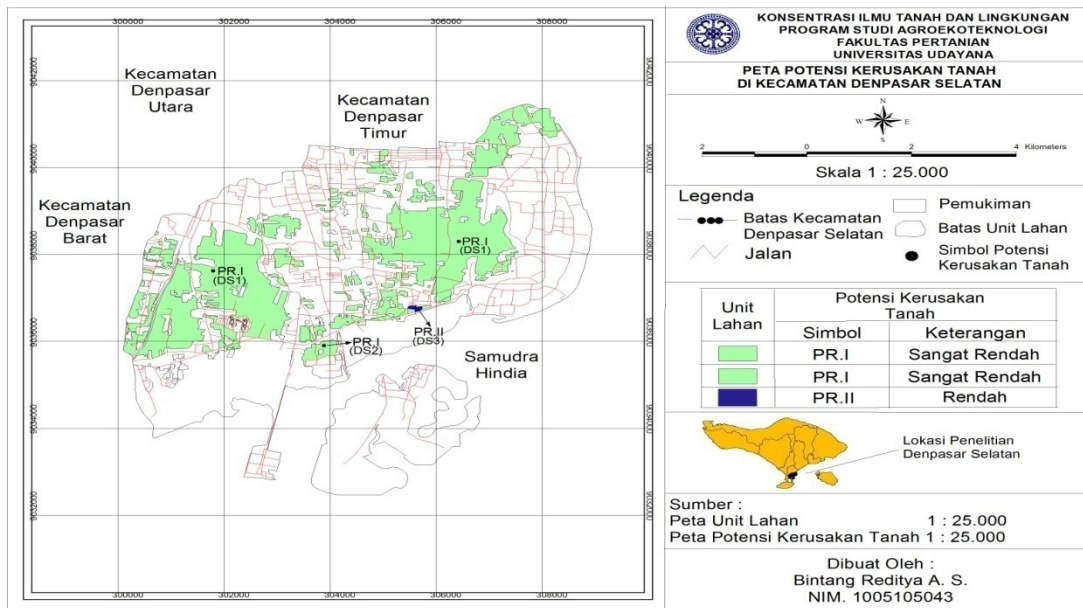
3.1 Potensi Kerusakan Tanah di Kecamatan Denpasar Selatan

Potensi kerusakan tanah di Kecamatan Denpasar Selatan dinilai dengan perkalian bobot tiap peta tematik dengan rating tiap unsur dalam unit lahan yang kemudian dijumlahkan dan menentukan potensi kerusakan tanahnya. Penilaian potensi kerusakan tanah ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Skor pembobotan peta potensi kerusakan tanah di Kecamatan Denpasar Selatan

	Unit Lahan 1	Unit Lahan 2	Unit Lahan 3
Jenis Tanah	Entisols	Inceptisols	Entisols
Penggunaan Lahan	Sawah	Sawah	Kebun campuran
Kategori Potensi Kerusakan Tanah	Sangat rendah	Sangat rendah	Rendah
Luasan (ha)	40,23 ha	1157,63 ha	2,57 ha
Simbol	PR.I	PR.I	PR.II

Berdasarkan tabel di atas, unit lahan 1 dan 2 berpotensi mengalami kerusakan tanah sangat rendah (PR.I). Sementara, unit lahan 3 termasuk dalam kategori potensi kerusakan tanah rendah (PR.II). Sawah berpotensi rusak sangat rendah karena dipengaruhi oleh adanya pematang atau teras disekeliling petak, hanya ada 1 (satu) jenis vegetasi yang ditanam. Sementara, kebun campuran berpotensi rusak rendah karena dipengaruhi perbedaan vegetasi yang ditanam. Keduanya tidak dipengaruhi oleh unsur erosi karena berada pada lereng datar, meskipun keduanya aktif digunakan, baik sawah maupun kebun campuran masih mendapatkan unsur hara dari pupuk yang ditambahkan ke dalam tanah saat proses penanaman. Peta Potensi Kerusakan tanah di Kecamatan Denpasar Selatan ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Potensi Kerusakan Tanah di Kecamatan Denpasar Selatan

3.2 Kerusakan Tanah Aktual di Kecamatan Denpasar Selatan

Hasil penelitian ini berupa data karakteristik kerusakan tanah dibandingkan dengan parameter kerusakan tanah sesuai dengan kriteria baku yang digunakan dalam menentukan status kerusakan tanah menurut Peraturan Pemerintah Nomor 150 tahun 2000. Hasil kerusakan aktual berbanding terbalik dengan hasil potensi kerusakan tanah di Kecamatan Denpasar Selatan

Menurut Tabel 2, parameter permeabilitas dan daya hantar listrik merupakan parameter yang melebihi ambang kritis kerusakan tanah dari sembilan parameter yang tercantum. Parameter permeabilitas dengan nilai 14,318 cm/jam terletak pada unit lahan 2 sampel DS1c, Desa Sidakarya, Subak Sidakarya. Sementara, parameter daya hantar listrik yang mengalami kerusakan dengan nilai 5,050 mS/cm terletak pada unit lahan 2 sampel DS1d, Desa Pedungan, Subak Kerdung dan nilai 4,970 mS/cm terletak pada unit lahan 1 sampel DS2, Desa Suwung, Subak Suwung.

Berdasarkan struktur tanahnya, tanah Inceptisols lebih mudah untuk meloloskan air, hal ini dikarenakan struktur yang remah memiliki ruang pori yang lebih banyak sehingga berpengaruh terhadap porositas (Siregar, 2013).

Sampel DS1c termasuk dalam kelas liat berdebu, namun dipengaruhi oleh nilai porositas tinggi. Porositas tanah dipengaruhi oleh bahan organik dan berat isi tanah tersebut, semakin tinggi bahan organik maka semakin tinggi porositasnya, karena bahan organik berpengaruh dalam penyerapan air. Lalu, semakin rendah berat isi, maka semakin tinggi pula porositasnya. Menurut Sukisno dkk (2011) tanah yang memiliki porositas total besar akan memiliki laju infiltrasi yang tinggi pula akan tetapi kemampuan tanah dalam meluluskan air tidak hanya dipengaruhi porositas akan tetapi ketebalan solum juga ikut berperan. Besarnya persentase porositas total

ditandai tingginya komposisi koloid fraksi liat dengan rata-rata 70%. Tanah bertekstur halus akan mempunyai persentase ruang pori total lebih tinggi daripada tanah bertekstur kasar (Sarief, 1989 dalam Frasetya, 2014).

Tabel 2. Karakteristik kerusakan tanah di Kecamatan Denpasar Selatan

No.	Parameter	Ambang Kritis Kerusakan Tanah (PP No. 150 tahun 2000)	Kode Sampel						
			DS1a (Desa Renon, Subak Renon)	DS1b (Desa Sanur Kauh, Subak Intaran Barat)	DS1c (Desa Sida-karya, Subak Sida-karya)	DS1d (Desa Pedungan, Subak Ker-dung)	DS1e (Desa Pemo-gan, Subak Wang-biga)	DS2 (Desa Su-wung, Subak Su-wung)	DS3
1.	Ketebalan Solum	<20cm	60	60	60	60	60	60	60
2.	Kebatuan Permukaan	>40%	0	0	0	0	0	0	0
3.	Komposisi Fraksi	<18% koloid ; pasir kuarsitik >80%	24,618	35,935	46,327	44,312	32,063	32,284	35,451
4.	Berat Isi	>1,4 g/cm ³	1,099	0,739	1,112	0,772	1,127	0,724	1,107
5.	Porositas Total	<30% ; >70%	52,10	63,95	62,30	69,72	48,77	47,15	49,68
6.	Permeabilitas	<0,7 cm/jam ; >8,0 cm/jam	2,477	5,583	14,318*	2,270	0,968	0,955	0,975
7.	pH (H ₂ O) 1:25	<4,5 ; >8,5	6,9	6,9	7,0	7,0	6,9	7,0	6,9
8.	Daya Hantar Listrik	>4,0 mS/cm	0,119	1,896	1,049	5,050*	0,060	4,970*	0,154
9.	Jumlah Mikroba	<10 ² cfu/g tanah	5,6x10 ⁸	4x10 ⁶	6,5x10 ⁶	2,9x10 ⁴	6x10 ⁸	4,8x10 ⁴	5,3x10 ⁸

Keterangan: Angka dengan tanda (*) merupakan sampel yang melebihi ambang kritis parameter kerusakan tanah Peraturan Pemerintah No. 150 tahun 2000.

Sementara, nilai daya hantar listrik pada sampel DS1d dan DS2 berada di atas ambang kritis, sehingga menjadi salah satu faktor penyebab kerusakan tanah di Kecamatan Denpasar Selatan. Daya hantar listrik tinggi disebabkan oleh sebagian besar tanah wilayah studi berbatasan dengan perairan laut. Selain itu, residu pestisida, maupun pupuk kimia juga mempengaruhi nilai daya hantar listrik tinggi. Daya hantar listrik yang tinggi dapat menyebabkan busuk pada akar tanaman karena terjadi plasmolisis (Prasetyo, 2013).

3.3 Penyusunan Peta Status Kerusakan Tanah

Peta status kerusakan tanah merupakan merupakan output terakhir yang berisikan informasi tentang status, sebaran, simbol kerusakan tanah dan luasan kerusakan tanah pada wilayah yang dipetakan.

Hasil analisis untuk tingkat kerusakan tanah kemudian dipisah menurut penggunaan lahan, ordo tanah serta lereng. Tingkat kerusakan tanah berdasarkan unit lahan ditampilkan dalam tabel 3.

Tabel 3. Tingkat Kerusakan Tanah berdasarkan Unit Lahan

Unit lahan	Indikator	Frekuensi (%)	Skor	Luas	Total skor	Status Kerusakan Tanah
1. Sawah Entisols 0-3%	Daya Hantar Listrik (e)	100	4	22,06 Ha (1,84%)		
2. Sawah Inceptisols 0-3%	Permeabilitas (p), Daya Hantar Listrik (e)	40	2	317,86 Ha (24,64%)	6	Rusak Ringan
3. Kebun Campuran Entisols 0-3%	(n)	0	0	2,57 Ha (0,21%)		

Menurut Tabel 3, unit lahan 1 sampel DS2 seluas 22,06 Ha atau 1,84% dari luas keseluruhan kawasan pertanian di Kecamatan Denpasar Selatan mengalami kerusakan tanah yang diindikasikan oleh daya hantar listrik. Luas keseluruhan unit lahan 1 adalah 40,23 Ha. Unit lahan 1 terletak pada Subak Suwung, Desa Suwung, berdekatan dengan Pulau Serangan di sebelah Selatan.

Sementara unit lahan 2 sampel DS1c dan DS1d seluas 295,80 Ha atau sebesar 24,64% dari luas keseluruhan kawasan pertanian di Kecamatan Denpasar Selatan terletak di Subak Sidakarya, Desa Sidakarya dan Subak Kerdung, Desa Pedungan. Luas keseluruhan unit lahan 2 adalah 1157,63 Ha. Sampel DS1a, DS1b, dan DS1e tidak mengalami kerusakan. Kerusakan tanah pada sampel tersebut diindikasikan oleh permeabilitas dan daya hantar listrik.

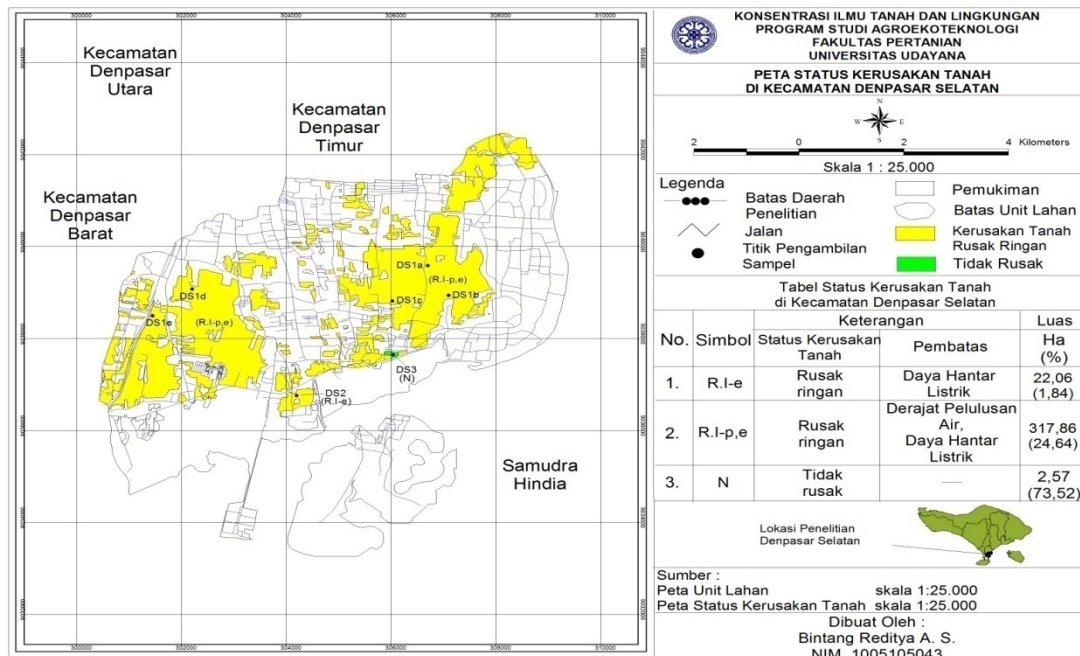
Selanjutnya, unit lahan 3 sampel DS3 terletak dalam kawasan Sanur Kauh seluas 2,57 Ha atau 0,21% dari keseluruhan luas kawasan pertanian di Kecamatan Denpasar Selatan tidak mengalami kerusakan tanah.

Total luas keseluruhan kawasan pertanian di Kecamatan Denpasar Selatan adalah 1220,43 Ha. Total luas kawasan yang mengalami kerusakan tanah adalah 26,48% atau 317,86 Ha. Hasil ini didapatkan dari penjumlahan unit lahan 1 dan unit lahan 2 yang mengalami kerusakan tanah.

Total luas kawasan yang tidak mengalami kerusakan tanah adalah 73,52% atau 882,57 Ha. Hasil tersebut merupakan penjumlahan dari tiap unit lahan yang tidak mengalami kerusakan. Penjumlahan tersebut meliputi setengah bagian di unit lahan

1, unit lahan 2 pada sampel Ds1a, DS1b, dan DS1e serta seluruh bagian unit lahan 3 pada sampel DS3

Hasil skoring di atas, kemudian dimasukkan dalam peta status kerusakan tanah (Gambar 3) sebagai output terakhir.



Gambar 3. Peta Status Kerusakan Tanah di Kecamatan Denpasar Selatan

3.4 Arahan Pengelolaan yang Sesuai dengan Faktor Pembatas Kerusakan Tanah di Kecamatan Denpasar Selatan

Dalam konteks status kerusakan tanah, perlu kiranya dilakukan upaya perbaikan kondisi status tanah sehingga kualitas lingkungan menjadi lebih baik. Meningkatnya intensitas penggunaan lahan tidak secara otomatis berdampak pada kerusakan tanah, manajemen pengelolaan tanah memiliki peran dalam mengurangi dampak kerusakan tanah (Frasetya, 2014). Melihat kondisi kerusakan tanah di Kecamatan Denpasar Selatan, status kerusakannya termasuk dalam kategori tidak rusak (N) dan rusak ringan (R.I). Hal yang menjadi faktor pembatas adalah permeabilitas dan daya hantar listrik pada lahan sawah Inceptisols dan kebun campuran Entisols dengan tekstur liat berdebu dan lempung berliat.

Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan pemberian bahan organik melalui pemupukan. Bahan organik memperbaiki kualitas tanah dan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, merupakan sumber koloid organik yang mampu menyediakan hara makro dan mikro, dapat mengkhelat unsur logam yang bersifat racun, meningkatkan kapasitas menyangga air, merupakan sumber energi bagi aktivitas organisme tanah, bersifat ramah lingkungan karena berasal dari residu makhluk hidup dan limbah pertanian seperti jerami padi atau limbah peternakan seperti kotoran unggas (Nariratih, 2013). Bahan organik merupakan pembentuk

granulasi dalam tanah dan sangat penting dalam pembentukan dan bahan pemantap agregat tanah yang sangat baik, serta meningkatkan berat isi sehingga menekan porositas total dalam tanah (Tolaka dkk., 2013).

Arahan yang sesuai dengan kerusakan pada parameter daya hantar listrik adalah pembuatan guludan, parit atau saluran drainase sehingga intensitas penggenangan dapat dikurangi. Selain itu, dari segi kimia dapat ditambahkan gipsum sesuai dengan takaran yang dianjurkan untuk mengurangi salinitas atau kadar garam.

4. Kesimpulan

1. Terdapat 3 unit lahan yang terdapat di Kecamatan Denpasar Selatan, antara lain unit lahan 1 (Sawah-Entisols 0-3%), unit lahan 2 (Sawah-Inceptisols 0-3%) dan unit lahan 3 (Kebun Campuran-Entisols 0-3%).
2. Potensi kerusakan tanah di Kecamatan Denpasar Selatan termasuk dalam kategori Sangat Rendah (PR.I) pada unit lahan 1 dan unit lahan 2, serta kategori Rendah (PR.II) pada unit lahan 3.
3. Kerusakan tanah aktual di Kecamatan Denpasar Selatan termasuk dalam kategori Tidak Rusak (N) dengan tidak ada faktor pembatas luasan 2,57 ha (0,21%) pada unit lahan 3 sampel DS3, dan Rusak Ringan yang menjadi faktor pembatas derajat pelulusan air dan daya hantar listrik dengan luasan 688,34 (57,34%) ha pada unit lahan 2 sampel DS1c dan DS1d, sedangkan yang menjadi faktor pembatas pada unit lahan 1 sampel DS2 adalah daya hantar listrik dengan luasan 22,06 ha (1,83%).
4. Arahan pengelolaan yang sesuai dengan faktor pembatas kerusakan tanah di Kecamatan Denpasar Selatan adalah menambahkan bahan organik melalui pemupukan ke dalam tanah sehingga kerusakan secara sifat fisik, sifat kimia dan sifat biologi dapat berkurang secara berkala. Selain itu pembuatan guludan, parit atau saluran drainase sehingga intensitas penggenangan dapat dikurangi. Secara kimiawi dapat ditambahkan gipsum sesuai dengan takaran yang dianjurkan untuk mengurangi salinitas atau kadar garam. Perlu diadakan penelitian secara berkala yang dilakukan untuk mengetahui kerusakan tanah yang terjadi di Denpasar, khususnya Kecamatan Denpasar Selatan setiap 5 tahun sekali.

Ucapan Terima Kasih

Saya mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat-Nya jurnal ini dapat terselesaikan dengan baik, serta Bapak Drs. R. Suyarto, M.Si dan Ibu Ir. A. A. I. Kesumadewi, M.Si selaku pembimbing yang senantiasa meluangkan waktu, pikiran, dan kesabaran dalam membimbing sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik, diharapkan agar penelitian ini bermanfaat kedepannya.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Denpasar. 2012. Bidang Pertanian. Kecamatan Denpasar Selatan
- Makhrwie. 2012. Evaluasi Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa pada Areal Lahan Kering di Kota Tarakan. Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Samarinda. Media Sains, Vol. 4, Nomor 2.
- Nariratih, Intan., MMB Damanik, dan Gantar Sitanggang. 2013. Ketersediaan Nitrogen pada Tiga Jenis Tanah Akibat Pemberian Tiga Bahan Organik dan Serapannya pada Tanaman Jagung. Alumnus Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155. Jurnal Online Agroekoteknologi Vol.1, No.3.
- Peraturan Pemerintah Nomor 150 tahun 2000 : Pengendalian Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa.
- Prasetyo, Heru dan Mochamad Tohiron. 2013. Aplikasi SIG Dalam Penilaian Status Kerusakan Tanah Untuk Produksi Biomassa Di Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Program Doktor Kajian Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Brawijaya, Malang dan Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Wijaya Kusuma, Surabaya. J PAL., Vol. 4, No. 1.
- Pusat Sarana Pengendalian Dampak Lingkungan Hidup Kementerian Lingkungan Hidup. 2011. Laporan Kegiatan Pengkajian Baku Kerusakan Lingkungan PP 150 tahun 2008. Serpong.
- Sensus Pertanian. 2013. Jumlah Petani Menurut Sektor/Subsektor & Jenis Kelamin. <http://st2013.bps.go.id/dev/st2013/index.php/site/tabel?tid=23&wid=0>. (Akses tanggal 12 November 2014).
- Siregar, Nanda Akbar., Sumono, dan Achwil Putra Munir. 2013. Kajian Permeabilitas Beberapa Jenis Tanah di Lahan Percobaan Kwala Bekala USU Melalui Uji Laboratorium dan Lapangan. Program Studi Keteknik Pertanian, Fakultas Pertanian USU. J.Rekayasa Pangan dan Pert., Vol.1 No.4.
- Sukisno, K. S. Hindarto, Hasanudin, dan A. H. Wicaksono. 2011. Pemetaan Potensi dan Status Kerusakan Tanah untuk Mendukung Produktivitas Biomassa di Kabupaten Lebong. Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian UNIB.
- Tolaka, W., Wardah, dan Rahmawati. 2013. Sifat Fisik Tanah pada Hutan Primer, Agroforestri dan Kebun Kakao di Subdas Wera Saluopa, Desa Leboni, Kecamatan Pamona, Peselemba Kabupaten Poso. Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Tadulako. WARTA RIMBA Volume 1, Nomor 1.
- Frasetya, Budy T. Q. 2014. Analisis Potensi Kerusakan Tanah untuk Produksi Ubi Kayu (Manihot utilisima) pada Lahan Kering Kecamatan Tanjungsang, Kabupaten Subang. Jurnal Agro Vol. 1, No. 1, Hal.22-32, Desember.