

**PENGEMBANGAN METODOLOGI UNTUK IDENTIFIKASI
TINGKAT DEGRADASI LAHAN DI LAHAN KERING
MENDUKUNG PENDAYAGUNAAN LAHAN TERLANTAR
UNTUK KEPERLUAN PERTANIAN**

(Methodology Development for Land Degradation Level Identification in Dryland for Utilization of Abandon Land for Agricultural Purposes)

Santun R. P. Sitorus, Oteng Haridjaja, Asdar Iswati, Dyah R Panuju
Dep. Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian IPB

ABSTRAK

Degradasi lahan merupakan masalah serius pada lahan pertanian di lahan kering. Oleh sebab itu, perlu adanya satu standar metode identifikasi tingkat degradasi tanah yang dapat diterima oleh semua lembaga/institusi di Indonesia yang terlibat dalam pekerjaan tersebut. Tujuan penelitian: (1) Mengembangkan dan menyusun metodologi untuk identifikasi tingkat degradasi lahan di lahan kering pada skala tinjau dan semi-detil, dan (2) Menyusun panduan secara rinci inventarisasi tingkat degradasi lahan di lahan kering pada skala tinjau dan semi-detil. Penelitian dilaksanakan di tiga kecamatan yaitu : 1) Kecamatan Babakan Madang, 2) Kecamatan Sukamakmur, dan 3) Kecamatan Cigudeg, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Pengamatan dan pengukuran karakteristik lahan dilakukan pada daerah kunci (*key region*). Teknik analisis data dilakukan dengan analisis diskriminan untuk identifikasi variabel penciri degradasi lahan, serta analisis gerombol untuk penetapan kelas degradasi lahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian klasifikasi kekritisan lahan yang dibangun oleh Departemen Kehutanan dan Perkebunan menunjukkan ketepatan klasifikasi sebesar 51,67% sehingga untuk dijadikan kelas degradasi perlu digabungkan sebagai berikut: (1) Kelas tidak kritis menjadi kelas tidak terdegradasi, (2) Kelas potensial kritis dan agak kritis menjadi kelas agak terdegradasi dan (3) Kelas kritis dan sangat kritis menjadi kelas terdegradasi. Selanjutnya diklasifikasikan menjadi dua kelas degradasi, yaitu: (1) kelas tidak terdegradasi dan agak terdegradasi dikelompokkan menjadi "kelas tidak terdegradasi" dan (2) kelas terdegradasi tetap menjadi kelas terdegradasi. Hasil proses reklasifikasi menjadi tiga kelas kekritisan menghasilkan tingkat ketepatan sebesar 75% dan penggabungannya menjadi dua kelas menghasilkan tingkat ketepatan sebesar 86,68%. Hasil sementara identifikasi variabel penciri tingkat degradasi lahan menunjukkan variabel penting penciri degradasi lahan pada skala tinjau ditetapkan variabel yang dapat diidentifikasi dari pengamatan lapang yaitu tingkat erosi, tindakan konservasi dan kedalaman efektif tanah. Sementara itu variabel penciri pada skala lebih detil adalah seluruh variabel skala tinjau dan variabel penciri sifat fisik dan kimia hasil analisis laboratorium yang terdiri dari KTK, KB, Hdd, dan fraksi tekstur tanah. Selang kelas untuk berbagai variabel belum ditentukan karena instabilitas penciri dan memerlukan pengujian lebih lanjut.

Kata kunci: Degradasi Lahan, klasifikasi, metodologi, lahan terlantar.

ABSTRACT

Land degradation is a serious threat for dry-land agriculture. It is urgent to develop standard methods to identify degradation level which is accepted by all institutions related to degradation inventory in Indonesia. The research objectives are : (1) To develop methodology for identification of land degradation levels in dryland for reconnaissance and semi-detail scales; (2) To draft manual for land degradation level inventory in dryland for reconnaissance and semi-detail scales. This study area comprised

of three sub districts i.e. 1) Babakan Madang subdistrict, 2) Sukamakmur subdistrict, and 3) Cigudeg subdistrict of Bogor Regency, West Java. Observation and assessment of characteristics was sampled for key region determined based on its accessibility and its representativeness on degradation levels. There are five categories of land degradation intensities (*lahan kritis*) which are highly degraded, degraded, slightly degraded, potentially degraded and not degraded. Discriminant function analysis was then employed to identify significant variabel determined degradation level and cluster analysis to clustered each sample. Assessment on land degradation established by Ministry of Forestry and Estate showed that percent-correct of classification as much as 51,67%. It was indicated that grouping classes required for next assessment, therefore from five groups of land degradation there were grouped into three groups: (1) Not degraded soil, (2) Potentially or slightly degraded grouped into slightly degraded and (3) Degraded and highly degraded grouped into degraded soil. Clasification into two groups of land degradation were (1) Not degraded soil consist of degraded and slightly degraded and (2) degraded soil. Reclasification based on three classes resulted 75% percent correct of clasification, while two classess of degradation resulted 86,68% correct classification. Temporary result shows that variables for land degradation indicators on reconnaissance inventory were erosion symptoms, conservation practice and solum depth. Variables for semi-detail land degradation inventory were all visual variables and all physical and chemical properties such as CEC, base saturation, Hidrogen exchanged, and soil texture. Range of characteristics were not determined yet due to instability result of importance variables from different result analysis.

Keywords : Land degradation, classification, methodology, abandon land.

PENDAHULUAN

Dewasa ini kerusakan tanah di Indonesia sudah semakin parah. Salah satunya dicirikan oleh kualitas lahan yang semakin menurun (Kurnia, *et al.*, 2005). Salah satu penyebab degradasi lahan yaitu karena kebutuhan lahan untuk berbagai kegiatan (Barrow, 1991). Pertumbuhan penduduk Indonesia yang relatif besar menyebabkan kebutuhan akan lahan baik secara kuantitas maupun kualitas akan semakin besar, sehingga ketersediaan lahan semakin terbatas dan proses degradasi lahan akan semakin diperparah lagi. Apabila penambahan penduduk dan peningkatan kebutuhan akan lahan tidak diimbangi dengan pemanfaatan yang baik dan benar menurut kaidah konservasi tanah dan air, maka keadaan itu akan mengancam kehidupan manusia pada masa yang akan datang dan akan mengalami kegagalan untuk mencapai tujuan pembangunan yang berkelanjutan.

Dalam upaya mewujudkan ketahanan pangan, tantangan yang dihadapi sektor pertanian pada masa kini tidak hanya terbatas pada upaya peningkatan produksi, tetapi juga perlu upaya perluasan areal dengan memperhatikan aspek keberlanjutannya. Menurut Menteri Negara Lingkungan Hidup (2002),

diperkirakan lahan kritis di luar kawasan hutan seluas 15,11 juta hektar, dan di lain pihak telah terjadi pula alih guna lahan pertanian menjadi non-pertanian yang akan menyebabkan lahan pertanian menjadi semakin sempit dan terfragmentasi. Menurut Talkurputra (1998) ketersediaan lahan yang layak dikembangkan untuk areal pertanian yang dikaitkan pula dengan jumlah penduduk agraris untuk masing-masing pulau di Indonesia sangat beragam. Pulau Kalimantan dan Papua masih di atas 1 ha/ penduduk agraris, P. Jawa <0,25 ha, P. Sulawesi < 0,5 ha, P. Nusa Tenggara sedikit > 0,5 ha dan P. Sumatera < 1 ha. Untuk mengatasi hal tersebut, upaya pembangunan pertanian tidak saja diarahkan pada penggunaan lahan subur tetapi juga perlu diarahkan pada lahan terlantar yang umumnya merupakan lahan marginal (terdegradasi). Secara luasan, menurut Abdurachman, *et al.* (1998) total luasan lahan kering untuk tanaman pangan seluas lebih kurang lebih 78 juta hektar. Lahan kering dinilai berpotensi karena dapat dikembangkan baik untuk tanaman semusim maupun untuk tanaman tahunan. Menteri Pertanian R.I. (2000) dan Mulyani *et al.* (2003) memprediksi bahwa produksi pertanian pada masa mendatang akan bertumpu pada areal lahan kering, meskipun pada umumnya lahan kering memiliki kondisi agroekosistem yang beragam dengan topografi berlereng dan kemantapan lahan yang kurang stabil.

Lahan kering terdegradasi adalah lahan kering yang sudah mengalami penurunan sifat fisik, kimia dan atau biologi yang disebabkan oleh ketidaktepatan penggunaan lahan atau pengelolaan yang tidak tepat, pencemaran kimia atau akibat erosi (Sitorus, 2007). Hasil penelitian Anggraini (2004) dan Karmellia (2006) menunjukkan bahwa peta lahan kritis yang dihasilkan oleh Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Bogor dengan menggunakan kriteria penetapan lahan kritis oleh Direktorat Rehabilitasi dan Konservasi Tanah, Departemen Kehutanan tahun 1997 belum menggambarkan keadaan tingkat kekritisannya yang sebenarnya di lapangan dan sering sangat berbeda hasilnya. Sementara itu, kriteria penilaian tingkat degradasi lahan yang ada belum didasarkan pada suatu penelitian yang sistematis, sehingga hasilnya belum dapat digunakan dengan baik dalam menginventarisasi dan mengidentifikasi tingkat degradasi lahan pada lahan terlantar. Dalam upaya pendayagunaan lahan terlantar untuk keperluan pertanian yang sedang direncanakan pemerintah, perlu dilakukan identifikasi dan

inventarisasi tingkat degradasinya, sehingga rencana penggunaan dan tindakan rehabilitasinya dapat disusun dengan lebih terarah dan tepat sasaran. Untuk keperluan itu maka perlu dikembangkan suatu metodologi identifikasi tingkat degradasi pada lahan kering, sehingga data dan informasi tingkat degradasi lahan terlantar dapat diketahui dengan baik dan upaya rehabilitasi lahan dapat disusun secara tepat sebelum digunakan untuk keperluan pertanian.

Tujuan penelitian adalah :

1. Mengembangkan dan menyusun metodologi untuk identifikasi tingkat degradasi lahan di lahan kering pada skala tinjau dan semi-detil.
2. Menyusun panduan inventarisasi tingkat degradasi lahan di lahan kering pada skala tinjau dan semi-detil.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di tiga kecamatan yaitu : 1) Kecamatan Babakan Madang, 2) Kecamatan Sukamakmur, dan 3) Kecamatan Cigudeg. Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Penelitian dilaksanakan selama 5 bulan, dimulai pada bulan Juli 2009 sampai dengan Nopember 2009.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- (1) Peta lahan kritis skala 1 : 25.000 (Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Bogor, 2002), peta rupa bumi skala 1:25.000 (BAKOSURTANAL, 1990), peta tanah tinjau skala 1: 250.000 (Pusat Penelitian tanah, 1968), citra ALOS 2009, peta penggunaan lahan skala 1: 25.000 (2007), peta pola drainase skala 1 : 25.000, peta administrasi skala 1:25.000 (BAKOSORTANAL, 2008) dan peta RTRW Kabupaten Bogor.
- (2) Bahan kimia yang diperlukan untuk analisis sifat fisik dan kimia tanah .
- (3) Bahan-bahan untuk menyusun kuesioner untuk pengambilan data primer karakteristik sumberdaya pertanian yang meliputi: biofisik dan sosial ekonomi.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- (1) Peralatan untuk melakukan survei tanah, yaitu altimeter, *Global Positioning System* (GPS), *Abney level*, bor belgi, *Munsell Soil Color Chart*, ring sampel, sekop, cangkul, pisau, meteran, kamera, dan kantong sampel plastik.
- (2) Seperangkat komputer yang dilengkapi berbagai *software* untuk keperluan analisis antara lain: analisis *spatial* menggunakan Program GIS (*Geographic Information System*), analisis statistik (*Cluster Analysis*, *Principle Component Analysis*, dan *Discriminant Analysis*).

Jenis Data yang Dikumpulkan

Kegiatan penelitian di lapang terdiri dari dua kegiatan utama yaitu: (1) Pengamatan dan pengukuran karakteristik lahan serta pengambilan contoh tanah, dan (2) Identifikasi tingkat degradasi lahan untuk tingkat tinjau dan semi-detil. Pengamatan dan pengukuran karakteristik lahan dilakukan pada daerah kunci (*key region*). Karakteristik lahan yang diamati dan diukur adalah sifat fisik lahan dan sifat fisik - kimia tanah. Sifat fisik lahan meliputi : kemiringan lereng, ketinggian tempat di atas permukaan laut (*altitude*), posisi lokasi, tingkat bahaya erosi potensial berdasarkan pendekatan *Modified Universal Soil Lost Equation/MUSLE* untuk studi tingkat skala tinjau. Sementara itu, untuk studi tingkat semi-detil masih diperlukan tambahan informasi untuk mengetahui erosi yang masih dapat ditoleransikan berdasarkan pendekatan Hammer, indeks bahaya erosi berdasarkan pendekatan dan kriteria Hammer, batuan di permukaan, penggunaan lahan, jenis tanaman dan tindakan konservasi tanah dan air, struktur, dan kedalaman efektif tanah; Sifat fisik - kimia tanah yang dianalisis di laboratorium meliputi: tekstur, permeabilitas, C-organik, pH, N-total, P, Ca, Mg, K, Na, KTK, K_B , H_{dd} dan Al_{dd} .

Identifikasi tingkat degradasi lahan dilakukan berdasarkan masing-masing kriteria tingkat degradasi lahan yang sudah disusun untuk tingkat skala tinjau atau tingkat skala semi detil.

Teknik Pengambilan Contoh Tanah dan Responden

Pengumpulan data fisik dan kimia lahan dilakukan pada tiap daerah kunci (*key region*) dengan cara pengambilan contoh tanah komposit dan contoh tanah utuh yang kemudian dianalisis di laboratorium. Jumlah keseluruhan *key region*

ada 50 unit lahan (diperoleh dari 3 kecamatan x 5 kelas kekritisian x 3-4 ulangan). Jumlah contoh tanah yang diambil 50 contoh tanah utuh dan 50 contoh komposit. Contoh tanah utuh diambil pada lapisan atas. Contoh tanah komposit diambil pada kedalaman lapisan olah yaitu kurang lebih 0-20 cm. Contoh tanah komposit digunakan untuk analisis tekstur, C-organik, pH, N-total, P, Ca, Mg, K, Na, KTK, KB, H_{da} dan Al_{da}. Contoh tanah utuh digunakan untuk analisis permeabilitas tanah.

Data sosial ekonomi dikumpulkan dengan teknik wawancara yang meliputi data karakteristik petani, komoditi yang diusahakan, pola tanam, input output usahatani, teknik konservasi tanah dan air yang dilakukan petani, aksesibilitas penjualan produk, kelembagaan pendukung usahatani. Responden untuk data sosial ekonomi ini ditentukan sesuai *key region* dengan jumlah responden 5 orang. Jumlah keseluruhan responden 5 orang x 3 kecamatan x 3 ulangan, sehingga total responden 45 orang. Selain itu, juga dikumpulkan sebagai data sekunder yang terdiri atas : : (1) data usahatani komoditas pertanian unggulan, (2) data jenis tanaman unggulan pertanian, dan perkebunan, (3) data faktor pengelolaan tanaman (nilai C) dan teknik konservasi (nilai P).

Teknik Analisis Data

Kegiatan analisis data diawali dengan memisahkan antara data lapang, data hasil analisis kimia di laboratorium serta analisis spasial. Data hasil pengamatan lapang terdiri dari berbagai karakteristik fisik yang membedakan kenampakan visual lahan, data analisis fisik dan kimia digunakan untuk membedakan tingkat kekritisian lahan dari skala tinjau dan skala semi detil. Secara lebih rinci tahapan analisis yang dilakukan dalam kajian ini adalah sebagai berikut:

1. Penetapan penciri dari kelompok variabel kategorik (kualitatif) ditetapkan dengan menggunakan eksplorasi tabulasi silang (*crosstab*). Pola sebaran berbagai variabel yang digunakan akan menunjukkan variabel tertentu yang secara umum akan digunakan untuk menguji hipotesis tentang variabel penting penciri lahan kritis pada skala tinjau. Berhubung potensi multikolinearitas antar variabel bebas yang dianalisis dengan metode analisis diskriminan cukup tinggi, oleh karena itu dipilih analisis diskriminan dengan teknik *stepwise* sehingga variabel dipilih sedemikian

rupa dengan mengeliminasi variabel yang saling berkorelasi dan menghasilkan kombinasi yang paling optimum.

2. Variabel penciri utama yang mudah diamati di lapang dan dari kenampakan visual dari citra penginderaan jauh merupakan karakteristik penciri tingkat degradasi lahan pada skala tinjau. Variabel sifat fisik dan kimia hasil analisis laboratorium merupakan variabel penentuan tingkat degradasi lahan pada skala semi-detil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyusunan Metode untuk Identifikasi Berbagai Tingkat Degradasi Lahan di Lahan Kering

Pengujian Karakteristik Lahan Hasil Pengamatan/Pengukuran di Lapang

Karakteristik lahan hasil pengamatan/pengukuran di lapang digunakan sebagai variabel untuk mengklasifikasikan degradasi lahan pada skala tinjau. Data hasil pengamatan/pengukuran di lapang dianalisis dengan tabulasi silang. Hasil analisis tabulasi silang pola sebaran singkapan batuan, kedalaman efektif, penggunaan lahan, ketinggian tempat dan kemiringangan lereng tidak menunjukkan pola yang jelas terhadap berbagai tingkat kekritisian lahan. Sedangkan hasil tabulasi silang pola tingkat erosi dan teknik konservasi tanah menunjukkan pola jelas terhadap berbagai tingkat kekritisian lahan (Tabel 1 dan Tabel 2).

Tabel 1 diketahui bahwa variabel tingkat erosi dapat menunjukkan secara baik jika pola dimana semakin kritis kondisi suatu lahan maka proses degradasi lahan semakin intensif.

Dari Tabel 2 diketahui adanya pola dan keterkaitan cukup baik antara tingkat kekritisian lahan dengan praktek konservasi, yaitu semakin baik praktek konservasi dilakukan maka lahan akan tergolong tidak kritis. Hal ini terlihat dari sebaran pola data yang terkait dengan praktek konservasi pada kondisi lahan tidak kritis menyebar dari baik sampai sedang (42-58%); pada kondisi potensial

kritis dan agak kritis praktek konservasi lahan yang dilakukan menyebar dari sedang sampai buruk (42%-58%); pada lahan yang tergolong kritis (83%) dan sangat kritis (100%) konservasi umumnya buruk.

Tabel 1. Pola Tingkat Erosi pada Berbagai Tingkat Kekritisan Lahan

Tingkat kekritisan	Ringan	Sedang	Berat	Sangat Berat
Tidak Kritis	92%	8%	0%	0%
Potensial Kritis	17%	75%	8%	0%
Agak Kritis	8%	25%	58%	8%
Kritis	0%	17%	33%	50%
Sangat Kritis	0%	0%	42%	58%

Tabel 2. Pola Teknik Konservasi pada Berbagai Tingkat Kekritisan Lahan

Tingkat Kekritisan	Baik	Sedang	Buruk
Tidak Kritis	42%	58%	0%
Potensial Kritis	8%	42%	50%
Agak Kritis	0%	42%	58%
Kritis	0%	17%	83%
Sangat Kritis	0%	0%	100%

Pengujian Sifat Fisika dan Kimia Tanah Hasil Analisis di Laboratorium

Sifat fisika dan kimia tanah hasil analisis laboratoium merupakan variabel yang digunakan untuk mengklasifikasikan degradasi lahan pada skala detil dan semi detil. Di samping itu, juga menggunakan variabel untuk mengklasifikasikan degradasi lahan pada skala tinjau. Data sifat fisika dan kimia tanah hasil analisis laboratorium diuji berdasarkan kelas yang ditetapkan berdasarkan *judgement* normatif yang digunakan oleh Dinas Kehutanan dan Perkebunan.

Hasil snalisis diskriminan disajikan pada Tabel 3 dan matriks klasifikasi pada Tabel 4. Tabel 3 menunjukkan bahwa variabel yang dapat digunakan untuk membedakan tingkat kekritisan lahan sebanyak 5 kelas adalah KTK, KB, H_{da}, P_{tersedia} dan persentase debu. Tabel 4 menunjukkan bahwa tingkat kebenaran klasifikasi menurut proses klasifikasi Dinas Kehutanan dan Perkebunan 51,67%. Hal ini mengindikasikan perlunya memodifikasi kelas dengan cara mengurangi jumlah kelas. Selain itu, juga menunjukkan peluang kesalahan pada kelas sangat kritis sebesar 50%, pada kelas kritis sebesar 75%, agak kritis 42%, potensial kritis 33% dan tidak kritis kurang lebih 42%.

Tabel 3. Hasil Analisis Diskriminan untuk Menentukan Variabel Penciri Tingkat Kekritisan Lahan Menurut Klasifikasi Dinas Kehutanan dan Perkebunan

Variabel	Wilks' - Lambda	Partial - Lambda	F-remove - (4,49)	p-level	Toler.	1-Toler. - (R-Sqr.)
KTK (me/100g)	0,404	0,697	5,337	0,001	0,594	0,406
KB (%)	0,421	0,668	6,093	0,000	0,521	0,479
H-dd	0,394	0,714	4,905	0,002	0,477	0,523
P tersedia	0,339	0,830	2,509	0,054	0,657	0,343
Debu (%)	0,343	0,819	2,702	0,041	0,356	0,644
Liat	0,315	0,893	1,470	0,226	0,289	0,711
Na	0,309	0,909	1,225	0,313	0,990	0,010

Keterangan: variabel yang dicetak tebal nyata pada tingkat kepercayaan 95%

Tabel 4. Matriks Klasifikasi Diskriminasi Tingkat Kekritisan Lahan

Tingkat kekritisan	Percent - Correct	Sangat Kritis	Kritis	Agak Kritis	Potensial Kritis	Tidak Kritis
Sangat Kritis	50,00	6	4	0	2	0
Kritis	25,00	3	3	5	1	0
Agak Kritis	58,33	1	1	7	3	0
Potensial Kritis	66,67	0	0	1	8	3
Tidak Kritis	58,33	1	0	3	1	7
Total	51,67	11	8	16	15	10

Hasil analisis diskriminan mengindikasikan perlunya reklasifikasi, yaitu perlu dilakukannya penggabungan kelas degradasi lahan menjadi 3 kelas dan 2 kelas. Hasil penggabungan degradasi lahan 3 dan 2 kelas diharapkan akan menghasilkan kelas dengan karakteristik lebih homogen dalam satu kelas.

Reklasifikasi Lima Kelas Tingkat Kekritisan Lahan Menjadi Tiga Kelas dan Dua Kelas Tingkat Degradasi Lahan

Reklasifikasi tiga kelas dibangun untuk membedakan tingkat degradasi lahan adalah: (1) Kelas lahan tidak terdegradasi berasal dari lahan tidak kritis, (2) Kelas lahan agak terdegradasi merupakan gabungan dari lahan potensial kritis dan agak kritis, dan (3) Kelas lahan terdegradasi merupakan gabungan lahan kritis dan sangat kritis. Analisis tabulasi silang karakteristik lahan hasil pengamatan/pengukuran di lapang, hasilnya menunjukkan bahwa pola sebaran batuan di permukaan, kedalaman efektif, erosi, dan tindakan konservasi dapat digunakan sebagai penciri tingkat dregradasi lahan dengan tiga kelas (Tabel 5, 6,

7, 8). Sedangkan pola sebaran singkapan batuan, penggunaan lahan ketinggian, kemiringan lereng dan curah hujan tidak dapat digunakan sebagai penciri.

Tabel 5. Pola Sebaran Batuan Permukaan pada Tiga Kelas Degradasi Lahan

Kelas Degradasi	Banyak	Sedang	Sedikit	Tidak ada
Tidak terdegradasi	0%	22%	22%	56%
Agak terdegradasi	6%	25%	56%	13%
Terdegradasi	25%	29%	38%	8%

Tabel 6. Pola Kedalaman Efektif pada Tiga Kelas Degradasi Lahan

Kelas Degradasi	Sangat Dangkal	Dangkal	Sedang
Tidak terdegradasi	0%	0%	100%
Agak terdegradasi	0%	71%	29%
Terdegradasi	11%	79%	11%

Tabel 7. Pola Sebaran Erosi pada Tiga Kelas Degradasi Lahan

Kelas Degradasi	Sangat Berat	Berat	Sedang	Ringan
Tidak terdegradasi	0%	0%	8%	92%
Agak terdegradasi	4%	33%	50%	13%
Terdegradasi	54%	38%	8%	0%

Tabel 8. Pola Sebaran Tindakan Konservasi pada Tiga Kelas Degradasi Lahan

Kelas Degradasi	Baik	Sedang	Buruk
Tidak terdegradasi	42%	58%	0%
Agak terdegradasi	4%	42%	54%
Terdegradasi	0%	8%	92%

Tabel 6 menunjukkan bahwa kedalaman efektif pada lahan tidak terdegradasi umumnya tergolong sedang, pada lahan agak terdegradasi berkisar antara sedang sampai dangkal, dan lahan kondisi terdegradasi kedalaman efektif berkisar antara dangkal sampai sangat dangkal. Tabel 7 menunjukkan bahwa sebaran tingkat erosi: pada lahan tidak terdegradasi umumnya ringan (92%), lahan agak terdegradasi sedang (50%) sampai berat (33%), dan lahan tidak terdegradasi sebaran erosinya adalah berat (38%) sampai sangat berat (54%).

Hasil analisis diskriminan sifat kimia tanah berdasarkan tiga kelas degradasi lahan disajikan pada Tabel 9 dan matriks klasifikasi disajikan pada Tabel 10. Tabel 9 menunjukkan bahwa variabel yang berperan nyata pada tingkat

kepercayaan 95%, yaitu: fraksi debu , kejenuhan basa, H_{dd} , fraksi liat dan kadar hara Mg. Variabel ini berbeda dengan yang teruji pada lima kelas.

Tabel 9. Hasil Analisis Diskriminan Pengujian Tiga Kelas Degradasi Lahan

Karakteristik	Wilks' - Lambda	Partial - Lambda	F-remove - (2,49)	p-level	Toler.	1-Toler. - (R-Sqr.)
KTK	0,352	1,000	0,009	0,991	0,188	0,812
Debu	0,421	0,836	4,810	0,012	0,315	0,685
KB	0,461	0,765	7,542	0,001	0,053	0,947
H-dd	0,447	0,787	6,613	0,003	0,454	0,546
P-tersedia	0,385	0,916	2,257	0,115	0,701	0,299
Liat	0,418	0,841	4,616	0,015	0,240	0,760
Mg	0,403	0,874	3,521	0,037	0,137	0,863
Ca	0,384	0,917	2,208	0,121	0,108	0,892
Ntot	0,372	0,947	1,370	0,264	0,931	0,069

Tabel 10. Matriks Klasifikasi Tiga Kelas Degradasi Lahan

Kelas	Persentase ketepatan	Tidak terdegradasi p=,20000	Agak terdegradasi p=,40000	Terdegradasi i p=,40000
Tidak terdegradasi	33,33	4	8	0
Agak terdegradasi	87,50	0	21	3
Terdegradasi	83,33	0	4	20
Total	75,00	4	33	23

Secara umum ketepatan klasifikasi dengan menggabungkan beberapa kelas kekritisitas yang semula 5 kelas menjadi 3 kelas menghasilkan tingkat ketepatan lebih tinggi, yaitu dari 51% menjadi 75%. Kelas yang masih cenderung salah klasifikasi adalah kelas-1 (tidak terdegradasi) dimana karakteristiknya sulit dibedakan dengan karakteristik agak terdegradasi yang merupakan gabungan dari potensial kritisitas dan agak kritisitas. Sementara agak terdegradasi dan terdegradasi juga masih berpeluang tertukar, walaupun tingkat kesalahan relatif rendah berkisar 13-17%. Masih adanya peluang salah terklasifikasikan maka dilakukan penggabungan kelas, yaitu **penggabungan dari tiga kelas menjadi dua kelas**. Penggabungan dilakukan terhadap kelas-1 dan kelas-2 menjadi kelas-1 (tidak terdegradasi) dan kelas-2 (terdegradasi) yang semula berasal dari kelas-3. Hasil identifikasi karakteristik fisik lahan yang diamati/diukur di lapang pada dua kelas

degradasi lahan ini menunjukkan bahwa kedalaman efektif tanah, erosi tanah, tindakan konservasi, dan ketinggian tempat memiliki pola cukup baik antar kelas degradasi lahan (Tabel 11, 12, 13, 14). Keadaan sebaran batuan permukaan, singkapan batuan, kemiringan lereng dan curah hujan tidak memiliki pola yang cukup baik untuk membedakan tingkat degradasi lahan.

Tabel 11. Pola Kedalaman Efektif pada Dua Kelas Degradasi Lahan

Kelas Degradasi	Sangat Dangkal	Dangkal	Sedang
Tidak terdegradasi	0%	48%	52%
Terdegradasi	11%	79%	11%

Tabel 12. Pola Erosi pada Dua Kelas Degradasi Lahan

Kelas Degradasi	Sangat Berat	Berat	Sedang	Ringan
Tidak terdegradasi	3%	22%	36%	39%
Terdegradasi	54%	38%	8%	0%

Tabel 13. Pola Tindakan Konservasi pada Dua Kelas Degradasi Lahan

Kelas Degradasi	Baik	Sedang	Buruk
Tidak terdegradasi	17%	47%	36%
Terdegradasi	0%	8%	92%

Tabel 14. Pola Karakteristik Ketinggian, Lereng dan Curah Hujan pada Dua Kelas Degradasi Lahan

Karakteristik	Tidak terdegradasi	Terdegradasi
	Rataan	
Ketinggian	294,7	464,5
Lereng	19,0	19,8
Curah hujan	257,4	257,4
	Koefisien keragaman (%)	
Ketinggian	32%	42%
Lereng	59%	42%
Curah hujan	15%	15%

Dari Tabel 11 dan 12 diketahui bahwa keragaman pola kedalaman efektif dan pola erosi untuk membedakan dua kelas degradasi lahan tersebut diketahui bahwa kedalaman efektif dan erosi di suatu lahan memiliki pola cukup baik untuk menjadi pembeda kelas degradasi lahan. Kedalaman efektif lahan tidak terdegradasi umumnya berkisar antara kelas sedang (48%) sampai dangkal (52%),

sedangkan kedalaman efektif lahan terdegradasi umumnya dangkal (79%) dengan beberapa diantaranya sangat dangkal (11%) atau sedang (11%). Sementara itu pada lahan tidak terdegradasi tingkat erosi yang terjadi ringan, sedang maupun berat namun sebaran terbanyak pada ringan sampai sedang (75%) sedangkan pada lahan terdegradasi tingkat erosi yang terjadi 92% berkisar antara sangat berat sampai berat.

Tabel 13 menunjukkan bahwa pada lahan terdegradasi 92% tindakan konservasi buruk, sedangkan pada lahan tidak terdegradasi 64% tindakan konservasinya tergolong baik-sedang. Pola tindakan konservasi pada dua kelas degradasi lahan ini menunjukkan bahwa tindakan konservasi yang merupakan wujud campur tangan manusia untuk mengelola lahan cukup berbeda.

Hasil pengujian diskriminan data sifat kimia tanah untuk mengidentifikasi variabel yang menjadi penciri kelas disajikan pada Tabel 15. Tabel 15 menunjukkan bahwa H_{dd}, KB, P_{tersedia}, fraksi pasir, Mg, dan Ca dapat menjadi variabel penciri untuk degradasi lahan dua kelas. Fraksi pasir dan P_{tersedia} menjadi variabel penciri untuk degradasi lahan dua kelas, sedangkan yang menjadi variabel penciri pada degradasi lahan tiga kelas adalah fraksi liat dan debu.

Tabel 15. Hasil Analisis Diskriminan pada Dua Kelas Degradasi Lahan

	Wilks' - Lambda	Partial - Lambda	F-remove - (1,51)	p-level	Toler.	1-Toler. - (R-Sqr.)
KTK	0,4534	0,9987	0,066	0,7988	0,1873	0,8127
K	0,4542	0,9968	0,163	0,6884	0,6725	0,3275
H-dd	0,5550	0,8159	11,510	0,0013	0,4265	0,5735
KB	0,5819	0,7782	14,538	0,0004	0,0542	0,9458
P- tersedia	0,4893	0,9254	4,108	0,0479	0,6629	0,3371
Pasir	0,5285	0,8568	8,527	0,0052	0,5901	0,4099
Mg	0,5166	0,8764	7,193	0,0098	0,1370	0,8630
Ca	0,4912	0,9219	4,322	0,0427	0,1101	0,8899

Matriks klasifikasi dua kelas degradasi lahan disajikan pada Tabel 16. Matriks klasifikasi tersebut menunjukkan bahwa secara umum persentase tingkat

kebenaran klasifikasi meningkat dari semula dengan tiga kelas sebesar 75% dan setelah digabungkan 2 kelas menjadi 86,67%. Secara umum, peluang hasil klasifikasi pada kategori tidak terdegradasi 91,67% relatif tepat sedangkan pada kelas terdegradasi 79,17% tepat.

Tabel 16. Matriks Klasifikasi Dua Kelas Degradasi Lahan

Kelas degradasi	Persentase ketepatan klasifikasi	Tidak terdegradasi - p=,60000	Terdegradasi - p=,40000
Tidak terdegradasi	91,67	33	3
Terdegradasi	79,17	5	19
Total	86,67	38	22

2. Penyusunan Panduan Metode Inventarisasi Tingkat Degradasi Lahan Di Lahan Kering

Agar lebih memudahkan melakukan evaluasi degradasi di lapangan diperlukan panduan yang memudahkan evaluator melakukan penetapan indikator-indikator yang mudah dengan peralatan yang sederhana. Berdasarkan hasil analisis tabulasi silang data karakteristik lahan hasil pengamatan/pengukuran di lapang data dan analisis diskriminan data sifat fisika dan kimia tanah di laboratorium, maka dapat disusun panduan inventarisasi tingkat degradasi lahan di lapang.

Klasifikasi degradasi lahan berdasarkan tingkat kekritisan lahan yang disusun oleh Dinas Kehutanan dan Pertanian terdiri dari 5 kelas dengan ketepatan 51,6%. Oleh karena itu di reklasifikasi menjadi: (1) tiga kelas untuk skala semi detil dan detil, dan (2) dua kelas untuk skala tinjau. Klasifikasi degradasi lahan tiga kelas adalah: (1) Kelas lahan tidak terdegradasi berasal dari lahan tidak kritis, (2) Kelas lahan agak terdegradasi merupakan gabungan dari lahan potensial kritis dan agak kritis, dan (3) Kelas lahan terdegradasi merupakan gabungan lahan kritis dan sangat kritis. Klasifikasi degradasi lahan dua kelas adalah: (1) tidak terdegradasi merupakan penggabungan kelas-1 dan kelas-2 dari klasifikasi tiga kelas, dan (2) terdegradasi berasal dari kelas-3 klasifikasi tiga kelas. Tingkat ketepatan klasifikasi tiga kelas 75 % dan klasifikasi dua kelas 86,7%.

Variabel penciri yang dapat digunakan sebagai parameter inventarisasi tingkat degradasi lahan pada skala semidetil dan detil dengan klasifikasi degradasi lahan tiga kelas adalah: batuan di permukaan, kedalaman efektif, erosi, tindakan konservasi, kejenuhan basa, H_{dd} , Mg, fraksi debu, dan fraksi liat. Berdasarkan variabel penciri ini, maka metode inventarisasi tingkat degradasi lahan di lahan kering pada skala semi-detil dan detil sebagai berikut:

1. Membuat satuan lahan dengan cara menumpangtindihkan peta tanah, peta kelas kemiringan lereng, peta penggunaan lahan, peta pola drainase. Peta yang digunakan skala semi-detil atau detil.
2. Menentukan satuan lahan kunci (*key-region*), berdasarkan kemudahan untuk dijangkau dan jenis satuan lahan yang ada di wilayah studi
3. Mengamati dan mengukur batuan di permukaan, kedalaman efektif, erosi, tindakan konservasi pada satuan lahan kunci.
4. Mengambil contoh tanah komposit pada *key-region* untuk dianalisis kejenuhan basa, H_{dd} , Mg, fraksi debu, dan fraksi liat di laboratorium.
5. Membandingkan/*matching* data parameter hasil pengamatan dan pengukuran di lapang, dan hasil analisis laboratorium (batuan di permukaan, kedalaman efektif, erosi, tindakan konservasi, kejenuhan basa, H_{dd} , Mg, fraksi debu, dan fraksi liat) dengan kriteria klasifikasi kelas degradasi lahan.

Variabel penciri yang dapat digunakan sebagai parameter inventarisasi tingkat degradasi lahan pada skala tinjau dengan klasifikasi degradasi lahan dua kelas adalah: kedalaman efektif tanah, erosi tanah, tindakan konservasi, ketinggian tempat, H_{dd} , KB, $P_{terasedia}$, Mg, Ca, dan fraksi pasir. Berdasarkan variabel penciri ini, maka metode inventarisasi tingkat degradasi lahan di lahan kering pada skala tinjau sebagai berikut:

1. Membuat satuan lahan dengan cara menumpangtindihkan (*overlay*) peta tanah, peta kelas kemiringan lereng, peta penggunaan lahan, peta pola drainase. Peta yang digunakan skala tinjau atau semi-detil.
2. Menentukan satuan lahan kunci (*key-region*), berdasarkan kemudahan untuk dijangkau dan jenis satuan lahan yang ada di wilayah studi
3. Mengamati dan mengukur kedalaman efektif tanah, erosi tanah, tindakan konservasi, ketinggian tempat, pada satuan lahan kunci.

4. Mengambil contoh tanah komposit pada *key-region* untuk dianalisis H_{dd} , KB, $P_{terasedia}$, Mg, Ca, dan fraksi pasir di laboratorium.
5. Membandingkan/*matching* data parameter hasil pengamatan dan pengukuran di lapang, dan hasil analisis laboratorium (kedalaman efektif tanah, erosi tanah, tindakan konservasi, ketinggian tempat, H_{dd} , KB, $P_{terasedia}$, Mg, Ca, dan fraksi pasir) dengan kriteria klasifikasi kelas degradasi lahan.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil analisis tabulasi silang dan analisis deskriminan, maka klasifikasi degradasi lahan 5 kelas sesuai dengan tingkat kekritisian lahan (Dinas Kehutanan dan Pertanian) ketepatannya hanya 51,6%. Sementara itu, reklasifikasi degradasi lahan tiga kelas ketepatannya menjadi 75% dan reklasifikasi dua kelas ketepatannya menjadi 86, 7%
2. Klasifikasi degradasi lahan tiga kelas digunakan untuk inventarisasi tingkat degradasi lahan pada skala semi-detil dan detil, dengan menggunakan parameter batuan di permukaan, kedalaman efektif, erosi, tindakan konservasi, kejenuhan basa, H_{dd} , Mg, fraksi debu, dan fraksi liat
3. Klasifikasi degradasi lahan dua kelas digunakan untuk inventarisasi tingkat degradasi lahan pada skala tinjau, dengan menggunakan parameter kedalaman efektif tanah, erosi tanah, tindakan konservasi, ketinggian tempat, H_{dd} , KB, $P_{terasedia}$, Mg, Ca, dan fraksi pasir.
4. Metode inventarisasi degradasi lahan di lahan kering adalah sebagai berikut:
 - a. Membuat satuan lahan dengan cara menumpangtindihkan (*overlay*) peta tanah, peta kelas kemiringan lereng, peta penggunaan lahan, peta pola drainase. Skala peta yang digunakan disesuaikan dengan skala inventarisasi tingkat degradasi lahan.
 - b. Menentukan satuan lahan kunci (*key-region*), berdasarkan kemudahan untuk dijangkau dan jenis satuan lahan yang ada di wilayah studi
 - c. Mengamati dan mengukur karakteristik fisik lahan pada satuan lahan kunci
 - d. Mengambil contoh tanah komposit pada *key-region* untuk dianalisis sifat fisika dan kimia tanah di laboratorium

- e. Membandingkan/*matching* data parameter hasil pengamatan dan pengukuran di lapang, dan hasil analisis laboratorium dengan kriteria klasifikasi kelas degradasi lahan.

DAFTAR PUSTAKA

- [DISHUTBUN]. Dinas Kehutanan dan Perkebunan. 2002. Laporan Pendataan Kembali Lahan Kritis di Kabupaten Bogor. Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Bogor. Bogor.
- Abdurachman, A., Nugroho K., Karama A.S. 1998. Optimalisasi pemanfaatan sumberdaya lahan untuk mendukung program gema PALAGUNG. Prosid. Seminar Nas. dan Pertemuan Tahunan KOMDA HITI 1998. Buku I, hal. 1 – 11.
- Anggraeni, F. 2004. Karakterisasi Lahan Terdegradasi, Keterkaitan dengan Pengelola Lahan dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Petaninya (Studi Kasus Kecamatan Babakan Madang, Cigudeg dan Sukamakmur di Kabupaten Bogor). Skripsi Departemen Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- [Bakosurtanal]. Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional. 1998. Peta Rupa Bumi Kabupaten Bogor. Skala 1 : 25.000. Bogor.
- Barrow, C. J. 1991. Land Degradation. *Development and Breakdown of Terrestrial Environments*. Cambridge University Press. Cambridge. New York.
- Bridges, E. M., I. D. Hannam, L. R. Oldeman, F. W. T. Penning de Vries. S. J Scherr, and S. Sombatpanit [Editors]. 2001. Response to Land Degradation. Science Publisher Inc. Enfield, New Hampshire. USA
- [CSAR]. Centre for Soil and Agriclimate Research. 1995. Erosion Hazard Evaluation/Menentukan Tingkat Bahaya Erosi. Centre for Soil and Agroclimate Research. Bogor.
- _____. 1997. Guidelines for Landform Classification/Pedoman Klasifikasi Landform. Centre for Soil and Agroclimate Research. Bogor.
- Direktorat RKT. 1997. Kriteria Penetapan Lahan Kritis. Direktorat Rehabilitasi dan Konservasi Tanah. Ditjen RRL, Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Gore, Al. 1994. Bumi Dalam Keseimbangan: Ekologi dan Semangat. (terjemahan).

- Haridjaja, O. 2008. Pentingnya konservasi sumberdaya lahan. Penyelamatan Tanah, Air, dan Lingkungan: hal 17-32. Crespent Press dan Yayasan Obor Indonesia. Jakarta
- Karmellia, R. 2006. Rehabilitasi Lahan Kritis dengan Pendekatan Ekobisnis di Kabupaten Bogor. Tesis Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Kurnia, U., Sudirman dan H. Kusnadi. 2002. Teknologi Rehabilitasi dan Reklamasi Lahan Kering. Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Pusat Litbang Tanah dan Agroklimat, Departemen Pertanian. Bogor.
- Kurnia, U. Sudirman, dan H. Kusnadi. 2005. Rehabilitasi dan reklamasi lahan terdegradasi. *Dalam: Teknologi pengelolaan lahan kering menuju pertanian produktif dan ramah lingkungan.* PUSLITBANGTANAK, BALITBANG Pertanian, Dept Pertanian.
- Lal, R. Blum, W.H. Valentine, C. and Stewart, B.A. (Eds.). 1998. Methods for Assesment of Soil Degradation. SRC Press. Boca Raton. New York.
- Kerusakan Lahan/Tanah. Geografiana. <http://www.geografiana.com> 14 November 2009
- Sitorus, S.R.P, D.R. Panuju dan A.B. Siswanto. 2001. Studi Perbandingan Satuan Peta Tanah Konvensional dengan Satuan Tanah Hasil Klasifikasi Numerik. *Agrivita: Jurnal Ilmu Pertanian*: 23: (1): 6-12.
- Stocking, M. and M, Niamh. 2000. Land Degradation Guidelines for Field Assessment. University of East Anglia Norwich, UK.
- Talkurputra, H.M.N.D. 1998. Pemanfaatan sementara tanah tidur untuk tanaman pangan. *Prosid. Seminar Nas. dan Pertemuan Tahunan Komisariat Daerah HITI 1998. HITI KOMDA JATIM*, hal. 41 - 50.
- Walpole, R. E. 1993. Pengantar Statistika. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wambeke, V. A., P. Hasting. and M. Tolomeo. 1986. Newhall Simulation Model. Departement of Agronomy, Bradfield Hall. Cornell University. Ithaca. New York.