

ANALISIS STATUS KERUSAKAN TANAH DI DAERAH TANGKAPAN AIR (DTA) SUB-SUB DAS RIAM KANAN

Analysis of Soil Damage in Catchment Area, Riam Kanan Sub-watersheds

Regina Putri Utami, Eko Rini Indrayatie, dan Khairun Nisa

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. *Changes in land cover can cause damage to the physical, chemical, and biological properties of the soil. Soil damage is one indicator that makes land critical. Soil damage has the potential to cause erosion so that plant growth on land cannot grow optimally or is said to be infertile. This study aimed to analyze the potential and status of soil damage in the water catchment area of The Riam Kanan sub-watersheds. The methods used in this study are overlays and scoring to determine the potential for soil damage; and matching and scoring to determine the status of soil damage. Based on the analysis of soil damage, there are three classes of potential soil damage, specifically low, medium, and high. The highest potential is found in the Typic Eutrudox Steep Open Land unit. As for soil damage, all land units have the same status, specifically slightly damaged. Those have the same limiting factors, specifically bulk density and total porosity on land unit lateritic Podzolic Flat Rubber Plantation, Lateritic Podzolic Flat Mixed Dryland Agriculture, and Kandic Podzolic Flat Mixed Dryland Agriculture. The limiting factors for unit weight, total porosity, and redox in the Haplic Oxisol Sloping Mixed Garden and Moderately Steep Haplic Oxisols Mixed Gardens land units.*

Keywords: *Potential soil damage; Land damage status; Geographic Information System; Limiting factor*

ABSTRAK. Perubahan tutupan lahan dapat mengakibatkan kerusakan pada sifat fisik tanah, kimia tanah dan biologi tanah. Kerusakan tanah merupakan salah satu indikator yang membuat lahan menjadi kritis. Tanah yang mengalami kerusakan berpotensi terjadi erosi sehingga membuat pertumbuhan tanaman pada lahan tidak dapat tumbuh dengan optimal atau dikatakan tidak subur. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis potensi dan status kerusakan tanah di Daerah Tangkapan Air (DTA) Sub-Sub DAS Riam Kanan. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah *overlays* dan *scoring* untuk menentukan potensi kerusakan tanah, *matching* dan *scoring* untuk menentukan status kerusakan tanah pada lokasi penelitian. Berdasarkan dari hasil analisis didapatkan 3 kelas potensi kerusakan tanah yaitu potensi rendah, potensi sedang dan potensi tinggi. Potensi tinggi terdapat pada unit lahan *Typic Eutrudox* Curam Tanah Terbuka (TECTT), sedangkan status kerusakan tanah pada semua unit lahan memiliki status yang sama yaitu rusak ringan. Adapun yang memiliki faktor pembatas yang sama yaitu berat isi dan porositas total pada unit lahan *Podsolik Laterik*, Datar, Perkebunan Karet (PLDPK), *Podsolik Laterik*, Datar, Pertanian Lahan Kering Campur (PLDPLKC), dan *Podsolik Kandik*, Datar, Pertanian Lahan Kering Campur (PKDPLKC). Faktor pembatas berat isi, porositas total dan redoks pada unit lahan *Oksisol Haplik*, Landai, Kebun Campuran (OHLKC) dan *Oksisol Haplik* Cukup Curam, Kebun Campuran (OHCKC).

Kata Kunci: Potensi kerusakan tanah; Status kerusakan tanah; Sistem Informasi Geografis; Faktor pembatas

Penulis untuk korespondensi, surel: reginaputriutm@gmail.com

PENDAHULUAN

Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BPDAS) Barito telah memprioritaskan dua daerah aliran sungai (DAS) kritis antara lain DAS Barito dan DAS Batulicin. Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) sebanyak 62,8 persen

tutupan hutan pada DAS Barito telah hilang dalam kurun waktu 29 tahun terakhir. Sub-Sub DAS Riam Kanan merupakan bagian dari DAS Barito. Terbukanya lahan di sepanjang aliran sungai yang menjadi salah satu faktor sub-sub DAS Riam Kanan menjadi kritis.

Penggunaan lahan seperti pertambangan, industri, infrastruktur dan perumahan berdampak pada rusaknya tanah. Kegiatan

tersebut juga membuat ketersediaan lahan untuk kegiatan kehutanan dan pertanian menjadi berkurang. Tingkat produktivitas sumberdaya lahan dan tanah akan menurun.

Kerusakan tanah bisa disebabkan dari sifat alami tanah maupun kegiatan yang disebabkan manusia sehingga menyebabkan tanah menjadi rusak dan membuat nilai produktivitasnya menurun (Suzana, 2019). Tanah pada lahan kritis yang mengalami kerusakan dapat terlihat dari kenampakan fisik tanah tersebut. Seperti tanah yang telah mengalami erosi, apabila tetap ditanami tanaman memiliki kemungkinan tidak dapat berproduksi secara maksimal sehingga hasil produksi menjadi rendah. Tanah memiliki peran yang sangat penting dalam bidang pertanian karena tanah dapat mengatur udara, siklus biologi, tata air, dan unsur hara. Hal ini menentukan pertumbuhan dan menghasilkan biomassa, selain sebagai media tanam. (Waluyaningsih, 2008).

Tata cara untuk menentukan tingkatan kerusakan tanah dan faktor pembatasnya telah diatur dalam Permen LH No. 07 Tahun 2006. Kerusakan tanah adalah sifat dasar tanah (sifat fisik, kimia dan biologi) yang nilainya melebihi kriteria baku kerusakan tanah yang telah dimuat dalam PP No. 150 Tahun 2000. Kerusakan tanah merupakan salah satu indikator yang membuat lahan menjadi kritis. Tanah yang mengalami kerusakan berpotensi terjadi erosi sehingga membuat pertumbuhan tanaman pada lahan tidak dapat tumbuh dengan optimal atau dikatakan tidak subur.

Berdasarkan dari permasalahan tersebut, apabila penggunaan lahan yang tidak sesuai berlangsung terus menerus dan tidak memperhatikan kelestariannya dikhawatirkan dapat membuat tanah menjadi rusak atau tidak subur sehingga perlu dilakukan penelitian "Analisis Status Kerusakan Tanah Di Daerah Tangkapan Air (DTA) Sub-Sub DAS Riam Kanan", yang bertujuan untuk menganalisis potensi serta status kerusakan

tanah sebagai upaya untuk mencegah dan mengendalikan kerusakan tanah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan \pm 4 bulan terhitung dari Bulan Juni hingga September 2022. Lokasi penelitian dilaksanakan di DTA Sub-Sub DAS Riam Kanan (Desa Mandiangin Barat, Mandi Angin Timur dan Awang Bangkal) Kecamatan Karang Intan, Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan. Analisis laboratorium dilakukan di Lab. Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat.

Alat yang digunakan yaitu GPS, ring sampel, bor tanah, papan, palu, cangkul, pita ukur, kantong plastik, kamera, alat tulis dan laptop. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu peta tematik (peta tutupan lahan tahun 2019, peta kelerengan tahun 2022, peta jenis tanah tahun 2016 dan peta curah hujan tahun 2011-2021) dan sampel tanah.

Metode penelitian yang digunakan yaitu *overlay* peta tematik dan *scoring* untuk penentuan potensi kerusakan tanah. Metode *matching* dan *scoring* untuk menentukan status kerusakan tanah. Parameter dalam menentukan status kerusakan tanah dan faktor pembatasnya yaitu kedalaman solum, persenan batuan permukaan, komposisi fraksi (lempung dan pasir), berat isi (BI), porositas total, derajat pelulusan air (permeabilitas), pH tanah, daya hantar listrik dan redoks (reduksi-oksidasi).

Status kerusakan tanah ditentukan melalui survei data lapangan dan juga pengujian di laboratorium. Untuk menentukan tingkat kerusakan tanah dilakukan dengan metode *matching* dan *skoring*. *Matching* yaitu membandingkan antara hasil analisis data lapangan maupun laboratorium dengan kriteria baku kerusakan tanah berdasarkan PP No.150 tahun 2000.

Tabel 1. Kriteria Baku Untuk Kerusakan Tanah di Lahan Kering

No	Parameter Kerusakan	Ambang Kritis
1.	Ketebalan Solum	< 20 cm
2.	Kebatuan Permukaan	> 40%
3.	Komposisi Fraksi	< 18% koloid; > 80% pasir kuarsitik
4.	Berat Isi	> 1,4 g/cm ³
5.	Porositas Total	< 30% ; > 70%
6.	Derajat Pelulusan Air	< 0,7 cm/jam ; > 8,0 cm/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

Sumber: Peraturan Pemerintah No.150 Tahun 2000

Tabel 2. Akumulasi Skor dalam Penentuan Status Kerusakan Tanah

Status Kerusakan Tanah	Nilai Akumulasi Skor Kerusakan tanah
Tidak Rusak	0
Rusak Ringan	1-14
Rusak Sedang	15-24
Rusak Berat	25-34
Rusak Sangat Berat	35-40

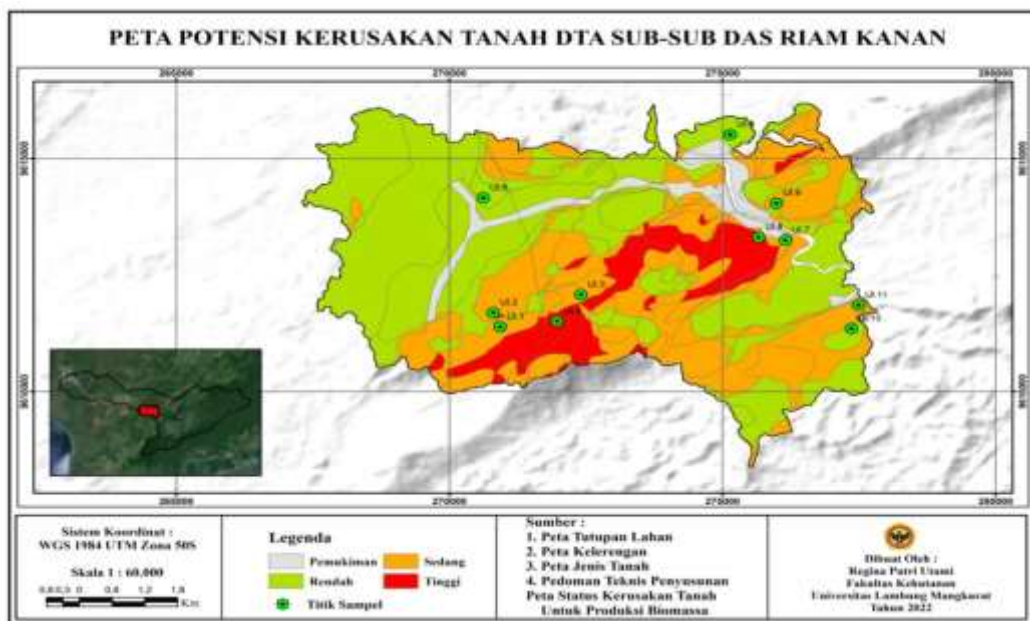
Sumber: KEMENLH (2009)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Kerusakan Tanah

Pemetaan Potensi kerusakan tanah digunakan sebagai peta kerja untuk verifikasi lapangan. Peta ini menyajikan informasi

dugaan potensi kerusakan tanah berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kerusakan tanah. Peta ini disusun berdasarkan peta tutupan lahan tahun 2019, peta kelas lereng tahun 2022, peta jenis tanah tahun 2016 dan peta curah hujan dari tahun 2011-2021.



Gambar 1. Peta Potensi Kerusakan Tanah DTA Sub-Sub DAS Riam Kanan

Hasil tumpang susun peta (*overlays*) yang telah dilakukan skoring dari keempat peta menghasilkan 110 Unit lahan yang terbagi menjadi 3 kelas yaitu potensi rendah, potensi sedang, dan dan tinggi. Luasan pada lahan dengan potensi rusak rendah seluas 2.540 ha (50,28%), lahan dengan potensi rusak sedang seluas 1.765 ha (34,94%) dan lahan dengan potensi tinggi seluas 501 ha (9,92%). Wilayah yang memiliki potensi kerusakan tinggi didominasi tanah *inceptisol* dan *ultisol*, kemiringan lereng 25-40% sampai >40%, penggunaan lahan tanah terbuka dan curah hujan 3000-4000 mm/tahun.

Jenis tanah pada lokasi penelitian yaitu jenis tanah *inceptisol*, *oxisol* dan *ultisol*. Berdasarkan hasil skoring ordo *inceptisol* memiliki potensi tinggi dengan nilai skor 8. Radjamuddin (2014) menyatakan tanah *inceptisol* didominasi oleh tekstur tanah liat sehingga dapat memberikan pengaruh terhadap kedalaman solum dan diferensiasi horison. Hasil penelitian Andalusia (2016) menunjukkan pada tanah *ultisol* nilai berat isi tergolong tinggi, derajat pelulusan air (permeabilitas) yang lambat, sehingga membuat porositas tanah menjadi kurang baik.

Hal tersebut menunjukkan terjadinya kerusakan pada sifat fisik tanah.

Kemiringan lereng dapat memberikan pengaruh kerusakan tanah. Tanah akan mengalami erosi dengan lebih cepat, sehingga meningkatkan risiko kerusakan yang lebih besar. Curah hujan rata-rata di DTA Sub-Sub DAS Riam Kanan dalam 10 tahun terakhir yaitu 2.606,72 mm/tahun, dengan curah hujan terendah 2.351,2 mm/tahun dan tertinggi 3.581,1 mm/tahun. Berdasarkan data curah hujan, daerah penelitian termasuk dalam potensi kerusakan sedang.

Penggunaan lahan pada DTA Sub-Sub DAS Riam Kanan yaitu belukar, pemukiman, pertanian lahan kering (PLK), pertanian lahan kering campur (PLKC), hutan tanaman, perkebunan, pertambangan, dan tanah terbuka. Tutupan lahan yang memiliki potensi sangat tinggi yaitu pertambangan dan tanah terbuka. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Rumaisha (2019) vegetasi dapat melindungi tanah dari tumbukan air hujan, mengurangi runoff (aliran permukaan), dan dapat meningkatkan laju infiltrasi.

Status Kerusakan Tanah

Tabel 3. Analisis Sifat Dasar Tanah Pada Lokasi Penelitian

Unit lahan	Solum tanah	Batuan permukaan	Fraksi (%)		Berat isi	Porositas total	Derajat pelulusan air	pH	Daya hantar listrik	Redoks
			Lempung	pasir						
PLDPK	110	0	44,73	15,10	1,54*	29,97*	1,63	5,80	0,01	232,30
PLSCHS	120	0,01	45,21	19,78	1,53*	23,26*	4,80	4,34*	0,04	257,00
OKLKC	110	0,01	17,76*	24,02	1,47*	45,09	1,71	7,86	0,03	182,00*
TECB	110	1,04	30,68	14,50	1,48*	41,28	3,51	5,94	0,01	213,10
PLDPLKC	80	0	51,44	21,05	1,58*	19,24*	4,13	5,93	0,01	233,70
PKDPLKC	110	0	53,90	29,45	1,58*	21,96*	1,74	5,94	0,01	224,30
TECCB	110	2,63	43,57	10,98	1,24	42,77	3,36	7,20	0,01	196,50*
TECB	80	8,24	49,42	22,78	1,35	28,78*	2,94	7,53	0,01	189,90*
TECPT	70	6,92	39,18	42,65	1,40	18,05*	3,95	8,95*	0,02	140,00*
OHLKC	150	0	55,19	18,14	1,53*	23,11*	1,83	5,79	0,01	195,00*
OHCKC	150	0	59,24	22,20	1,53*	23,03*	1,80	5,82	0,01	198,50*

Keterangan: *Sampel yang berada pada ambang kritis (Rusak)

Tabel 4. Penentuan Status Kerusakan tanah

Kode Unit Lahan	Status Kerusakan Tanah	Faktor Pembatas
PLDPK	Rusak Ringan (R.I)	Berat Isi, Porositas Total
PLSCHS	Rusak Ringan (R.I)	Berat Isi, Porositas Total, Ph
OKLKC	Rusak Ringan (R.I)	Komposisi Fraksi, Berat Isi, Redoks
TECB	Rusak Ringan (R.I)	Berat Isi
PLDPLKC	Rusak Ringan (R.I)	Berat Isi, Porositas Total
PKDPLKC	Rusak Ringan (R.I)	Berat Isi, Porositas Total
TECCB	Rusak Ringan (R.I)	Redoks
TECB	Rusak Ringan (R.I)	Porositas Total, Redoks
TECPT	Rusak Ringan (R.I)	Porositas Total, Ph, Redoks
OHLKC	Rusak Ringan (R.I)	Berat Isi, Porositas Total, Redoks
OHCKC	Rusak Ringan (R.I)	Berat Isi, Porositas Total, Redoks

Keterangan:

PLDPK	= Podsolik Laterik, Datar, Perkebunan Karet
PLSCB	= Podsolik Laterik, Sangat Curam, Hutan Sekunder
OKLTT	= Oksisol Kandik, Landai, Kebun Campuran
TECB	= Podsolik Laterik, Curam, Tanah Belukar
PLDPLKC	= Podsolik Laterik, Datar, Pertanian Lahan Kering Campur
PKLPLKC	= Podsolik Kandik, Landai, Pertanian Lahan Kering Campur
TECCB	= Typic Eutrudox, Cukup Curam, Belukar
TECB	= Typic Eutrudox, Curam, Belukar
TECPT	= Typic Eutrudox, Curam, Belukar, Pertambangan
OHLKC	= Oksisol Haplik, Landai, Kebun Campuran
OHCKKC	= Oksisol Haplik, Cukup Curam, Kebun Campuran

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Tabel 5, status kerusakan tanah pada semua unit lahan memiliki status yang sama yaitu Rusak Ringan (R.I). Namun, setiap unit lahan memiliki faktor pembatas yang beragam. Berdasarkan hasil *matching* faktor pembatas pada wilayah penelitian yaitu komposisi fraksi, berat isi, porositas total, pH dan redoks. Parameter yang paling banyak mengalami kerusakan yaitu berat isi, porositas total dan redoks.

Komposisi fraksi dikatakan rusak apabila nilai komposisi fraksi melebihi ambang kritis yaitu fraksi lempung <18% koloid atau >80% pasir kuarsitik. Unit lahan yang mengalami kerusakan pada parameter ini yaitu Oksisol Kandik Landai Kebun Campuran (OKLKC). Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Arisandi (2015) bahwa pada perkebunan landai terjadi kerusakan tanah pada komposisi fraksi yang disebabkan oleh rendahnya kandungan lempung dan tingginya kandungan pasir. Nilai fraksi lempung pada unit lahan ini yaitu 17,76%. Nurhartanto et.al (2022) menyebutkan kandungan lempung yang rendah dapat menurunkan kemampuan tanah dalam mengadsorpsi.

Berdasarkan hasil analisis berat isi pada lokasi penelitian berkisar antara 1,24-1,58 g/cm³. Terdapat 8 unit lahan yang berada pada ambang kritis melebihi dari 1,4 g/cm³ yaitu pada unit lahan Podsolik Laterik Datar Perkebunan Karet (PLDPK), Podsolik Laterik Sangat Curam Hutan Sekunder (PLSCHS), Oksisol Kandik Landai Kebun Campuran (OKLKC), Podsolik Laterik Curam Belukar (PLCB), Podsolik Laterik Datar Pertanian Lahan Kering Campur (PLDPLKC), Podsolik Kandik Datar Pertanian Lahan Kering Campur (PKDPLKC), Oksisol Haplik Landai Kebun Campuran (OHLKC), dan Oksisol Haplik Cukup Curam Kebun Campuran (OHCKKC). Diduga pada semua unit lahan tersebut telah mengalami pemadatan tanah. Tanah yang padat dapat menghambat akar untuk

menembus tanah, sehingga pergerakan akar dalam mengambil air dan unsur hara tidak optimal. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Rusdiana et.al (2000) bahwa pada tanah dengan kepadatan 1,5 g/cm³ memiliki akar yang lebih pendek dan juga jumlah akar lebih sedikit dibandingkan dengan kepadatan tanah 0,9 g/cm³.

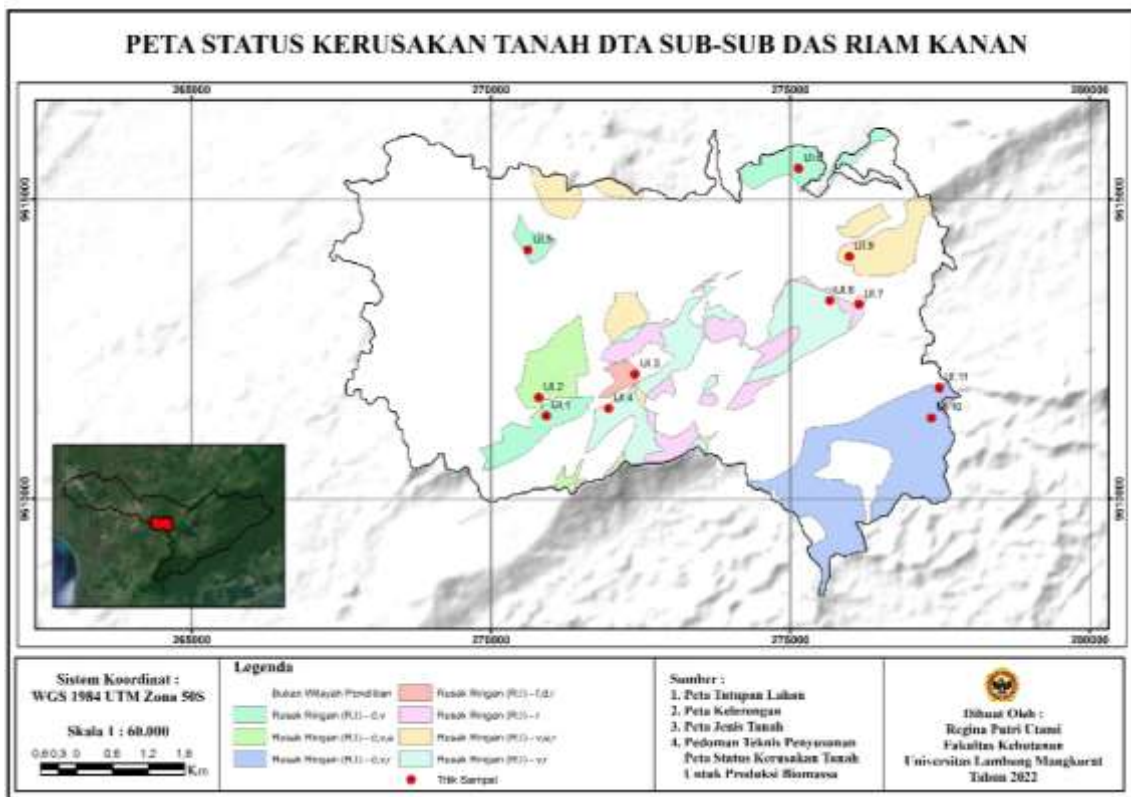
Berdasarkan analisis laboratorium menunjukkan porositas pada daerah penelitian memiliki nilai yang beragam. Terdapat 8 unit lahan yang mengalami kerusakan karena nilainya kurang dari 30%. Unit lahan tersebut antara lain Podsolik Laterik Datar Perkebunan Karet (PLDPK), Podsolik Laterik Sangat Curam Hutan Sekunder (PLSCHS), Podsolik Laterik Datar Pertanian Lahan Kering Campur (PLDPLKC), Podsolik Kandik Datar Pertanian Lahan Kering Campur (PKDPLKC), *Typic Eutrudox* Curam Belukar (TECB), *Typic Eutrudox* Curam Pertambangan (TECPT), Oksisol Haplik Landai Kebun campuran (OHLKC), dan Oksisol Haplik Cukup Curam Kebun Campuran (OHCKKC). Chairani (2015) mengatakan indeks volume relatif berkisar 30%-60%. Porositas yang nilainya kurang dari 30% termasuk dalam kelas sangat jelek. Haridjaja (2010) menyebutkan porositas tanah dengan nilai <30 % menunjukkan bahwa tanah tersebut sudah mengalami pemadatan sehingga membuat ruang pori yang dapat diisi oleh air dan udara menjadi sedikit.

Berdasarkan hasil analisis nilai pH berkisar antara 4,34-8,95. Terdapat dua unit lahan yang berada pada ambang kritis yaitu pada unit lahan Podsolik Laterik Sangat Curam Hutan Sekunder (PLSCHS) dengan nilai pH yaitu 4,34 dan unit lahan *Typic Eutrudox* Curam Pertambangan (TECPT) dengan nilai pH 8,95. Kondisi pH tanah kurang dari 4,5 (sangat asam), Tanaman tidak dapat menggunakan Nitrogen, Fosfor, Kalium, serta nutrisi lain yang diperlukan oleh tanaman. Pada pH tanah masam, tanah dapat teracun

oleh logam berat seperti unsur aluminium dan mangan yang dapat membuat tanaman mati akibat keracunan (Subaedah, 2019). Begitupula dengan pH tanah alkalin tinggi (basa) unsur hara seperti N, P, K dan lainnya tidak dapat diserap oleh tanaman. Unsur hara mikro juga akan terikat secara kimiawi seperti tembaga, mangan, seng dan besi. Hal tersebut mengakibatkan pertumbuhan tanaman tidak akan berproduksi secara optimal.

Berdasarkan data hasil analisis redoks terdapat 6 sampel yang melebihi ambang kritis karena nilainya <200 mV yaitu pada unit

lahan Oksisol Kandik Landai Kebun Campuran (OKLKC), *Typic Eutrudox* Cukup Curam Belukar (TECCB), *Typic Eutrudox* Cukup Curam Belukar (TECB), *Typic Eutrudox* Cukup Pertambangan (TECPT), Oksisol Haplik Landai Kebun Campuran (OHLKC), dan Oksisol Haplik Cukup Curam Kebun Campuran (OHCKC). Kurangnya suplai oksigen dalam tanah disebabkan karena rendahnya nilai redoks sehingga tanah dalam keadaan reduksi. Jika oksigen sedikit, maka yang dapat diserap akar dan mikrobia tanah juga sedikit. Akibatnya dapat menghambat proses degradasi bahan organik oleh seresah.



Gambar 2. Peta Status Kerusakan Tanah di DTA Sub-Sub DAS Riam Kanan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Potensi kerusakan tanah pada DTA Sub-Sub DAS Riam Kanan terdapat 3 kelas yaitu rendah, sedang dan tinggi. Potensi tinggi terdapat pada unit lahan *Typic Eutrudox* Cukup Tanah Terbuka (TECTT). Status kerusakan tanah untuk semua unit lahan memiliki status rusak ringan dengan faktor pembatas yang berbeda. Adapun yang

memiliki faktor pembatas yang sama yaitu berat isi dan porositas total pada unit lahan Podsolik Laterik, Datar, Perkebunan Karet (PLDPK), Podsolik Laterik, Datar, Pertanian Lahan Kering Campur (PLDPLKC), dan Podsolik Kandik, Datar, Pertanian Lahan Kering Campur (PKDPLKC). Faktor pembatas berat isi, porositas total dan redoks pada unit lahan Oksisol Haplik, Landai, Kebun Campuran (OHLKC) dan Oksisol Haplik Cukup Curam, Kebun Campuran (OHCKC).

Saran

Perlunya pembaharuan peta tematik terutama untuk peta penutupan lahan terbaru dan perlunya perbaikan sesuai kaidah konservasi tanah agar dapat mengurangi kerusakan tanah

DAFTAR PUSTAKA

- Andalusia, B., Zainabun, Z., & Arabia, T. 2016. Karakteristik tanah ordo ultisol di perkebunan kelapa sawit PT. Perkebunan Nusantara I (Persero) Cot Girek Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Kawista Agroteknologi*, 1(1), 45-49.
- Arisandi, G. 2015. Studi faktor penyebab kerusakan tanah di Daerah Aliran Sungai (DAS) Bomo Kabupaten Banyuwangi.
- Haridjaja, O., Hidayat, Y., & Maryamah, L. S. 2010. Pengaruh Bobot Isi Tanah Terhadap Sifat Fisik Tanah Dan Perkecambahan Benih Kacang Tanah Dan Kedelai (Effect Of Soil Bulk Density On Soil Physical Properties And Seed Germinations Of Peanut And Soybean). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 15(3), 147-152.
- Nurhartanto, N., Zulkarnain, Z., & Wicaksono, A. A. 2022. Analisis Beberapa Sifat Fisik Tanah Sebagai Indikator Kerusakan Tanah Pada Lahan Kering. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 4(2), 107-112.
- Rajamuddin, U. A., & Sanusi, I. (2014). Karakteristik morfologi dan klasifikasi tanah inceptisol pada beberapa sistem lahan di Kabupaten Jeneponto Sulawesi Selatan. *Agroland: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 21(2), 81-85.
- Rumaisha, A., Tania S, H., & Jamaludin, I. Peran Vegetasi terhadap Upaya pencegahan erosi tebing sub daerah aliran sungai (DAS) Cinambo Vegetation Role on Prevention of Cliff Erosion Prevention of Cinambo Watershed. *agroteknologi*.
- Rusdiana, O., Fakuara, Y., Kusmana, C., & Hidayat, Y. 2000. Respon pertumbuhan akar tanaman sengon (*Paraserianthes falcataria*) terhadap kepadatan dan kandungan air tanah podsolik merah kuning. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 6(2).
- Suzana, A. 2019. Penyusunan Status Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa di Kabupaten Bandung. *Jurnal Civronlit Unbari*, 4(1): 1-9.
- Waluyaningsih, S. R. 2008. *Studi Analisis Kualitas Tanah pada Beberapa Penggunaan Lahan dan Hubungannya dengan Tingkat Erosi di Sub DAS Keduang Kecamatan Jatisrono Wonogiri*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.