

**KAJIAN KERUSAKAN TANAH
UNTUK PRODUKSI BIOMASSA
DI KECAMATAN TENGGARONG DAN
KECAMATAN LOA KULU
KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA**

Oleh :

Dr. Ir. Surya Darma, M.Si



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MULAWARMAN
TAHUN 2019**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Kajian Kerusakan Tanah Untuk Produksi Biomassa di
Kecamatan Tenggarong dan Kecamatan Loa Kulu
Kabupaten Kutai Kartanegara

Peneliti : Dr. Ir. Surya Darma, M.Si

NIP : 19600503 198803 1 005

Institusi : Universitas Mulawarman

Unit Kerja : Fakultas Pertanian

Mengetahui,
Dekan



Prof. Dr. Ir. Rusdiansyah, M.Si
NIP. 19610917 198703 1 005

KATA PENGANTAR

Kajian tentang kerusakan tanah dan atau lahan khususnya kerusakan tanah untuk produksi biomassa saat ini perlu dilakukan untuk mendapatkan gambaran sejauh mana kerusakan tanah yang aktual telah terjadi, karena tingginya kegiatan pembangunan yang memanfaatkan lahan daratan yang luas. Sektor yang memerlukan lahan luas utamanya adalah perkebunan, dan pertambangan batubara. Selain itu penggunaan lahan oleh penduduk juga bertambah, karena bertambahnya penduduk dan menyempitnya luas lahan yang dapat digunakan untuk aktivitas pemenuhan kebutuhan seperti lahan pertanian. Akibatnya kualitas dan kuantitas tutupan lahan berkurang sehingga dapat memicu besarnya erosi tanah yang menyebabkan kerusakan tanah. Untuk mengkaji masalah tersebut pihak Pemerintah Daerah Kabupaten Kutai Kartanegara (Kukar) melalui Badan Lingkungan Hidup Kabupaten melakukan kegiatan untuk mengetahui kerusakan tanah yang digunakan untuk produksi biomassa di Kecamatan Tenggarong dan Kecamatan Loa Kulu. Hasilnya akan diketahui status kerusakan tanah untuk produksi biomassa dalam kedua wilayah kecamatan tersebut.

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Kepala Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Kukar beserta jajarannya yang telah banyak memfasilitasi peneliti untuk mendapatkan akses memasuki wilayah penelitian dengan memberikan Surat Keterangan Kegiatan Melakukan Penelitian.

Kami menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam laporan ini. Dengan senang hati saran dan masukan kami terima untuk kesempurnaan laporan ini.

Samarinda, Juni 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

	Hal
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I. PENDAHULUAN.....	I-1
A. Latar Belakang	I-1
B. Maksud dan Tujuan Kegiatan	I-3
C. Sasaran.....	I-3
D. Manfaat Kegiatan	I-3
E. Ruang Lingkup Kegiatan	I-3
F. Keluaran	I-4
BAB II. METODE PELAKSANAAN	II-1
A. Lokasi dan Waktu Kegiatan	II-1
B. Penyaringan Areal Kerja efektif	II-1
C. Pembuatan Peta Potensi Kerusakan Tanah	II-3
1. Bahan atau Peta.....	II-3
2. Pembobotan Peta-Peta Tematik.....	II-5
3. Overlay Peta-Peta Tematik	II-8
D. Verifikasi dan Pengambilan Contoh Tanah	II-9
1. Metode Pengamatan Tanah	II-9
2. Pengambilan Contoh Tanah	II-9
3. Pengamatan Kondisi Tanah	II-9
E. Cara Pengamatan dan Analisis Contoh Tanah	II-10
1. Erosi Tanah	II-10
2. Ketebalan Solum	II-10

3. Kebatuan Permukaan	II-11
4. Komposisi Fraksi	II-12
5. Berat Isi (Berat Volume)	II-13
6. Porositas Total	II-14
7. Derajat Pelulusan Air (Permeabilitas Tanah).....	II-15
8. Keasaman Tanah (pH Tanah).....	II-16
9. Daya Hantar Listrik (DHL)	II-17
10. Nilai Redoks (Eh).....	II-17
11. Jumlah Mikroba	II-18
F. Penyusunan Peta Kondisi Awal dan Kondisi Tanah	II-19
G. Evaluasi Status Kerusakan Tanah	II-20
1. Metode Matching	II-20
2. Metode Skoring	II-22
3. Tata Cara Penulisan Simbol Kerusakan Tanah.....	II-24
4. Penyusunan Layout Peta	II-25
BAB III. HASIL KEGIATAN/KAJIAN.....	III-1
A. Parameter Kerusakan Tanah	III-1
1. Golongan Utama Jenis Tanah (Ordo Tanah)	III-1
2. Kelerengan Tanah	III-2
3. Curah Hujan	III-3
4. Penggunaan Lahan (Land Use)	III-4
B. Overlay Peta-Peta Tematik	III-5
C. Verifikasi dan Pengambilan Contoh Tanah.....	III-7
D. Evaluasi Status Kerusakan Tanah	III-10
1. Parameter Kondisi Tanah.....	III-10
2. Parameter Fisik, Kimia dan Biologi Tanah.....	III-13
E. Status Kerusakan Tanah	III-24
1. Kelas Potensi Kerusakan Tanah Rendah.....	III-24
2. Kelas Potensi Kerusakan Tanah Sedang	III-25
3. Kelas Potensi Kerusakan Tanah Tinggi.....	III-26
4. Kelas Potensi Kerusakan Tanah Sangat Tinggi	III-27

F. Usaha Perbaikan Kerusakan Tanah.....	III-28
G. Erosi Tanah.....	III-29
1. Tipe Iklim, Curah Hujan dan Erosivitas Hujan	III-29
2. Penghitungan Erosi dan Ambang Kritis Erosi.....	III-31
BAB IV. KESIMPULAN, DAN SARAN	IV-1
A. Kesimpulan	IV-1
B. Saran	IV-1
DAFTAR PUSTAKA.....	V-1
LAMPIRAN	VI-1

DAFTAR TABEL

No	Uraian Isi Laporan	Hal
Tabel 2.1.	Jadwal Tahapan Pelaksanaan Kegiatan	II-1
Tabel 2.2.	Klasifikasi penggunaan lahan	II-5
Tabel 2.3.	Penilaian potensi kerusakan tanah berdasarkan jenis tanah	II-5
Tabel 2.4.	Penilaian potensi kerusakan tanah berdasarkan lereng	II-6
Tabel 2.5.	Penilaian potensi kerusakan tanah berdasarkan curah hujan	II-6
Tabel 2.6.	Penyesuaian penggunaan lahan ke acuan	II-7
Tabel 2.7.	Penilaian potensi kerusakan tanah berdasarkan penggunaan lahan	II-8
Tabel 2.8.	Kriteria pembagian kelas potensi kerusakan tanah	II-9
Tabel 2.9.	Evaluasi kerusakan tanah di lahan kering akibat erosi	II-10
Tabel 2.10.	Kriteria kerusakan tanah lahan kering	II-20
Tabel 2.11.	Kriteria kerusakan tanah lahan basah	II-21
Tabel 2.12.	Skor kerusakan tanah berdasarkan frekwensi relative	II-23
Tabel 2.13.	Status kerusakan tanah berdasarkan nilai akumulasi skor	II-23
Tabel 2.14.	Simbol parameter kerusakan tanah	II-24
Tabel 3.1.	Penilaian potensi kerusakan tanah berdasarkan jenis tanah	III-1
Tabel 3.2.	Kelas lereng, relief dan bentuk wilayah	III-2
Tabel 3.3.	Penilaian potensi kerusakan tanah berdasarkan lereng	III-2
Tabel 3.4.	Penilaian potensi kerusakan tanah berdasarkan curah hujan	III-3
Tabel 3.5.	Kelas penggunaan lahan dalam area kajian	III-4
Tabel 3.6.	Penyesuaian penggunaan lahan ke acuan	III-4
Tabel 3.7.	Penilaian potensi kerusakan tanah berdasarkan penggunaan lahan	III-5
Tabel 3.8.	Kelas potensi kerusakan tanah berdasarkan nilai skor	III-6
Tabel 3.9.	Potensi kerusakan tanah dalam area kajian	III-6
Tabel 3.10.	Potensi kerusakan tanah di Kec. Tenggarong	III-7
Tabel 3.11.	Potensi kerusakan tanah di Kec. Loa Kulu	III-7
Tabel 3.12.	Lokasi pengamatan kondisi tanah dan sampel tanah	III-8
Tabel 3.13.	Evalusi kerusakan tanah parameter ketebalan solum	III-11

Tabel 3.14. Evaluasi kerusakan tanah parameter kebatuan permukaan	III-12
Tabel 3.15. Evaluasi kerusakan tanah parameter komposisi fraksi	III-14
Tabel 3.16. Evaluasi kerusakan tanah parameter berat isi	III-15
Tabel 3.17. Evaluasi kerusakan tanah parameter porositas total.....	III-16
Tabel 3.18. Evaluasi kerusakan tanah parameter permeabilitas.....	III-17
Tabel 3.19. Evaluasi kerusakan tanah parameter keasaman tanah (pH)	III-18
Tabel 3.20. Evaluasi kerusakan tanah parameter daya hantar listrik (DHL)	III-19
Tabel 3.21. Evaluasi kerusakan tanah parameter redoks	III-20
Tabel 3.22. Evaluasi kerusakan tanah parameter jumlah mikroba tanah.....	III-21
Tabel 3.23. Status kerusakan tanah kelas potensi kerusakan rendah	III-24
Tabel 3.24. Status kerusakan tanah kelas potensi kerusakan sedang	III-25
Tabel 3.25. Status kerusakan tanah kelas potensi kerusakan tinggi.....	III-26
Tabel 3.26. Status kerusakan tanah kelas potensi kerusakan sangat tinggi	III-27
Tabel 3.27. Status kerusakan tanah berdasarkan kombinasi pembatasnya	III-28
Tabel 3.28. Curah Hujan, dan sifat-sifat curah hujan perioda 1999 – 2014	III-30
Tabel 3.29. Curah Hujan, dan Erosivitas Hujan (IE_{30}) atau R	III-30
Tabel 3.30. Perkiraan erosi pada tiap lokasi contoh tanah.....	III-31
Tabel 3.31. Penilaian perhitungan erosi terhadap ambang kritis erosi.....	III-32

DAFTAR GAMBAR

No	Uraian Isi Laporan	Hal
	Gambar 4.1. Kondisi tanah yang tidak terdapat kebatuan permukaan	III-13
	Gambar 4.2. Kondisi lapangan potensi kerusakan tanah (a) rusak rendah (b) rusak sedang dan (c) rusak tinggi.....	III-22
	Gambar 4.3. Kondisi lapangan potensi kerusakan tanah sangat tinggi (d).....	III-23
	Gambar 4.4. Hasil biakan mikroba sampel tanah (a) lokasi Kec. Tenggarong (b) lokasi Kec. Loa Kulu	III-23

Lampiran

Lampiran 2. Peta status kerusakan tanah	VI-3
---	------

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kehidupan umat manusia dan hewan kelangsungannya sangat ditentukan oleh salah satu faktor, yaitu lingkungan dan ketersediaan bahan makanan yang bersumber dari hasil fotosintesis tanaman hijau. Manusia selain memerlukan bahan makanan berupa karbohidrat yang tersimpan dalam beras, umbi, biji, dan sagu, tetapi juga sangat memerlukan bahan lainnya dari tanaman berupa minyak, serat, kayu dan obat-obatan. Sedangkan hewan atau ternak memerlukan bahan hijauan berupa daun dan batang sebagai bahan utama makanannya untuk menghasilkan daging, susu, kulit dan sebagainya. Kelangsungan produksi tanaman (biomassa) sangat dinamis dari waktu ke waktu, artinya dapat meningkat, relatif tetap, turun, bahkan sangat turun bahkan terhenti. Hal yang berkaitan dengan trend produksi tersebut adalah dari faktor alam dan lingkungan seperti bencana kekeringan dan kebakaran, serangan hama penyakit, faktor manusia sebagai pengelola dan pemanfaat tumbuhan, dan faktor teknologi khususnya bidang rekayasa tumbuhan atau tanaman penghasil karbohidrat dan turunannya.

Tanah sebagai sumber daya alam salah satu faktor penting adalah sebagai media untuk memproduksi biomassa, dan media lingkungan, maupun wilayah untuk memproduksi biomassa. Sebagai media untuk produksi biomassa, maka penggunaannya harus diatur, dijaga dan dipelihara, sebab jika tidak fungsi produksi biomasanya dapat terganggu atau rusak. Jika demikian produktivitasnya berkurang dan menurunkan mutu

maupung fungsi utamanya, hal ini akan mengancam kelangsungan hidup manusia dan mahluk hidup lainnya.

Pemanfaatan dan penggunaan ruang (tanah) terutama daerah hutan atau habitat tumbuhnya berbagai macam tumbuhan alami dalam satu dekade terakhir sangat cepat dan luas alih fungsinya untuk berbagai penggunaan, misalnya pertambangan batubara dan perkebunan kelapa sawit alihfungsinya dalam jumlah luas dan cepat. Alih fungsi ke perkebunan kelapa sawit terbukanya lahan hanya sekitar 3 s.d 5 tahun. Jika tajuk tanaman sudah bertemu tutupan lahan bertambah besar, walupun besarnya tutupan masih dibawah tutupan hutan alami. Kegiatan yang sangat menghawatirkan terbukanya lahan adalah penambangan batubara. Semua tumbuhan yang ada dibabat habis, dan dilanjutkan dengan pengupasan tanah serta penggalian tanah hingga kelapisan batubara. Tanah kupasan maupun tanah galian ditempatkan ditempat lain yang tumbuhannya juga dibuang habis. Lubang atau pit penambangan batubara dapat berlangsung beberapa tahun, setelah batubaranya habis ditambang, lubang akan diisi lagi dengan tanah dan selanjutnya dipersiapkan untuk ditanami kembali (revegetasi). Tidak semua lubang pit bekas penambanagn dapat direvegetasi, sebagian ada yang dibiarkan menjadi 'danau-danau' baru atau void karena volume batubara yang diambil tidak dapat diganti. Pada beberapa kasus ditemukan masih ada sisa tanah yang dibiarkan tidak direvegetasi atau revegetasinya tidak baik, tanah seperti inilah yang berpotensi menjadi tanah rusak (bad land). Selain itu walaupun dilakukan revegetasi jika tidak dirawat dengan baik, akan berpotensi pula menjadi tanah yang rusak.

Kajian ini di Kabupaten Kutai Kartanegara (Kukar) telah dilakukan pada 5 kecamatan dari 18 kecamatan dalam wilayahnya. Pada tahun ini kajian yang sama dilakukan pada Kecamatan

Tenggarong dan Kecamatan Loa Kulu. Diharapkan dalam 5 tahun kedepan semua wilayah kecamatan akan selesai dilakukan kajian ini.

B. Maksud dan Tujuan Kegiatan

Maksud kegiatan untuk mengetahui status kerusakan tanah untuk produksi biomassa dalam wilayah Kecamatan tenggarong dan Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara.

Tujuan diadakannya kegiatan ini adalah :

1. Sebagai acuan dalam pengawasan pengendalian kerusakan tanah.
2. Sebagai dasar dalam pengambilan kebijakan Pemerintah Daerah Kabupaten Kutai Kartanegara yang berkaitan dengan pengendalian kerusakan tanah.

C. Sasaran

Sasaran dari kegiatan ini adalah diperolehnya data terbaru mengenai kondisi tanah di Kabupaten Kabupaten Kutai Kartanegara yang tertuang dalam buku laporan dan peta kondisi tanah.

D. Manfaat Kegiatan

Hasil kajian ini diharapkan dapat digunakan/bermanfaat sebagai bahan evaluasi bagi Badan Lingkungan Hidup (BLH) Kabupaten Kutai Kartanegara dan berbagai instansi teknis terkait dalam pemanfaatan dan pola penggunaan lahan dalam menetapkan kebijakan maupun kegiatan fisik yang akan dilaksanakan dalam kawasan hutan dan lahan.

E. Ruang Lingkup Kegiatan

Lingkup kegiatan adalah :

1. Penentuan area efektif yang dijadikan dasar sebagai daerah atau lokasi kajian.
2. Penentuan potensi kerusakan tanah akan dihasilkan kelas-kelas potensi kerusakan tanah yang dijadikan dasar untuk penentuan lokasi survei dan pengamatan lapangan serta jumlah sampel yang diambil.
3. Pengamatan tanah dilapangan dan pengambilan sampel tanah.
4. Analisis sampel tanah di laboratorium.
5. Interpretasi data kondisi tanah dilapangan dan hasil analisis laboratorium.
6. Penyusunan laporan status kerusakan tanah untuk produksi biomassa.

F. Keluaran

Tersedianya data mengenai kerusakan tanah untuk produksi biomassa di Kecamatan Tenggarong dan Kecamatan Loa Kulu berupa :

1. Buku kerusakan tanah untuk produksi biomassa.
2. Peta kerusakan tanah untuk produksi biomassa.

BAB II METODA PELAKSANAAN

A. Lokasi dan Waktu Kegiatan

Lokasi kegiatan di lakukan dalam wilayah administrative Kecamatan Tenggarong dan Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kukar. Waktu kegiatan selama 120 hari atau 4 bulan terhitung mulai tanggal 23 Maret 2019 s/d 20 Juli 2019. Jadwal tahapan pelaksanaan tertera pada Tabel berikut.

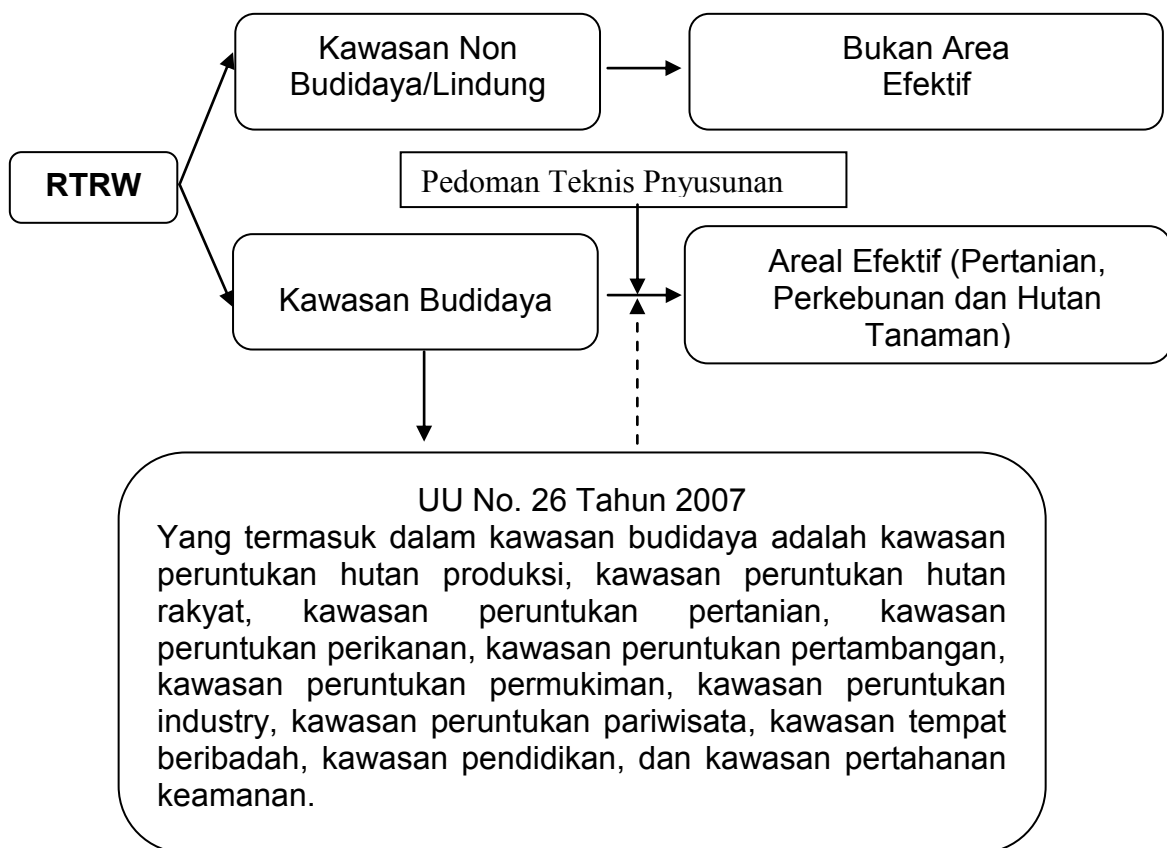
Tabel 2.1. Jadwal Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

No	KOMPONEN KEGIATAN	BULAN															
		I				II				III				IV			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
I	Koordinasi awal tim																
II	Persiapan																
III	Pelaksanaan Kegiatan																
IV	Evaluasi dan Analisis																
V	Penyusunan Draf Laporan dan Peta																
VI	Presentasi Hasil																
VII	Penyempurnaan Hasil																
VIII	Penggandaan dan Penjilidan Laporan Akhir																

B. Penyaringan Areal Kerja Efektif

Langkah awal operasional kegiatan setelah data (peta) terkumpul adalah menyaring daerah kerja efektif melalui overlay dengan peta RTRW. Daerah yang menjadi areal kerja efektif adalah kawasan budidaya yang dijadikan sebagai pengembangan/produksi

biomassa yaitu daerah pertanian, perkebunan, hutan tanaman. Sedangkan pada kawasan lainnya (kawasan lindung, dan kawasan budidaya lainnya seperti permukiman, perikanan dan lain-lain) tidak termasuk areal efektif. Bagan alir tata kerja untuk mendapatkan area efektif sebagai berikut (Pedoman Teknis Penyusunan Peta Status Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa, 2009).



Gambar 2.1. Bagan alir penentuan areal efektif kajian.

C. Pembuatan Peta Potensi Kerusakan Tanah

1. Bahan atau Peta

1).Peta Dasar

Peta dasar merupakan peta yang memuat informasi dasar suatu wilayah seperti jalan, ibukota kecamatan, sungai, dan administrasi. Peta ini nantinya sebagai tempat untuk menuangkan peta-peta tematik lainnya. Sebagai peta dasar digunakan peta administrasi Kabupaten Kukar.

2).Peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW)

Peta RTRW yang digunakan adalah peta RTRW Kabupaten Kukar tahun 2013-2033. Peta RTRW ini berguna sebagai penyaring dalam menyusun peta kondisi kerusakan tanah awal yang akan disurvei dan akan dilihat kondisi tanahnya dilapangan. Berdasarkan peta RTRW pula dapat diketahui setatus lahannya. Daerah yang dijadikan areal kerja efektif adalah daerah yang dapat digunakan untuk pengembangan produksi biomassa di kawasan budidaya.

3).Peta Tanah

Peta tanah diperlukan sebagai bahan untuk penilaian potensi kerusakan tanah. Informasi utama yang diambil dari peta tanah adalah Ordo Tanah. Dalam kegiatan ini peta tanah yang digunakan adalah peta tanah RePPPProT tahun 1987, yang menggunakan sistem klasifikasi Soil Taxonomy (*Soil Survey Staff, USDA, 1975*), dengan penyajian informasi hingga jenis tanah (*Great Group*). Untuk keperluan analisis kerusakan tanah produksi biomassa yang dinilai adalah golongan utama (Ordo) tanah.

4).Peta Lereng

Kaitan antara lereng dengan kerusakan sangat erat dan positif. Tingkat kemiringan lereng sangat berpengaruh terhadap proses kerusakan tanah yang disebabkan oleh erosi tanah. Dasar penetapan kelas lereng mengacu pada pembagian kelas lereng yang digunakan dalam penetapan potensi lahan kritis (Dephut, 2004). Kelas lereng dibagi dalam 5 kelas yaitu : Sangat Ringan (1-8%), Ringan (9-15%), Sedang (16-25%), Tinggi (25-40%), dan Sangat Tinggi (>40%). Sumber utama peta kelerengan tanah dari peta system lahan RePPPProT tahun 1987.

5).Peta Curah Hujan

Curah hujan merupakan bagian yang penting dalam menentukan kerusakan tanah karena erosi. Tanah-tanah yang terdispersi karena pukulan butir-bitur hujan akan diangkut kebagian lereng bawah oleh air hujan yang membentuk aliran permukaan atau *run off*. Dalam kegiatan ini peta curah hujan yang diproses membentuk garis isohyet sehingga sudah terpilah berdasarkan besarnya curah hujan rerata sekurangnya selama 10 tahun. Sumber data peta curah hujan Kabupaten Kukar yang sudah ada.

6).Peta Penggunaan Lahan (Land Use)

Peta penggunaan lahan bersumber dari Balai Pemantapan Kawasan Hutan (BPKH) Provinsi Kalimantan Timur tahun 2017. Penggunaan lahan yang terdapat dalam area efektif ada 8 kelas. Selengkapnya pada Tabel berikut.

Tabel 2.2. Klasifikasi penggunaan lahan

Kerusakan Tanah Untuk Produksi Biomassa Kec.Tenggarong dan Kec. Loa Kulu, 2019

No	Kelas Penggunaan Lahan	No	Lanjutan
1	Belukar rawa	5	Pertambangan
2	Hutan lahan kering	6	Pertanian lahan kering
3	Hutan rawa sekunder	7	Semak belukar
4	Hutan tanaman	8	Tanah terbuka

2. Pembobotan Peta-Peta Tematik

1). Peta Tanah

Peta tanah diberi nilai bobot 2 dalam hubungannya terhadap pengaruh kerusakan tanah.

Tabel 2.3. Penilaian potensi kerusakan tanah berdasarkan jenis tanah (Ordo)

Tanah	Potensi Kerusakan Tanah	Simbol	Rating	Skor pembobotan (rating x bobot)
Vertisol, Tanah dengan rejim kelembaban aquik*	Sangat ringan	T1	1	2
Oxisol	Ringan	T2	2	4
Alfisol, Mollisol, Ultisols	Sedang	T3	3	6
Inceptisols, Entisols, Histosols	Tinggi	T4	4	8
Spodosol Andisol	Sangat tinggi	T5	5	10

Keterangan : *Aquents, Aquepts, Aquults, Aquoxs, dsb. dengan pengecualian untuk Sulfaquept dan Sulfaquent yang dinilai berpotensi kerusakan tinggi.

2).Peta Kelerengan

Peta lereng diberi nilai bobot 3 dalam hubungannya terhadap pengaruh kerusakan tanah.

Tabel 2.4. Penilaian potensi kerusakan tanah berdasarkan kemiringan lahan (lereng)

Kelas Lereng (%)	Potensi Kerusakan Tanah	Simbol	Rating	Skor pembobotan (rating x bobot)
1 – 8	Sangat ringan	L1	1	3
9 – 15	Ringan	L2	2	6
16 – 25	Sedang	L3	3	9
26 – 40	Tinggi	L4	4	12
> 40	Sangat tinggi	L5	5	15

3).Peta Curah Hujan

Peta curah hujan diberi nilai bobot 3 dalam hubungannya terhadap pengaruh kerusakan tanah.

Tabel 2.5. Penilaian potensi kerusakan tanah berdasarkan curah hujan tahunan

Curah Hujan (mm)	Potensi Kerusakan Tanah	Simbol	Rating	Skor pembobotan (rating x bobot)
< 1000	Sangat rendah	H1	1	3
1000 - 2000	Rendah	H2	2	6
2000 - 3000	Sedang	H3	3	9
3000 - 4000	Tinggi	H4	4	12
> 4000	Sangat tinggi	H5	5	15

4). Peta Penggunaan Lahan (Land Use)

Sebelum melakukan pembobotan terlebih dulu dilakukan penyesuaian penggunaan lahan. Diantara 16 kelas, ada 3 kelas yang dikeluarkan tidak disesuaikan karena tidak masuk dalam area efektif, yaitu pemukiman, transmigrasi, dan tubuh air, sisanya 13 kelas disesuaikan menjadi 5 kelas penggunaan lahan yang mengacu pada pedoman penyusunan kerusakan tanah untuk produksi biomassa (2009). Penyesuaian tersebut disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 2.6. Penyesuaian penggunaan lahan awal ke penggunaan lahan acuan

Penggunaan Lahan Acuan	Penggunaan Lahan Awal (8 kelas)
Hutan alam, sawah, alang-alang murni subur	Belukar rawa, Hutan lahan kering, Hutan rawa sekunder
Kebun campuran, semak belukar, rumput	Semak belukar
Hutan produksi, perladangan	Hutan tanaman, Pertanian lahan kering
Tegalan (tanaman semusim)	-
Tanah terbuka	Pertambangan, Tanah terbuka

Peta penggunaan lahan diberi nilai bobot 2 dalam hubungannya terhadap pengaruh kerusakan tanah.

Tabel 2.7. Penilaian potensi kerusakan tanah terhadap jenis penggunaan lahan

Penggunaan Lahan	Potensi Kerusakan Tanah	Rating	Skor Pembobotan (rating x bobot)
Hutan alam, sawah, alang-alang murni subur	Sangat rendah	1	2
Kebun campuran, semak belukar, rumput	Rendah	2	4
Hutan produksi, perladangan	Sedang	3	6
Tegalan (tanaman semusim)	Tinggi	4	8
Tanah terbuka	Sangat tinggi	5	10

3. Overlay (Tumpang Susun) Peta-Peta Tematik

Tumpang susun peta-peta tematik dilakukan untuk menggabungkan semua polygon masing-masing tematik peta, dan skor masing-masing polygonnya. Peta hasil tumpang susun selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan jumlah skornya. Klasifikasi potensi kerusakan tanah dibagi atas lima kelas, yaitu :

- Sangat rendah, simbol PR.I
- Rendah, simbol PR.II
- Sedang, simbol PR.III
- Tinggi, simbol PR.IV
- Sangat tinggi, simbol PR.V

Hubungan antara nilai skor, kelas kerusakan tanah, dan simbol disajikan pada Tabel 2.8

Tabel 2.8. Kriteria pembagian kelas potensi kerusakan tanah berdasarkan nilai skor.

Simbol	Potensi Kerusakan Tanah	Skor Pembobotan
PR.I	Sangat rendah	<15
PR.II	Rendah	15-24
PR.III	Sedang	25-34
PR.IV	Tinggi	35-44
PR.V	Sangat tinggi	45-50

D. Verifikasi dan Pengambilan Contoh Tanah

1. Metode pengamatan tanah

Metoda pengamatan tanah atau survei tanah yang digunakan dalam kegiatan ini adalah Metoda Bebas Sistematis. Metode ini dipilih karena data pendukung peta-peta tematik yang dimiliki cukup lengkap.

2. Pengambilan contoh tanah.

Contoh tanah atau sampel tanah diambil dengan 2 cara, yaitu tanah terusik dan tidak terusik kedalaman 0 – 30 cm. Tanah terusik menggunakan bor tanah dan tanah tidak terusik menggunakan ring sampel. Sampel tanah yang diambil dimasukkan dalam kantong plastik dan diberi kode dan keterangan tertentu. Tujuannya agar tidak tertukar dengan sampel tanah lokasi pengamatan lainnya.

3. Pengamatan kondisi tanah.

Pengamatan kedalaman air tanah, penggunaan lahan, vegetasi existing, lereng, bahan induk tanah, muka air tanah dan tindakan konservasi mengacu pada form yang telah disediakan (Lampiran 1).

E. Cara Pengamatan dan Analisis Contoh Tanah

1. Erosi tanah

Erosi tanah diamati langsung dilapangan dengan melihat petunjuk awal kondisi tutupan vegetasi, lereng, tekstur tanah dan ketergangguan tanah. Erosi yang dapat diamati secara langsung dilapangan adalah jenis erosi :

- Erosi lembar (Sheet erosion)
- Erosi alur (Riil erosion)
- Erosi parit/selokan (Gully erosion)
- Erosi tebing sungai (streambank erosion)

Tabel 2.9. Evaluasi kerusakan tanah di lahan kering akibat erosi

Tebal Tanah (cm)	Ambang Kritis Erosi		Melebihi/Tidak
	mm/10 tahun	Ton/ha/tahun	
<20	>0,2 - <1,3	>0,1 - 1<	
20 - <50	1,3 - <4	1 - <3	
50 - <100	4 - <9	3 - <7	
100 - 150	9 - 12	7 - 9	
>150	>12	>9	

Sumber : Peraturan Pemerintah No.150 Tahun 2000

2. Ketebalan solum

Ketebalan solum ditunjukkan oleh maksimumnya akar vegetasi dapat berkembang selain akar tunjang untuk tingkat tiang dan pohon. Pengamatan ini dilapangan dilakukan dengan mencari penampang tanah yang sudah ada dan diusahakan relatif baru hasil dari pemotongan tanah pembuatan jalan atau kegiatan lain disekitar titik pengamatan atau masih berada dalam satuan deliniasi potensi kerusakan tanah yang sama.

Cara pengukuran :

- a. Penampang tanah dikikis terlebih dulu untuk mendapatkan sebaran akar alami.
- b. Lakukan pengukuran dari muka tanah hingga kedalaman pencapaian akar. Catat berapa (cm) kedalaman akar tersebut.
- c. Ulangi langkah a dan b sebanyak 3-4 kali pada lokasi yang agak berjauhan tetapi masih dalam satuan deliniasi yang sama. Kemudian hasil pengukuran di ratakan. Rerata itulah ketebalan solum tanah.

Cara lain adalah dengan membuat lubang lebar 100 cm, panjang 200 cm dalam 180 cm atau hingga lapisan yang sulit digali. Kemudian lakukan pengamatan kedalam akar vegetasi. Cari ini menyita waktu dan tenaga, kecuali tidak ada potongan penampang tanah. Untuk wilayah kajian biasanya penampang tersebut mudah ditemukan karena banyaknya kegiatan seperti batubara, perkebunan, pembangunan jalan dan lainnya yang meninggalkan potongan penampang tanah.

3. Kebatuan Permukaan

Batu adalah semua material kasar dengan diameter lebih dari 2 mm. Kebatuan permukaan adalah persentase tutupan batu dipermukaan tanah. Banyaknya batu dipermukaan tanah menunjukkan antara lain besarnya erosi yang telah terjadi disitu, sehingga yang tertinggal adalah batu yang tidak mudah berpindah terbawa aliran air dipermukaan tanah. Sebelum memulai pengukuran, terlebih dulu mengamati situasi sekitarnya apakah ada atau terdapat batu dipermukaan tanah. Jika tidak ada pengukuran tidak perlu dilakukan, jika ada maka dilakukan pengukuran untuk mengetahui persentase penutupannya.

Cara pengukuran :

- a. Buat plot tali rafia 2 m x 2 m, kemudian setiap 0,5 m di ditari tali sehingga terdapat 16 plot ukuran 0,5 m x 0,5 m.
- b. Hitung persentase luas sebaran batuan yang ada dalam petak-petak kecil kemudian jumlahkan. Selanjutnya dibagi dengan 16, hasilnya adalah persentase kebatuan permukaan.
- c. Lakukan kegiatan diatas pada 3 tempat berbeda, tetapi masih dalam satuan peta tanah yang sama, kemudian dirata-ratakan.

4. Komposisi Fraksi

Komposisi fraksi tanah adalah perbandingan berat pasir kuarsa (50 – 2000 μm) dengan debu dan lempung (< 50 μm). Jika kandungan pasir kuarsa > 80 % tanah tidak dapat menyimpan unsur hara dan air. Alat yang diperlukan saringan pasir lolos 50 μm dan timbangan analitik.

Cara pengukuran :

- a. Masukkan 20 grm tanah halus kering mutlak (diopen 105 $^{\circ}\text{C}$ 24 jam) dalam panci porselin (a gram)
- b. Tambahkan air 1000 ml, lalu kocok hingga sampai terdispersi semua
- c. Tuang seluruh larutan kedalam saringan, bilas sisa tanah yang masih menempel dalam panic dan masukkan dalam saringan yang sama.
- d. Pasir yang tertinggal dalam saringan pindahkan ke dalam botol timbang dan dikeringkan dalam oven. Dinginkan dan timbang beratnya (b gram).

$$\% \text{ pasir} = \frac{\text{Berat pasir kering mutlak (b gram)}}{\text{Berat tanah awal}} \times 100 \%$$

5. Berat Isi (Berat Volume)

Berat isi (BI) atau kerapatan bongkah (*Bulk Density*) adalah perbandingan antara berat bongkah tanah dengan isi atau volume total tanah. Berat isi tanah mineral antara 0,8 – 1,4 gram/cm³. Alat lapangan yang digunakan ring sampel dari stainless, penumbuk ring, palu, parang, cutter, kantong plastik dan spidol. Alat laboratorium adalah oven pengering dan timbangan analitik.

Cara pengambilan sampel :

- a. Siapkan ring sampel dan penumbuknya. Bersihkan permukaan tanah dan kikis sedikit tanahnya secara perlahan hingga permukannya rata menggunakan parang.
- b. Taruh bediri ring sampel diatas tanah yang sudah dikikis permukaannya, pasang penumbuk. Kemudian pukul penumbuk perlahan-lahan hingga masuk dalam tanah. Jika semua ring hampir terbenam, pemukulan satu-satu sambil penumbuk diangkat untuk melihat muka tanah sudah rata dengan ring. Jika sudah rata penumbukan dihentikan.
- c. Gali keliling samping ring hingga sedikit lebih dalam dari dasar ring, kemudian tusukkan ujung parang dibawah ring lalu diangkat. Bersihkan tanah yang menempel di ring dan iris dengan pisau cutter secara perlahan kelebihan tanah dibawah dan diatas ring.
- d. Masukkan ring yang terisi tanah dalam tempat yang aman dan diberi kode tertentu. Biasanya kantong plastik yang sudah diberi kodeng dengan spidol permanen.

Cara pengambilan sampel :

- a. Sebelumnya telah diketahui volume ring dan berat kosongnya (a gram)
- b. Masukkan ring berisi tanah dalam oven dan panaskan pada suhu 105 °C selama 24 jam, dinginkan dan timbang beratnya (b gram).

$$BI = \frac{(b - a)}{V} \text{ gram/cm}^3$$

6. Porositas Total

Porositas tanah adalah persentase ruang pori yang ada dalam tanah terhadap volume tanah.

Cara pengukuran :

Porositas total diukur berdasarkan perbandingan berat isi (BI) atau *Bulk Density* dengan berat jenis partikel (BJ) atau *Particle Density* tanah.

$$\text{Porositas total} = \left(1 - \frac{BI}{BJ}\right) \times 100 \%$$

Berat jenis jenis (BJ) adalah ukuran kerapatan zarah-zarah tanah sebagai perbandingan antara berat partikel tanah dengan volume partikel tanah diukur dengan piknometer.

Cara pengukuran :

- a. Timbang piknometer kosong bersumbat (a gram), isi dengan aquadest hingga penuh menggunakan botol semprot.
- b. Timbang piknometer penuh air (b gram), ukur suhu air saat itu. Berat jenis air (BJ_1) saat itu baca Tabel 3.2
- c. Buang air dalam piknometer, bersihkan air tetes-tetes air. Tuangi alcohol sedikit demi sedikit sampai semua tetes air larut, kemudian dibuang. Taruh piknometer tegak terbuka untuk memasukkan contoh tanah seberat sekitar 5 gram dengan bantuan gelas corong. Pasang sumbat dan timbang piknometer (c gram)
- d. Isi piknometer dengan aquades sampai penuh, tanah diaduk. Gunakan kawat pengaduk halus untuk menghilangkan udara tersekap dalam tanah. Biarkan piknometer dengan isinya semalaman dengan tersumbat terpasang.

- e. Kocok piknometer agar tidak ada gelembung-gelembung udara, biarkan sebentar, tambang aquadest hingga penuh, hati-hati jangan sampai tumpah.
- f. Timbang piknometer berisi tanah dan air penuh tersebut (d gram). Ukur suhu air saat itu dan lihat Tabel 3.2 berapa berat jenis air (BJ_2) saat itu.

$$\begin{aligned}
 BJ &= \frac{\text{Berat tanah kering mutlak}}{\text{Volume total butir-butir tanah}} \\
 &= \frac{100 (c - a) \times BJ_1 \times BJ_2}{(100 + KA) \times \{(BJ_2 (b - a) - BJ_1 (d - c))\}} \text{ gr/cm}^3
 \end{aligned}$$

7. Derajat Pelulusan Air (Permeabilitas Tanah)

Derajat pelulusan air adalah kecepatan air melewati tubuh tanah secara vertikal dengan satuan cm/jam. Alat lapangan adalah *double ring* diameter 20 cm dan 30 cm, palu, mistar, *stopwatch*, drijen 20 lt dan gayung.

Cara pengukuran :

- Bersihkan permukaan dari ranting, seresah dan kotoran lainnya tetapi tidak merusak permukaan tanah.
- Benamkan ring bagian dalam atau ring pengukur dengan cara memukul penutup ring hingga kedalam 3 cm untuk tanah dalam dan sekitar 5 cm tanah dangkal. Setelah itu benamkan ring bagian luar dengan kedalaman 3-5 cm sebagai ring penyangga dengan cara yang sama.
- Genangi dalam ring pengukur dan ring penyangga sedalam 5 – 20 cm atau tergantung tinggi ring diatas muka tanah dan sisakan 2 – 3 cm agar air tidak keluar ring. Sebelumnya tempelkan mistar ke tepi ring dalam dengan bagian bawah menyentuh tanah, kemudian

dilakban agar tidak jatuh. Catat dan tandai dengan spidol mistar bagian bawah, misalnya pada stuan 5 cm. Saat muka air mencapai satuan tersebut segera tambahkan air sejumlah volume tertentu atau mencapai tinggi tertentu (seperti semula) dan hidupkan stopwatch.

- d. Amati dan catat turunnya muka air (cm) dengan membaca mistar pada selang waktu 1 jam. Selama pengamatan jika air ring dalam berkurang hingga mendekati satuan penanda mistar, sedangkan waktunya belum 1 jam segera tambahkan sejumlah volume tertentu. Penambahan air juga dilakukan pada ring luar dengan muka air sama dengan muka air ring dalam.

Setelah 1 jam hitung ada berapa cm muka air ring dalam yang turun, maka angka itulah sebagai nilai derajat pelulusan air yang diperoleh pada pengamatan tersebut.

8. Keasaman Tanah atau pH Tanah

Keasaman tanah kerana adanya ion H atau H^+ dalam larutan tanah, tingkat keasaman tanah dipengaruhi oleh tinggi-rendahnya konsentrasi ion H dalam tanah. Nilai pH tanah akan bermasalah terhadap vegetasi atau lainnya jika $< 4,5$ atau $> 8,5$ untuk tanah di lahan kering.

Alat yang diperlukan :

- ✓ Neraca analitik
- ✓ Botol kocok 100 ml
- ✓ Dispenser 50/gelas ukur
- ✓ Mesin pengocok
- ✓ Labu semprot 500 ml
- ✓ pH meter

Cara pengukuran :

- d. Campur 5 gram contoh tanah dengan 12,5 ml aqudest

- b. Aduk sampai larut hingga tercampur dengan baik, biarkan selama 15 menit.
- c. Ukur pH dengan pH meter atau pH stick

9. Daya Hantar Listrik.

Nilai DHL adalah pendekatan kualitatif terhadap kadar ion dalam larutan tanah, diluar kompleks serapan pada permukaan koloid tanah. Semakin besar nilai DHL tanah mencerminkan besarnya kadar ion larutan tanah. Nilai DHL > 4 mS/cm mengakibatkan akar membusuk karena plasmolisis.

Alat yang diperlukan :

- ✓ EC-meter (*Electrical Conductivity meter*)

Cara pengukuran :

- d. Campur 5 gram contoh tanah dengan 12,5 ml aqudest
- b. Aduk sampai larut hingga tercampur dengan baik, biarkan mencapai keseimbangan hingga 30 menit.
- c. Ukur DHL dengan memasukkan kedua kutub metal dalam larutan. Kemudian baca nilainya.

10. Redoks (Eh)

Redoks adalah suasana oksidasi-reduksi tanah yang berkaitan dengan ketersediaan dan ketidak tersediaan oksigen dalam tanah. Jika nilainya < 200 mV berarti suasana tanah reduktif (lahan kering).

Alat yang diperlukan :

- ✓ pH meter
- ✓ Elektrode platina

Cara pengukuran :

- a. Masukkan elektroda secara perlahan-lahan ke dalam tanah yang akan diukur.

- b. Putar tombol teraan dari pH ke Eh, tunggu nilai mV yang muncul hingga setabil tanpa mengganggu electrode yang masuk ke dalam tanah.
- c. Bila telah stabil 1 – 2 menit, baca nilai yang tertera sebagai nilai redoks.

11. Jumlah Mikroba

Jumlah dan jenis mikroba dalam tanah dapat mengindikasikan kandungan bahan organik tanah. Peran bahan organik tanah terhadap sifat fisika dan kimia tanah sangatlah penting. Tanah dengan bahan organik yang cukup ditandai dengan warna yang hitam dan berstruktur remah pada permukaan hingga beberapa cm kebagian bawah.

Alat yang diperlukan :

- ✓ Botol serum besar dan kecil
- ✓ Cawan petri
- ✓ Pipet mikro dan tip ukuran 1 ml dan 200 ul
- ✓ Batang penyebar
- ✓ Vortex
- ✓ Timbangan

Cara pengukuran :

- a. Siapkan larutan 0,85 % NaCl, tween 80 dan etanol, medium untuk pertumbuhan bakteri, cendawan dan aktinomisetes.
- b. Lakukan sterilisasi semua medium yang telah dipersiapkan.
- c. Pengenceran contoh

Timbang contoh tanah 10 gram dan masukkan dalam botol bertutup yang berisi 95 ml larutan 0,85 % NaCl dan 1 tetes tween 80 steril. Catat berat tanah dan kocok selama 2 menit, beri label pada botol pengenceran 10^{-1} . Setelah dikocok pindahkan 1 ml dengan baru ke tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan NaCl steril. Kocok dengan vertex dan beri label pengenceran 10^{-2} . Lakukan

cara tersebut hingga pengenceran 10^{-7} , setiap pengenceran gunakan pipet yang baru.

d. Penyebaran mikroba

Pipet 0,1 ml larutan tanah pada pengenceran serial 10^{-4} - 10^{-7} (bakteri), 10^{-4} - 10^{-5} (cendawan), dan 10^{-3} - 10^{-6} (aktinomisetes) dan teteskan di bagian tengah cawan Petri pada permukaan agar. Setiap pengenceran diulang dua kali (duplo). Pemindahan dimulai dari pengenceran 10^{-7} . Selanjutnya sebar dengan batang penyebar steril (celupkan batang penyebar dalam etanol dan bakar, setelah diperkirakan dingin baru digunakan). Beri label di bagian pinggir tiap cawan Petri (gunakan kode singkatan pengenceran). Inkubasi cawan Petri pada posisi terbalik selama 3-4 hari (bakteri), 5-7 hari (cendawan), dan 10-12 hari (aktinomisetes) pada suhu 25°C . Lakukan semua proses pengenceran dan penyebaran secara aseptis.

d. Penghitungan koloni

Bakteri dihitung hanya dari cawan Petri yang mempunyai 30-300 koloni, cendawan 10-100 koloni, dan aktinomisetes 30-300 koloni.

$$\text{Total populasi (CFU)/gr tanah kering} = \frac{\text{Jumlah koloni} \times \text{fp}}{\text{bk tanah}}$$

Keterangan:

fp = faktor pengenceran pada cawan Petri yang koloninya dihitung

bk = berat kering contoh tanah (g) = berat basah \times (1 - kadar air)

F. Penyusunan Peta Kondisi Awal dan Kondisi Tanah

Peta kondisi awal tanah perlu disusun untuk semakin memberikan gambaran kondisi atau sifat-sifat tanah hanya pada

lokasi yang dilakukan survei. Peta ini berdasarkan hasil identifikasi dan inventarisasi sifat tanah di lapangan. Untuk selanjutnya peta akan disempurnakan data hasil analisis laboratorium. Peta kondisi tanah memuat parameter kriteria baku kerusakan tanah. Nilai dicantumkan dalam legenda peta berupa nilai kisaran dari masing-masing parameter. Peta juga dilengkapi dengan informasi tentang jenis tanah, bahan induk, kemiringan lereng, curah hujan tahunan dan penggunaan lahan. Semua data yang tercantum dalam peta akan dijadikan dasar untuk analisis penyusunan peta status kerusakan tanah.

G. Evaluasi Status Kerusakan Tanah

Semua parameter kerusakan tanah hasil pengamatan lapangan dan hasil analisis laboratorium akan dievaluasi dengan 2 cara, yaitu metode matching dan metode skoring.

1. Metode matching (Pencocokan)

Metode ini dilakukan dengan cara membandingkan dengan kriteria baku yang mengacu kepada PP No. 150 tahun 2000. Setiap lokasi atau titik pengamatan dinilai dengan cara mencocokka dengan nilai kriteria, sehingga dikelompokkan tanah rusak (R) dan tidak rusak (N). Selengkapnya pada Tabel berikut.

Tabel 2.10. Kriteria kerusakan tanah lahan kering

No.	Parameter	Ambang Kritis	Metode Pengukuran	Peralatan
1	Ketebalan solum	< 20 cm	Pengukuran langsung	Meteran
2	Kebatuan permukaan	< 40%	Pengukuran langsung imbangan batu dan tanah dalam unit luasan	Meteran; Counter (line atau total)

3	Komposisi fraksi pasir	< 18% koloid; >80% pasir kuarsatik	Warna pasir, gravimetric	Tabung ukur; timbangan
4	Berat isi	> 1,4 g/cm ³	Gravimetric pada satuan volume	Lilin, tabung ukur, ring sampler, timbangan analistik
5	Porositas total	<30% ; >70%	Perhitungan berat isi (BI) dan berat jenis (BJ)	Piknometer; double ring permeameter
6	Derajat pelulusan air	<0,7 cm/jam >8 cm/jam	Permeabilitas	Ring sampler; double ring permeameter
7	pH (H ₂ O) 1 : 2,5	<4,5 ; >8,5	Potensiometrik	pH meter; pH stick skala 0,5 satuan
8	Daya hantar listrik/DHL	>4,0 mS/cm	Tahanan listrik	EC meter
9	Redoks	<200 mV	Tegangan listrik	pH meter; elektroda platina
10	Jumlah mikroba	<10 ² cfu/g tanah	Plating technique	Cawan petri; colony counter

Tabel 2.11. Kriteria kerusakan tanah lahan basah

No	Parameter	Ambang Kritis	Metode Pengukuran	Peralatan
1	Subsistensi gambut diatas pasir kuarsa	>35 cm/5 tahun untuk ketebalan gambut >3 m atau 10%/5 tahun untuk ketebalan	Pengukuran langsung	Patok subsidi

		gambut <3 m		
2	Kedalaman lapisan berpirit dari permukaan tanah	< 25 cm dengan pH <2,5	Reaksi Oksidasi dan pengukuran langsung	Cepuk plastic; H ₂ O ₂ ; pH stick skala 0,5 satuan; meteran
3	Kedalaman air tanah dangkal	> 25 cm	Pengukuran langsung	Meteran
4	Redoks untuk tanah berpirit	> -100 mV	Tegangan listrik	pH meter; elektroda platina
5	Redoks untuk gambut	>200 mV	Tegangan listrik	pH meter; elektroda platina
6	pH (H ₂ O) 1:2,5	<4,0 ; >7,0	Potensiometrik	pH meter; pH stick skala 0,5 satuan
7	Daya hantar listrik/DHL	>4,0 mS/cm	Tahanan listrik	EC meter
8	Jumlah mikroba	<10 ² cfu/g tanah	Plating technique	Cawan petri; colony counter

2. Metode *skoring* dari frekwensi relatif Kerusakan Tanah

Menetapkan status kerusakan tanah dilakukan dalam beberapa langkah sebagai berikut :

- Menghitung frekwensi relative (%) dari setiap parameter kerusakan tanah.
- Memberi nilai skor untuk masing-masing parameter berdasarkan nilai frekwensi relatifnya dengan kisaran nilai 0 sampai 4.
- Melakukan penjumlahan nilai skor masing-masing parameter kriteria kerusakan tanah.
- Penentuan status kerusakan tanah berdasarkan hasil penjumlahan nilai skor.

Tabel 2.12. Skor kerusakan tanah berdasarkan frekwensi relative dari berbagai parameter kerusakan tanah

Frekwensi Relatif Tanah Rusak (%)	Skor	Status Kerusakan Tanah
0-10	0	Tidak rusak
11-25	1	Rusak ringan
26-50	2	Rusak sedang
51-75	3	Rusak berat
76-100	4	Rusak sangat berat

Dari penjumlahan nilai skor tersebut, dilakukan pengkategorian status kerusakan tanah. Berdasarkan status kerusakannya, tanah dibagi ke dalam 5 kategori, yaitu tidak rusak (N), rusak ringan (R.I), rusak sedang (R.II), rusak berat (R.III) dan rusak sangat berat (R.IV).

Tabel 2.13. Status kerusakan tanah berdasarkan nilai akumulasi skor kerusakan tanah untuk lahan kering dan lahan basah

Simbol	Status Kerusakan Tanah	Nilai akumulasi skor kerusakan tanah		
		Lahan kering	Lahan Basah	
			Tanah gambut bersubstratum pasir kuarsa	Tanah gambut lain atau mineral
N	Tidak rusak	0	0	0
R.I	Rusak ringan	1-14	1-12	1-8
R.II	Rusak sedang	15-24	13-17	9-14
R.III	Rusak berat	25-34	18-24	15-20
R.IV	Rusak sangat berat	35-40	25-28	21-24

3. Tata cara penulisan simbol kerusakan tanah

Dalam penulisan simbol status kerusakan tanah diikuti oleh faktor pembatas yang disimbolkan oleh satu atau dua huruf latin. Simbol kerusakan tanah dan simbol parameter faktor pembatasnya dipisahkan oleh tanda strip (-). Jika terdapat lebih dari satu jenis faktor pembatas, maka simbol-simbol faktor pembatas tersebut dibatasi oleh tanda koma (,). Jumlah faktor pembatas yang dimunculkan dalam peta dibatasi maksimal 3 jenis parameter yang berpengaruh paling dominan. Format legenda peta kerusakan tanah untuk produksi biomassa disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 2.14. Simbol parameter-parameter kerusakan tanah

No.	Parameter	Simbol
1	Ketebalan solum	s
2	Kebatuan permukaan	b
3	Komposisi fraksi	f
4	Berat isi	d
5	Porositas total	v
6	Derajat pelulusan air	p
7	pH (H ₂ O) 1:2,5	a
8	Daya Hantar Listrik/DHL	e
9	Redoks	r
10	Jumlah mikroba	m
11	Subsistensi gambut diatas pasir kuarsa	g
12	Kedalaman lapisan berpirit dari permukaan tanah	f
13	Kedalaman air tanah dangkal	w

14	Redoks untuk tanah berpirit	rp
15	Redoks untuk gambut	rg

4. Penyusunan Layout Peta

Dalam kegiatan pemetaan kondisi tanah dan status kerusakan tanah untuk produksi biomassa, penyajian informasi yang ditampilkan adalah sebagai berikut :

- Judul Peta :
Peta Kondisi Lahan atau Peta Status Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa.
- Skala Peta :
Peta memuat informasi skala peta. Contoh skala 1:100.000 atau 1:50.000. Informasi ini dapat juga berupa skala bar/skala garis.
- Proyeksi Peta :
Menggunakan system proyeksi UTM dan Geografis (derajat, menit, detik).
- Simbol arah utara.
- Peta inset.
- Legenda umum.
- Legenda.
- Institusi pelaksana pemetaan.
- Tahun produksi pemetaan.
- Sumber-sumber peta

BAB III

HASIL KEGIATAN/KAJIAN

A. Parameter Kerusakan Tanah

1. Golongan Utama Jenis Tanah (Ordo Tanah)

Berdasarkan atas Peta Tanah RePPPProT (*Regional Physical Planning Program for Transmigration*) tahun 1987 yang dituangkan dalam bentuk peta system lahan (*Land System*), bahwa dalam area kajian terdapat 3 Ordo tanah, yaitu :

- Ultisols
- Inceptisols
- Entisols

Ordo (Jenis) tanah yang terdapat dalam daerah kajian menempati rating 3 dan 4 dengan potensi kerusakan tanah sedang dan tinggi. Berdasarkan atas dominasi luasan sebarannya yang terluas adalah Ultisols, sedangkan Inceptisols dan Entisols berimbang. Pengaruh jenis tanah terhadap erosi dan kerusakan tanah cukup besar sehingga bobotnya 2.

Tabel 3.1. Penilaian potensi kerusakan tanah berdasarkan jenis tanah

Ordo Tanah	Potensi Kerusakan Tanah	Simbol	Rating	Skor pembobotan (rating x bobot)
Ultisols	Sedang	T3	3	6
Inceptisols, Entisols	Tinggi	T4	4	8

Keterangan : *Aquepts, Aquepts, Aquults, Aquoxs, dsb. dengan pengecualian untuk Sulfaquept dan Sulfaquent yang dinilai berpotensi kerusakan tinggi.

2. Kelerengan Tanah

Berdasarkan atas RePPProT tahun 1987 yang dituangkan dalam bentuk peta system lahan, bahwa dalam area efektif kajian terdapat 6 kelas lereng permukaan tanah dan bentuk wilayahnya, Lengkapnya pada Tabel berikut.

Tabel 3.2 Kelas lereng, relief dan bentuk wilayah

Kelas Lereng (%)	Relief (m)	Bentuk Wilayah
0 - 2	< 2	Datar
3 - 8	2 - 10	Agak Datar - Berombak
16 - 25	10 - 50	Berbukit Kecil
26 - 40	50 - 300	Berbukit
41 - 60	50 - 300	Berbukit Curam
>60	50 - 300	Berbukit Terjal

Kelas lereng diatas disesuaikan lagi menjadi 5 kelas mengacu kepada pedoman yang telah ditetapkan untuk produksi biomassa. Berdasarkan kelas lereng tersebut didapatkan pengaruhnya terhadap potensi kerusakan tanah dari sangat ringan hingga sangat tinggi. Pengaruh lereng terhadap erosi dan kerusakan tanah sangat besar sehingga bobotnya sebesar 3.

Tabel 3.3. Penilaian potensi kerusakan tanah berdasarkan lereng

Lereng (%)	Potensi Kerusakan Tanah	Simbol	Rating	Skor pembobotan (rating x bobot)
1 - 8	Sangat ringan	L1	1	3
9 - 15	Ringan	L2	2	6
16 - 25	Sedang	L3	3	9
26 - 40	Tinggi	L4	4	12
> 40	Sangat tinggi	L5	5	15

Berdasarkan atas luasannya terdapat dalam area efektif yang terluas adalah $\geq 40\%$, yaitu lebih dari 50% , kemudian $16 - 25\%$, dan sisanya kelas $1 - 8\%$.

3. Curah Hujan

Peta curah hujan bersumber dari sebaran curah hujan untuk wilayah Kabupaten Kukar tahun 2018. Terdapat sebaran curah hujan tahunan dalam area kajian sebesar < 2000 mm/th hingga > 4000 mm/th. Sebaran curah hujan terbagi atas 5 kelas, yaitu

- < 2000 mm/th
- $2000 - 2500$ mm/th
- $2500 - 3000$ mm/th
- $3500 - 4000$ mm/th
- > 4000 mm/th

Sebaran curah hujan tersebut disesuaikan dengan acuan untuk menetapkan pengaruhnya terhadap potensi kerusakan tanah. Curah hujan tahunan di Kabupaten Kukar potensinya terhadap kerusakan tanah rendah hingga tinggi dengan bobot pengaruhnya terhadap kerusakan tanah dan erosi sebesar 3. Hubungan tersebut selengkapnya disajikan pada Tabel di bawah ini.

Tabel 3.4. Penilaian potensi kerusakan tanah berdasarkan curah hujan tahunan

Curah Hujan (mm/thn)	Potensi Kerusakan Tanah	Simbol	Rating	Skor pembobotan (rating x bobot)
1000 - 2000	Rendah	H2	2	6
2000 - 3000	Sedang	H3	3	9
3000 - 4000	Tinggi	H4	4	12
> 4000	Sangat Tinggi	H5	5	15

4. Penggunaan Lahan (Land Use)

Kelas penggunaan lahan yang terdapat dalam area kajian (aktual) sebanyak 8 kelas, rinciannya sebagai berikut.

Tabel 3.5. Kelas penggunaan lahan dalam area kajian

No	Kelas Penggunaan Lahan	No	Lanjutan
1	Belukar rawa	5	Pertambangan
2	Hutan lahan kering	6	Pertanian lahan kering
3	Hutan rawa sekunder	7	Semak belukar
4	Hutan tanaman	8	Tanah terbuka

Sebelum melakukan pembobotan terlebih dulu dilakukan penyesuaian penggunaan lahan. Penyesuaian tersebut disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 3.6. Penyesuaian penggunaan lahan awal ke penggunaan lahan acuan

Penggunaan Lahan Acuan	Kesetaraan Penggunaan Lahan Aktual
Hutan alam, sawah, alang-alang murni subur	Belukar rawa, Hutan lahan kering, Hutan rawa sekunder
Kebun campuran, semak belukar, rumput	Semak belukar
Hutan produksi, perladangan	Hutan tanaman, Pertanian lahan kering
Tegalan (tanaman semusim)	-
Tanah terbuka	Pertambangan, Tanah terbuka

Setelah dilakukan penyesuaian atau penyetaraan maka penilaian potensi kerusakan tanah, rating dan skor pembobotan dapat dilakukan. Pengaruh penggunaan lahan bobotnya sebesar 2. Selengkapnya disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Penilaian potensi kerusakan tanah berdasarkan penggunaan lahan

Penggunaan Lahan	Potensi Kerusakan Tanah	Simbol	Rating	Skor Pembobotan (rating x bobot)
Hutan alam, sawah, alang-alang murni subur	Sangat rendah	PL1	1	2
Kebun campuran, semak belukar, rumput	Rendah	PL2	2	4
Hutan produksi, perladangan	Sedang	PL3	3	6
Tanah terbuka	Sangat tinggi	PL5	5	10

Keterangan : Simbol aslinya (pedoman) T karena sama dengan symbol tanah, maka diganti dengan PL (penggunaan lahan)

B. Overlay (Tumpang Susun) Peta-Peta Tematik

Tumpang susun atas peta-peta tematik yaitu :

- Peta jenis tanah
- Peta lereng
- Peta curah hujan
- Peta penggunaan lahan

Setelah proses tumpang susun selesai, langkah berikutnya menjumlahkan semua skor dari keempat peta tematik. Hasilnya jumlah skor total minimal 17 dan maksimal 48. Oleh karena itu potensi kerusakan tanah pada daerah kajian rendah hingga sangat tinggi. Secara lengkap hubungan antara skor total dengan potensi kerusakan tanah disajikan pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8. Kelas potensi kerusakan tanah berdasarkan nilai skor.

Simbol	Potensi Kerusakan Tanah	Skor Pembobotan
PR.II	Rendah	15-24
PR.III	Sedang	25-34
PR.IV	Tinggi	35-44
PR.V	Sangat Tinggi	45-50

Berdasarkan atas nilai skor diatas terdapat empat kelas potensi kerusakan tanah dalam daerah kajian, yaitu :

- Rendah (PR.II)
- Sedang (PR.III)
- Tinggi (PR.IV)
- Sangat Tinggi (PR.V)

Berdasarkan luasan keseluruhan dalam area kajian masing-masing kelas potensi kerusakan tanah disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 3.9. Potensi kerusakan tanah dalam area kajian

Simbol	Potensi Kerusakan Tanah	Luas (Ha)	%
PR.II	Rendah	806,20	0,94
PR.III	Sedang	31.379,16	36,65
PR.IV	Tinggi	52.571,54	61,41
PR.V	Sangat Tinggi	851,78	1,00
Jumlah		85.608,68	100,00

Sebaran kelas potensi kerusakan tanah tidak sama antara kecamatan. Kecamatan Loa Kulu terdapat 4 kelas, yaitu rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi, sedangkan Kecamatan Tenggarong 3 kelas, yaitu rendah, sedang dan tinggi. Luasan masing-masing kelas kecamatan disajikan pada Tabel 3.10 dan Tabel 3.11.

Tabel 3.10. Potensi kerusakan tanah Kecamatan Tenggarong

Simbol	Potensi Kerusakan Tanah	Luas (Ha)	Luas (%)
PR.II	Rendah	51,40	0,47
PR.III	Sedang	9.823,90	90,84
PR.IV	Tinggi	939,38	8,69
Jumlah		10.814,68	100,00

Tabel 3.11. Potensi kerusakan tanah Kecamatan Loa Kulu

Simbol	Potensi Kerusakan Tanah	Luas (Ha)	Luas (%)
PR.II	Rendah	754,80	1,00
PR.III	Sedang	21.555,26	28,82
PR.IV	Tinggi	51.632,16	69,03
PR.V	Sangat Tinggi	851,78	1,15
Jumlah		74.794,00	100,00

Sebaran masing-masing kelas potensi kerusakan tanah lebih jelas disajikan pada Lampiran 11 halaman VI–13.

C. Verifikasi dan Pengambilan Contoh Tanah

Verifikasi lapangan dilakukan untuk membuktikan secara langsung tentang kondisi aktual potensi kerusakan tanah yang dihasilkan dari analisis overlay peta. Prioritas utama pada kelas potensi kerusakan tanah yang paling tinggi, kemudian pada kelas dibawahnya yang lebih rendah potensi kerusakan tanahnya. Berdasarkan kelas potensi kerusakan ditentukan jumlah lokasi atau titik untuk diverifikasi atau disurvei. Sebaran jumlah titik verifikasi sebagai berikut :

- Kelas rendah = 2
- Kelas sedang = 4

- Kelas tinggi = 4
- Kelas sangat tinggi = 2

Titik verifikasi tersebut tersebar dalam wilayah kecamatan masing-masing adalah :

- Kec. Tenggarong 5 titik dengan sebaran :
 - ✓ Kelas rendah = 1
 - ✓ Kelas sedang = 2
 - ✓ Kelas tinggi = 2
- Kec. Loa Kulu 7 titik dengan sebaran :
 - ✓ Kelas rendah = 1
 - ✓ Kelas sedang = 2
 - ✓ Kelas tinggi = 2
 - ✓ Kelas sangat tinggi = 2

Pengamatan kondisi awal tanah aktual dilakukan di lapangan saat survei dilakukan pada bulan Mei dan Juni 2015. Lokasi pengamatan dan koordinatnya disajikan pada Tabel 4.1, sedangkan dokumentasi lapangan pada Gambar 4.1, Gambar 4.2, Gambar 4.3. Tabel 3.12. Lokasi pengamatan kondisi tanah dan sampel tanah

No	Kecamatan/ Desa	Koordinat			
		Geografis		UTM Zone 50 S	
		° ′ ″ BT	° ′ ″ LS	Timur (m)	Selatan (m)
-	Kec. Tenggarong	-	-	-	-
1	Mangkurawang	116 58 32.97	0 21 58.38	497310	9959522
2	Jahab KM-16	116 55 22.89	0 27 52.32	491435	9948655
3	Loa Ipuh	116 58 22.00	0 25 42.13	496971	9952652
4	Serbaya	116 59 48.09	0 18 26.41	499632	9966030
5	Loa Tebu	117 00 21.51	0 20 37.05	500665	9962019
-	Kec. Loa Kulu	-	-	-	-
1	L. Kulu Seberang	117 0113.44	0 27 52.68	502270	9948644
2	L. Kulu Seberang	117 01 28.58	0 27 37.40	502738	9949113

3	Sentuk	116 53 06.38	0 35 08.98	487216	9935248
4	Sungai Payang	116 43 59.09	0 45 17.76	470301	9916556
5	Sungai Payang	116 45 34.08	0 43 58.92	473237	9918977
6	Loa Kulu	117 01'24.31	0 32 48.38	502606	9939565
7	Loa Kulu	117 01 43.20	0 32 32.78	503190	9940044

Sumber : Data primer survei lapangan, 2019

Lanjutan Tabel 3.12.....

Elevasi (m dpl)	Penggunaan Lahan	Vegetasi Existing
15	Kebun buah	Durian, mangga, rambutan, lai, salak, pisang
12	Semak/Belukar	Macarangan, aren, pisang hutan,
15	Kebun-semak	Sengon, pisang, rumput rawa
21	Kebun Sawit	Sawit(baru tanam), predang (dominan)
21	Kebun buah	Durian, langsung, matoa, lai, pinang, karet
8	Kebun buah	Langsat, durian, aren, bamboo, rambai, labu
16	Kebun buah	Durian, karet, rambutan, langsung, cempedak, lai
19	Semak/belukar	Laban, karamunting, macaranga, predang
35	Semak/belukar	predang, karamunting
38	Semak-belukar	macaranga, predang
23	Kebun campuran	Jati, pinang, sengon, sukun, ubikayu, pisang
8	Kebun-Semak	Pandan hutan, macaranga, pisang, predang

Lanjutan Tabel 3.12.....

Lereng (%)	Bahan Induk	Muka Air Tanah (cm)	Erosi Aktual
25-40	Batuan Pasir	> 120/dalam	Lembar
25-40	Batuan Pasir	> 120/dalam	Lembar
0-3	Alluvium	60/dangkal	Lembar
25-40	Batuan Pasir	> 120/dalam	Lembar
25-40	Batuan Pasir	> 120/dalam	Lembar
0-3	Alluvium	60/dangkal	Lembar
8-15	Batuan pasir	>120/dalam	Lembar

25-40	Batuan pasir	>120/dalam	Lembar
>40	Batuan liat	>120/dalam	Lembar & Alur
>40	Batuan liat	>20/dalam	Lembar & Alur
>40	Batuan pasir	>120/dalam	Lembar & Alur
0-3	Alluvium	50/dangkal	Lembar

Lanjutan Tabel 3.12.....

Tindakan Konservasi	Ketebalan Solum (cm)	Kebatuan Permukaan (%)	Lapisan Tererosi (mm/tahun)	Satuan Lahan
Tdk diteras	80	0	2 - 3	Perbukitan
Tdk diteras	100	0	2 - 3	Perbukitan
Tdk diteras	>150	0	0 - 1	Jalur aliran sungai
Tdk diteras	120	0	2 - 3	Perbukitan
Tdk diteras	80	0	2 - 3	Perbukitan
Tdk diteras	>150	0	0 - 1	Jalur aliran sungai
Tdk diteras	120	0	2 - 3	Perbukitan
Tdk diteras	120	0	2 - 3	Perbukitan
Tdk diteras	70	30	3 - 5	Punggungan
Tdk diteras	60	30	3 - 5	Punggungan
Tdk diteras	60	25	3 - 5	Punggungan
Tdk diteras	>150	0	0 - 1	Jalur aliran sungai

Sumber : Data primer survei lapangan, 2019

D. Evaluasi Status Kerusakan Tanah

Evaluasi status kerusakan tanah dilakukan terhadap parameter kondisi tanah dilapangan dan parameter hasil analisis laboratorium sampel tanah. Metode evaluasi yang digunakan adalah metode frekuensi relative.

1. Parameter Kondisi Tanah

Parameter kondisi tanah meliputi :

- a. Ketebalan solum tanah(cm)
- b. Kebutuan permukaan tanah (%)

Hasil evaluasi disajikan dalam bentuk tabulasi sebagai berikut.

Tabel 3.13. Evaluasi Status Kerusakan Tanah Parameter Ketebalan Solum

Potensi Kerusakan Tanah	Sampel Tanah	Ketebalan Solum (cm)	Status	
			Rusak	Tidak Rusak
Rendah	I	> 150	-	Tidak Rusak
Rendah	II	> 150	-	Tidak Rusak
Jumlah	2	-	0	2
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/2 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	
Sedang	III	100	-	Tidak Rusak
Sedang	IV	120	-	Tidak Rusak
Sedang	V	100	-	Tidak Rusak
Sedang	VI	120	-	Tidak Rusak
Jumlah	4	-	0	4
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/4 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	
Tinggi	VII	120	-	Tidak Rusak
Tinggi	VIII	100	-	Tidak Rusak
Tinggi	IX	120	-	Tidak Rusak
Tinggi	X	70	-	Tidak Rusak
Jumlah	4	-	0	4
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/4 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	
Sangat Tinggi	XI	60	-	Tidak Rusak
Sangat Tinggi	XII	70	-	Tidak Rusak
Jumlah	2	-	0	2
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/2 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	

Sumber : Data Primer
 Ambang Kritis < 20 cm

Tabel 3.14. Evaluasi Status Kerusakan Tanah Parameter Kebatuan Permukaan

Potensi Kerusakan Tanah	Sampel Tanah	Kebatuan Permukaan (%)	Status	
			Rusak	Tidak Rusak
Rendah	I	0	-	Tidak Rusak
Rendah	II	0	-	Tidak Rusak
Jumlah	2	-	0	2
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/2 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	
Sedang	III	0	-	Tidak Rusak
Sedang	IV	0	-	Tidak Rusak
Sedang	V	0	-	Tidak Rusak
Sedang	VI	0	-	Tidak Rusak
Jumlah	4	-	0	4
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/4 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	
Tinggi	VII	0	-	Tidak Rusak
Tinggi	VIII	0	-	Tidak Rusak
Tinggi	IX	0	-	Tidak Rusak
Tinggi	X	10	-	Tidak Rusak
Jumlah	4	-	0	4
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/4 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	
Sangat Tinggi	XI	25	-	Tidak Rusak
Sangat Tinggi	XII	15	-	Tidak Rusak
Jumlah	2	-	0	2
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/2 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	

Sumber : Data Primer
 Ambang Kritis < 40 %

Dokumentasi kondisi tanah disajikan pada Gambar 4.1



Gambar 4.1. Kondisi tanah yang tidak terdapat kebatuan permukaan

2. Parameter Fisik, Kimia dan Biologi Tanah

Parameter fisika, kimia dan biologi tanah meliputi :

- a. Komposisi fraksi yaitu fraksi koloid (lempung dan debu) dan fraksi pasir.
- b. Berat isi atau berat volume.
- c. Porositas total.
- d. Derajat pelulusan air (permeabilitas).
- e. Keasaman tanah atau pH tanah.
- f. Daya hantar listrik.
- g. Redoks (reduksi-oksidasi).
- h. Jumlah mikroba tanah.

Hasil evaluasi terhadap parameter tersebut disajikan dalam bentuk tabulasi.

Tabel 3.15. Evaluasi Status Kerusakan Tanah Parameter Komposisi Fraksi

Potensi Kerusakan Tanah	Sampel Tanah	Fraksi (%)		Status	
		Koloid	Kuarsa	Rusak	Tidak Rusak
Rendah	I	48,70	28,50	-	Tidak Rusak
Rendah	II	33,60	32,50	-	Tidak Rusak
Jumlah	2	-	-	0	2
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)				0/2 x 100 % = 0,00 %	
Skor Frekuensi Relatif				0	
Status Kerusakan Tanah				Tidak Rusak	
Sedang	III	30,40	50,40	-	Tidak Rusak
Sedang	IV	47,90	11,10	-	Tidak Rusak
Sedang	V	8,70	83,80	Rusak	-
Sedang	VI	11,20	60,90	Rusak	-
Jumlah	4			2	3
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)				2/4 x 100 % = 50,00 %	
Skor Frekuensi Relatif				2	
Status Kerusakan Tanah				Rusak Sedang	
Tinggi	VII	28,50	38,40	-	Tidak Rusak
Tinggi	VIII	20,80	49,30	-	Tidak Rusak
Tinggi	IX	26,80	65,20	-	Tidak Rusak
Tinggi	X	26,00	68,70	-	Tidak Rusak
Jumlah	4	-	-	0	4
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)				0/4 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif				0	
Status Kerusakan Tanah				Tidak Rusak	
Sangat Tinggi	XI	29,50	65,80	-	Tidak Rusak
Sangat Tinggi	XII	17,90	56,20	-	Tidak Rusak
Jumlah	2	-	-	0	2
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)				0/2 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif				0	
Status Kerusakan Tanah				Tidak Rusak	

Sumber : Data Primer
 Ambang Kritis < 18 % Koloid; >80 % Pasir Kuarsa

Tabel 3.16. Evaluasi Status Kerusakan Tanah Parameter Berat Isi

Potensi Kerusakan Tanah	Sampel Tanah	BV (g/cm ³)	Status	
			Rusak	Tidak Rusak
Rendah	I	1,19	-	Tidak Rusak
Rendah	II	0.94	-	Tidak Rusak
Jumlah	2	-	0	2
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/2 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	
Sedang	III	1,40	-	Tidak Rusak
Sedang	IV	0,82	-	Tidak Rusak
Sedang	V	0.92	-	Tidak Rusak
Sedang	VI	0.80	-	Tidak Rusak
Jumlah	4	-	0	4
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/4 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	
Tinggi	VII	0,95	-	Tidak Rusak
Tinggi	VIII	1,01	-	Tidak Rusak
Tinggi	IX	1.30	-	Tidak Rusak
Tinggi	X	1.20	-	Tidak Rusak
Jumlah	4	-	0	4
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/4 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	
Sangat Tinggi	XI	1.08	-	Tidak Rusak
Sangat Tinggi	XII	1.07	-	Tidak Rusak
Jumlah	2	-	0	2
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/2 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	

Sumber : Data Primer
 Ambang Kritis > 1,4 g/cm³

Tabel 3.17. Evaluasi Status Kerusakan Tanah Parameter Porositas Total

Potensi Kerusakan Tanah	Sampel Tanah	Porositas Total (%)	Status	
			Rusak	Tidak Rusak
Rendah	I	53.88	-	Tidak Rusak
Rendah	II	63.76	-	Tidak Rusak
Jumlah	2	-	0	2
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/2 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	
Sedang	III	43.80	-	Tidak Rusak
Sedang	IV	68.14	-	Tidak Rusak
Sedang	V	64.30	-	Tidak Rusak
Sedang	VI	68.91	-	Tidak Rusak
Jumlah	4	-	0	4
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/4 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	
Tinggi	VII	63.06	-	Tidak Rusak
Tinggi	VIII	60.81	-	Tidak Rusak
Tinggi	IX	49.69	-	Tidak Rusak
Tinggi	X	53.41	-	Tidak Rusak
Jumlah	4	-	0	4
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/4 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	
Sangat Tinggi	XI	57.98	-	Tidak Rusak
Sangat Tinggi	XII	58.57	-	Tidak Rusak
Jumlah	2	-	0	2
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/2 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	

Sumber : Data Primer
 Ambang Kritis < 30 % ; >70 %

Tabel 3.18. Evaluasi Status Kerusakan Tanah Parameter permeabilitas

Potensi Kerusakan Tanah	Sampel Tanah	Permeabilitas (cm/jam)	Status	
			Rusak	Tidak Rusak
Rendah	I	1.63	-	Tidak Rusak
Rendah	II	1.43	-	Tidak Rusak
Jumlah	2	-	0	2
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/2 x 100 % = 0,00 %	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	
Sedang	III	4.64	-	Tidak Rusak
Sedang	IV	9.16	Rusak	-
Sedang	V	8.15	Rusak	-
Sedang	VI	2.14	-	Tidak Rusak
Jumlah	4	-	2	2
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			2/4 x 100 % = 50,00 %	
Skor Frekuensi Relatif			2	
Status Kerusakan Tanah			Rusak Sedang	
Tinggi	VII	8.76	Rusak	-
Tinggi	VIII	3.16	-	Tidak Rusak
Tinggi	IX	4.78	-	Tidak Rusak
Tinggi	X	3.57	-	Tidak Rusak
Jumlah	4	-	1	3
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			1/4 x 100 % = 25,00 %	
Skor Frekuensi Relatif			1	
Status Kerusakan Tanah			Rusak Ringan	
Sangat Tinggi	XI	6.35	-	Tidak Rusak
Sangat Tinggi	XII	3.26	-	Tidak Rusak
Jumlah	2	-	0	2
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/2 x 100 % = 0,00 %	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	

Sumber : Data Primer
 Ambang Kritis < 0,7 cm/jam ; > 8 cm/jam

Tabel 3.19. Evaluasi Status Kerusakan Tanah Parameter Keasaman Tanah

Potensi Kerusakan Tanah	Sampel Tanah	pH (1:2,5)	Status	
			Rusak	Tidak Rusak
Rendah	I	4,64	-	Tidak Rusak
Rendah	II	3,89	Rusak	-
Jumlah	2	-	1	1
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			1/2 x 100 % = 50,00 %	
Skor Frekuensi Relatif			2	
Status Kerusakan Tanah			Rusak Sedang	
Sedang	III	3,99	Rusak	-
Sedang	IV	5,02	-	Tidak Rusak
Sedang	V	3,87	Rusak	-
Sedang	VI	4,46	-	Tidak Rusak
Jumlah	4	-	2	2
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			2/4 x 100 % = 50,00 %	
Skor Frekuensi Relatif			2	
Status Kerusakan Tanah			Rusak Sedang	
Tinggi	VII	3,85	Rusak	-
Tinggi	VIII	3,71	Rusak	-
Tinggi	IX	4,10	-	Tidak Rusak
Tinggi	X	5,09	-	Tidak Rusak
Jumlah	4	-	2	2
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			2/4 x 100 % = 50,00 %	
Skor Frekuensi Relatif			2	
Status Kerusakan Tanah			Rusak Sedang	
Sangat Tinggi	XI	4,98	-	Tidak Rusak
Sangat Tinggi	XII	4,88	-	Tidak Rusak
Jumlah	2	-	0	2
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/2 x 100 % = 0,00 %	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	

Sumber : Data Primer
 Ambang Kritis < 4,5 ; >8,5

Tabel 3.20. Evaluasi Status Kerusakan Tanah Parameter Daya Hantar Listrik (DHL)

Potensi Kerusakan Tanah	Sampel Tanah	DHL (mS/cm)	Status	
			Rusak	Tidak Rusak
Rendah	I	3,36	-	Tidak Rusak
Rendah	II	3,30	-	Tidak Rusak
Jumlah	2	-	0	2
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/2 x 100 % = 00,00 %	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	
Sedang	III	25,90	Rusak	-
Sedang	IV	5,19	Rusak	-
Sedang	V	5,14	Rusak	-
Sedang	VI	9,35	Rusak	-
Jumlah	4	-	4	0
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			4/4 x 100 % = 100,00 %	
Skor Frekuensi Relatif			4	
Status Kerusakan Tanah			Rusak Sangat Berat	
Tinggi	VII	2,71	-	Tidak Rusak
Tinggi	VIII	7,05	Rusak	-
Tinggi	IX	1,99	-	Tidak Rusak
Tinggi	X	4,07	-	Tidak Rusak
Jumlah	4	-	1	3
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			1/4 x 100 % = 25,00 %	
Skor Frekuensi Relatif			1	
Status Kerusakan Tanah			Rusak Ringan	
Sangat Tinggi	XI	5,31	Rusak	-
Sangat Tinggi	XII	5,26	Rusak	-
Jumlah	2	-	2	0
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			2/2 x 100 % = 100,00 %	
Skor Frekuensi Relatif			4	
Status Kerusakan Tanah			Rusak Sangat Berat	

Sumber : Data Primer
 Ambang Kritis > 4,0 mS/cm

Tabel 3.21. Evaluasi Status Kerusakan Tanah Parameter Redoks

Potensi Kerusakan Tanah	Sampel Tanah	Redoks (mV)	Status	
			Rusak	Tidak Rusak
Rendah	I	124	Rusak	-
Rendah	II	213	-	Tidak Rusak
Jumlah	2	-	1	1
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			1/2 x 100 % = 50,00 %	
Skor Frekuensi Relatif			2	
Status Kerusakan Tanah			Rusak Sedang	
Sedang	III	189	Rusak	-
Sedang	IV	119	Rusak	-
Sedang	V	209	-	Tidak Rusak
Sedang	VI	168	Rusak	-
Jumlah	4	-	3	1
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			3/4 x 100 % = 75,00 %	
Skor Frekuensi Relatif			3	
Status Kerusakan Tanah			Rusak Berat	
Tinggi	VII	202	-	Tidak Rusak
Tinggi	VIII	209	-	Tidak Rusak
Tinggi	IX	199	Rusak	-
Tinggi	X	114	Rusak	-
Jumlah	4	-	2	2
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			2/4 x 100 % = 50,00 %	
Skor Frekuensi Relatif			2	
Status Kerusakan Tanah			Rusak Sedang	
Sangat Tinggi	XI	134	Rusak	-
Sangat Tinggi	XII	124	Rusak	-
Jumlah	2	-	2	0
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			2/2 x 100 % = 100,00 %	
Skor Frekuensi Relatif			4	
Status Kerusakan Tanah			Rusak Sangat Berat	

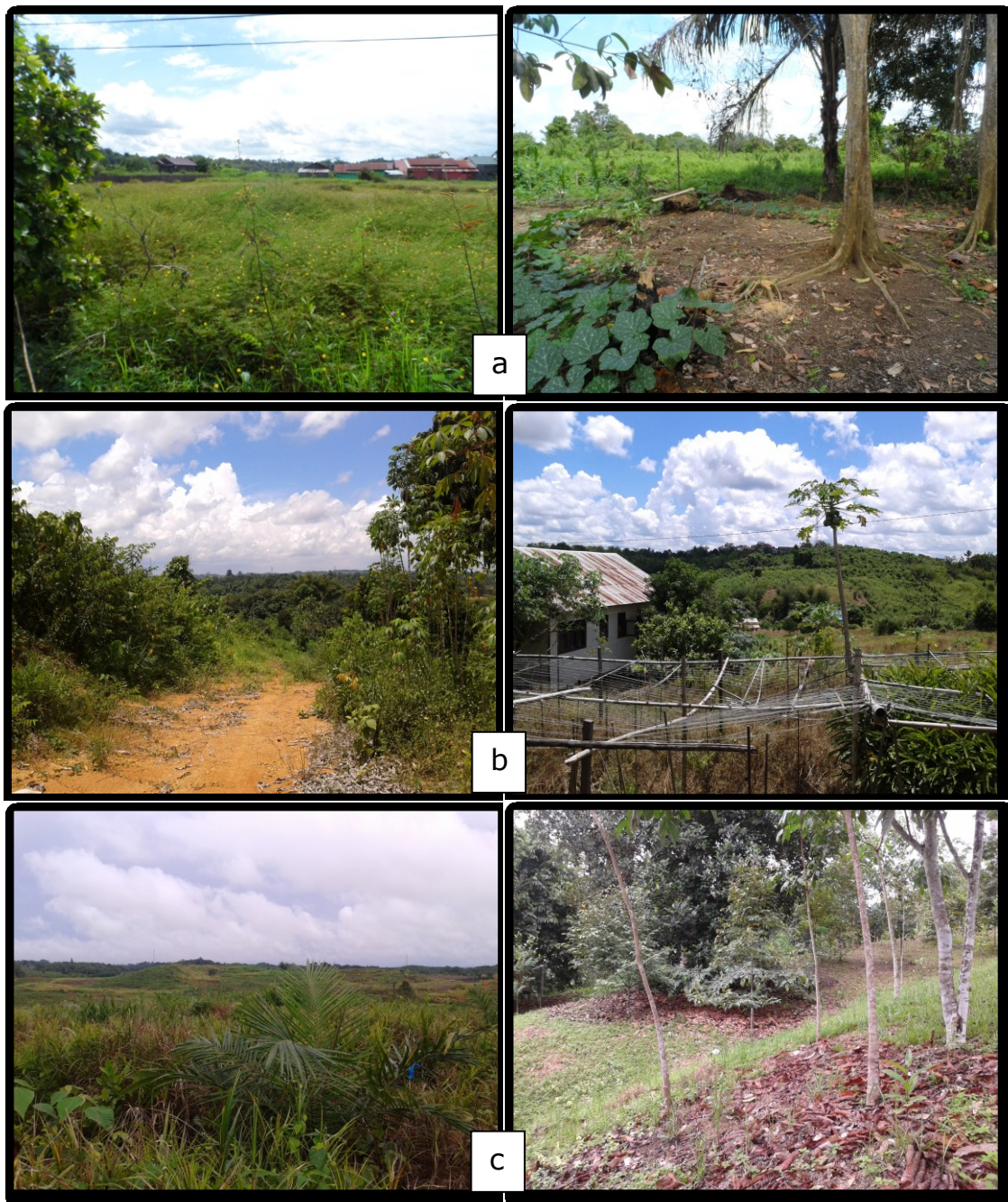
Sumber : Data Primer
Ambang Kritis < 200 mV

Tabel 3.22. Evaluasi Status Kerusakan Tanah Parameter Jumlah Mikroba

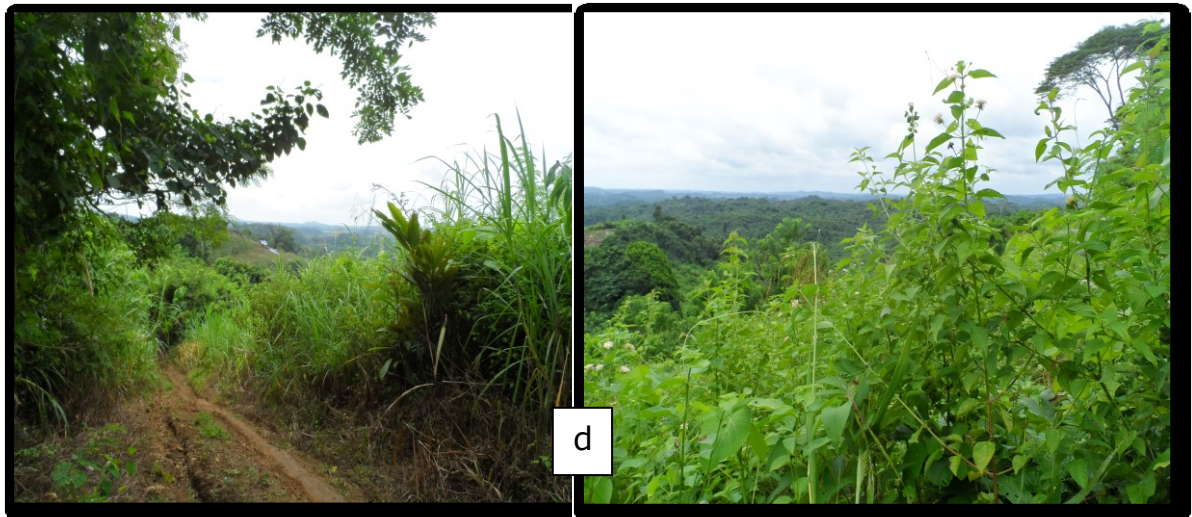
Potensi Kerusakan Tanah	Sampel Tanah	Koloni Mikroba (cfu/g tanah)	Status	
			Rusak	Tidak Rusak
Rendah	I	$6,8 \times 10^3$	-	Tidak Rusak
Rendah	II	$> 4,1 \times 10^4$	-	Tidak Rusak
Jumlah	2	-	0	2
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/2 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	
Sedang	III	$8,1 \times 10^3$	-	Tidak Rusak
Sedang	IV	$1,59 \times 10^4$	-	Tidak Rusak
Sedang	V	$7,8 \times 10^3$	-	Tidak Rusak
Sedang	VI	$4,28 \times 10^3$	-	Tidak Rusak
Jumlah	4	-	0	4
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/4 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	
Tinggi	VII	$> 3,46 \times 10^4$	-	Tidak Rusak
Tinggi	VIII	$2,0 \times 10^4$	-	Tidak Rusak
Tinggi	IX	$2,1 \times 10^3$	-	Tidak Rusak
Tinggi	X	$9,8 \times 10^2$	-	Tidak Rusak
Jumlah	4	-	0	4
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/4 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	
Sangat Tinggi	XI	$7,6 \times 10^3$	-	Tidak Rusak
Sangat Tinggi	XII	$2,0 \times 10^4$	-	Tidak Rusak
Jumlah	2	-	0	2
Frekuensi Relatif Tanah Rusak (%)			0/2 x 100 % = 0,00	
Skor Frekuensi Relatif			0	
Status Kerusakan Tanah			Tidak Rusak	

Sumber : Data primer hasil analisis laboratorium, 2019
 Ambang Kritis < 10^2 cfu/g tanah

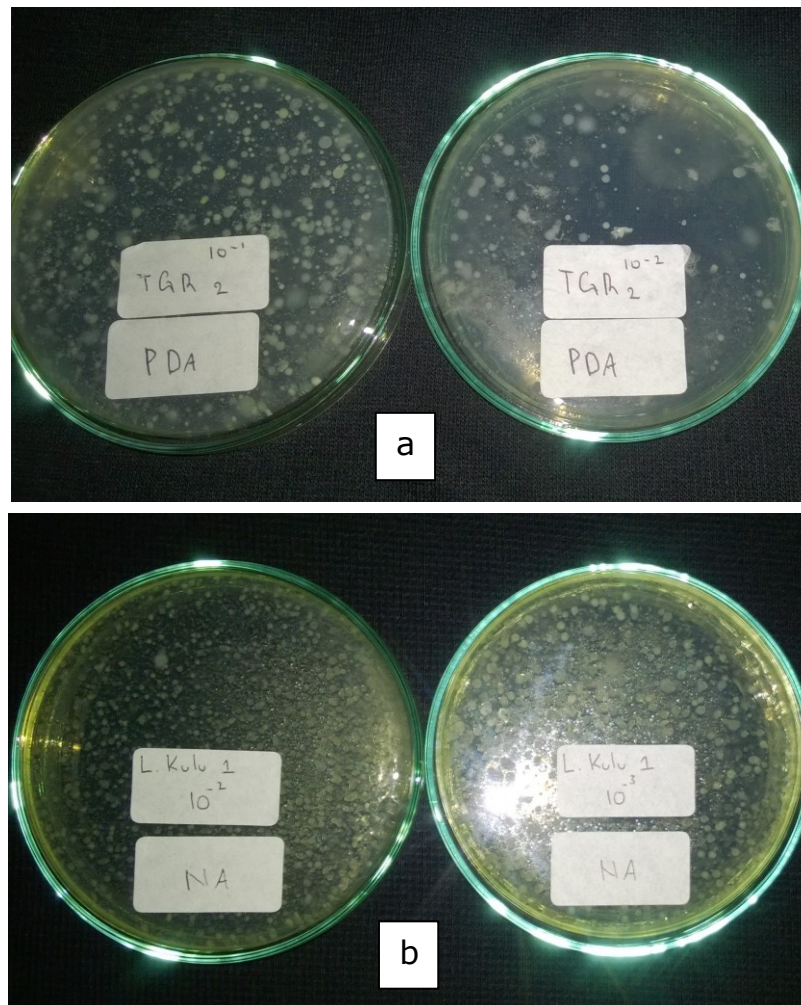
Berikut adalah dokumentasi kondisi aktual lapangan, contoh tanah dan uji mikroba di Laboratorium.



Gambar 4.2. Kondisi lapangan potensi kerusakan tanah
(a) Potensi rusak rendah, (b) rusak sedang dan (c) dan rusak tinggi



Gambar 4.3. Potensi rusak sangat tinggi(d)



Gambar 4.4. Hasil biakan mikroba sampel tanah. (a) lokasi Kec. Tenggarong, (b) lokasi Kec. Loa kulu

E. Status Kerusakan Tanah

Penilaian status kerusakan dilakukan terhadap semua kelas potensi kerusakan tanah. Status kerusakan tanah ditentukan dengan menjumlah skor frekuensi relatif.

1. Kelas Potensi Kerusakan Tanah Rendah

Tabel 3.23. Status kerusakan tanah kelas potensi kerusakan rendah

No	Parameter	Simbol Parameter	Frekuensi Relatif Kerusakan Tanah (%)	Skor Frekuensi Relatif
1	Ketebalan Solum	s	0	0
2	Kebatuan Permukaan	b	0	0
3	Komposisi Fraksi Pasir dan Koloid	f	0	0
4	Berat Isi (BV)	d	0	0
5	Porositas Total	v	0	0
6	Permeabilitas	p	0	0
7	Keasaman Tanah atau pH	a	50	2
8	Daya Hantar Listrik (DHL)	e	0	0
9	Redoks	r	50	2
10	Jumlah Mikroba Tanah	m	0	0
Jumlah				4
Status Kerusakan Tanah				Rusak Ringan
Simbol				R.I-a, r

Status kerusakan tanah rusak ringan disebabkan keasaman tanah aktual lebih rendah dari ambang kritis yaitu 3,89 pada contoh II. Nilai pH contoh I tergolong masam (M) dan sampel II sangat masam

(SM). Faktor lain adalah redoks, artinya aerasi tanah tidak lancar atau tidak baik sehingga pertukaran dengan udara luar terhambat.

2. Kelas Potensi Kerusakan Tanah Sedang

Tabel 3.24. Status kerusakan tanah kelas potensi kerusakan sedang

No	Parameter	Simbol Parameter	Frekuensi Relatif Kerusakan Tanah (%)	Skor Frekuensi Relatif
1	Ketebalan Solum	s	0	0
2	Kebatuan Permukaan	b	0	0
3	Komposisi Fraksi Pasir dan Koloid	f	50	2
4	Berat Isi (BV)	d	0	0
5	Porositas Total	v	0	0
6	Permeabilitas	p	50	2
7	Keasaman Tanah atau pH	a	50	2
8	Daya Hantar Listrik (DHL)	e	100	4
9	Redoks	r	75	3
10	Jumlah Mikroba Tanah	m	0	0
Jumlah				13
Status Kerusakan Tanah				Rusak Ringan
Simbol				R.I-a,r,e

Status kerusakan tanah rusak ringan disebabkan faktor utama adalah rendahnya pH tanah, redoks dan daya hantar listrik (DHL) yang melebihi ambang batas. Faktor DHL sangat dominan utamanya karena tingginya kadar garam (Na^+) yang terlarut dalam larutan tanah.

3. Kelas Potensi Kerusakan Tanah Tinggi

Tabel 3.25. Status kerusakan tanah kelas potensi kerusakan tinggi

No	Parameter	Simbol Parameter	Frekuensi Relatif Kerusakan Tanah (%)	Skor Frekuensi Relatif
1	Ketebalan Solum	s	0	0
2	Kebatuan Permukaan	b	0	0
3	Komposisi Fraksi Pasir dan Koloid	f	0	0
4	Berat Isi (BV)	d	0	0
5	Porositas Total	v	0	0
6	Permeabilitas	p	25	1
7	Keasaman Tanah atau pH	a	50	2
8	Daya Hantar Listrik (DHL)	e	25	1
9	Redoks	r	50	2
10	Jumlah Mikroba Tanah	m	0	0
Jumlah				6
Status Kerusakan Tanah				Rusak Ringan
Simbol				R.I-a,r,e

Status kerusakan tanah rusak ringan disebabkan faktor utama adalah rendahnya pH tanah, redoks dan daya hantar listrik (DHL) yang melebihi ambang batas. Faktor DHL utamanya karena tingginya kadar garam (Na^+) yang terlarut dalam larutan tanah.

4. Kelas Potensi Kerusakan Tanah Sangat Tinggi

Tabel 3.26. Status kerusakan tanah kelas potensi kerusakan sangat tinggi

No	Parameter	Simbol Parameter	Frekuensi Relatif Kerusakan Tanah (%)	Skor Frekuensi Relatif
1	Ketebalan Solum	s	0	0
2	Kebatuan Permukaan	b	0	0
3	Komposisi Fraksi Pasir dan Koloid	f	0	0
4	Berat Isi (BV)	d	0	0
5	Porositas Total	v	0	0
6	Permeabilitas	p	0	0
7	Keasaman Tanah atau pH	a	0	0
8	Daya Hantar Listrik (DHL)	e	100	4
9	Redoks	r	0	0
10	Jumlah Mikroba Tanah	m	0	0
Jumlah				4
Status Kerusakan Tanah				Rusak Ringan
Simbol				R.I-e

Faktor yang menyebabkan status kerusakan tanah rusak ringan pada potensi kerusakan tanah tinggi adalah daya hantar listrik.

Berdasarkan evaluasi status kerusakan ternyata semua potensi kerusakan tanah, status kerusakan tanahnya adalah Rusak Ringan (R.I). Berdasarkan parameter penentu kerusakannya adalah PH, redoks dan daya hantar listrik. Walaupun status kerusakan semuanya R.I dan parameter penentunya adalah pH, redoks dan

daya hantar listrik, tetapi sebaran kombinasi parameter pembatasnya berbeda. Berdasarkan itu maka status R.I dibagi atas kombinasi pembatasnya. Lengkapnya Lampiran 14 halaman VI-16.

Tabel 3.27. Status kerusakan tanah berdasarkan kombinasi pembatasnya

Status Kerusakan/ Simbol	Faktor Pembatas		
	Rusak Ringan / R.I	pH	pH
Redoks		Redoks	-
-		DHL	DHL
Luas (Ha)	806,20 (0,94 %)	83.950,70 (98,06 %)	851,78 (1,00 %)
	85.608,68 (100,00 %)		

F. Usaha Perbaikan Kerusakan Tanah

Parameter atau faktor pembatas kerusakan tanah perlu dilakukan usaha atau tindakan untuk memperbaikinya agar fungsi tanah/lahan sebagai media tumbuhan untuk memproduksi biomassa dapat optimal. Faktor pH atau keasaman tinggi yang tergolong sangat masam hingga masam menyebabkan serapan unsure hara tertentu oleh akar terhambat atau bahkan terhenti sehingga tidak tersedia. Kondisi redoks yang kurang baik menyebabkan pertukaran dengan udara bebas terhambat atau bahkan terhenti, karena pori-pori tanah hanya dominan pori mikro. Akar tumbuhan dan lingkungannya memerlukan pertukaran dengan udara bebas agar kelebihan CO₂ dan gas lainnya yang dapat mengganggu terbuang, sebaliknya gas O₂ yang diperlukan dapat masuk kedalam tanah. Demikian pula kelebihan kadar garam terutama ion Na⁺ dalam larutan tanah menyebabkan akar tanaman kesulitan menyerap air yang berakibat terjadinya plasmolisis sel-sel akar, sehingga akar mengalami kerusakan sel.

Pengaruh negatif pH yang rendah dapat diatasi dengan pemberian kapur pertanian kedalam tanah sedalam lapisan olah atau disekitar sebaran terbanyak akar tumbuhan. Pengaruh redoks disebabkan karena tanah padat atau tanah tidak gembur. Menggemburkan tanah secara cepat dengan pencangkulan (manual) dan bantuan hand traktor. Pemberian bahan organik berupa kompos dari kotoran ternak maupun sisa tumbuhan kedalam tanah dapat membantu mengatasi keasaman tanah yang tinggi, menggemburkan tanah dan mengurangi pengaruh kadar garam yang berlebihan. Salah satu sifat pupuk organik adalah memiliki daya penyangga (buffer) dengan menyerap ion-ion (kation dan anion) yang berlebihan dan akan dilepaskan kembali kelarutan tanah jika konsentrasinya berkurang, sehingga membentuk reaksi kesetimbangan. Selain itu bersifat mengikat butir-butir tanah membentuk struktur tanah gumpal sehingga tanah menjadi gembur.

G. Erosi Tanah

1. Tipe Iklim, Curah Hujan dan Erosivitas Hujan

Berdasarkan data iklim yang bersumber dari stasiun Meteorologi Temindung Samarinda, selama 19 tahun (periode 1999 – 2018). Lokasi kajian termasuk kedalam tipe iklim A atau basah (Schmidt dan Ferguson, 1951) atau tipe Af (Koppen) dengan nilai $Q = 0,0$. Tidak ada bulan kering (< 60 mm/bln) dan bulan lembab ($60 - 100$ mm/bln) semuanya bulan basah (> 100 mm/bln). Jumlah curah hujan rerata tahunan sebesar 2378,00 mm, dan rerata per bulan 198,16 mm. Jumlah curah hujan terbesar terjadi pada bulan Maret, yaitu sebesar 262,42 mm dan terendah terjadi pada bulan Agustus, yaitu sebesar 104,16 mm. Jumlah hari hujan rerata per tahun sebesar 232,69 hari atau 19,39 hari per bulan.

Tabel 3.28. Curah Hujan, dan sifat-sifat curah hujan perioda 1999 - 2018

Bulan	Curah Hujan (mm)	Hari Hujan	Kelas (BB, BL, BK)	Jumlah		
				BB	BL	BK
Januari	229,93	21,94	BB	1	0	0
Pebruari	209,70	17,14	BB	1	0	0
Maret	262,42	20,73	BB	1	0	0
April	237,74	22,00	BB	1	0	0
Mei	209,92	20,72	BB	1	0	0
Juni	165,13	20,00	BB	1	0	0
Juli	155,65	18,45	BB	1	0	0
Agustus	104,16	14,31	BB	1	0	0
September	158,80	17,20	BB	1	0	0
Oktober	175,02	17,96	BB	1	0	0
November	245,64	21,04	BB	1	0	0
Desember	223,89	21,20	BB	1	0	0
Jumlah	2378,00	232,69	-	12	0	0
Rata-rata	198,16	19,39	-	-	-	-

Sumber : Stasiun Meteorologi Temindung Samarinda (1999-2018)

Keterangan : BB (bulan basah), BL (bulan lembab), BK (bulan kering)

Tabel 3.29. Curah Hujan, dan Erosivitas Hujan (IE₃₀) atau R

Bulan	Curah Hujan (1999-2018)			R Berdasar Bols (1978)
	Curah Hujan (mm)	Hari Hujan (harian)	Curah Hujan Maximum (mm)	
Januari	229,93	21,94	62,30	169,48
Pebruari	209,70	17,14	60,73	166,35
Maret	262,42	20,73	55,51	189,99
April	237,74	22,00	63,69	176,59
Mei	209,92	20,72	60,05	151,45
Juni	165,13	20,00	58,82	113,92
Juli	155,65	18,45	65,50	116,62
Agustus	104,16	14,31	46,96	66,21
September	158,80	17,20	38,62	93,33
Oktober	175,02	17,96	31,22	91,90
November	245,64	21,04	52,22	168,87
Desember	223,89	21,20	57,61	158,45
Jumlah	2378,00	232,69	653,23	1663,16
Rata-rata	198,16	19,39	54,45	138,60

Sumber : Stasiun Meteorologi Temindung Samarinda (1999-2018)

Dengan menggunakan rumus Bols (1978), erosivitas curah hujan (R) diperoleh sebesar 1663,16.

2. Penghitungan Erosi dan Ambang Kritis Erosi

Berdasarkan pengamatan saat survei lapangan, bahwa erosi terjadi pada semua lokasi pengambilan sampel tanah. Pada umumnya jenis erosi yang terjadi adalah erosi lembar dan erosi alur. Perkiraan besarnya erosi menggunakan metode USLE (*Universal Soil Loss Equation*) (Wischmeier dan Smith, 1978) dengan Rumus :

$$E = R \times K \times LS \times C \times P$$

R = Erosivitas curah hujan

K = Erodibilitas tanah

LS = Kemiringan lereng dan panjang lereng

C = Tumbuhan atau tanaman

P = Tindakan pengelolaan atau konservasi

Berdasarkan rumus tersebut diperoleh besarnya erosi yang terjadi pada setiap lokasi contoh tanah diambil. Hasilnya disajikan pada Tabel 3.30.

Tabel 3.30. Erosi yang terjadi pada tiap lokasi contoh tanah

No contoh Tanah	Erosivitas Hujan (R)	Erodibilitas Tanah (K)	Lereng (LS)	Tanaman & Pengelolaan (CP)	Erosi (ton/ha/thn)
I	1663,16	0,14411	9,50	0,02	45,53
II	1663,16	0,36256	9,50	0,01	57,28
III	1663,16	0,26340	0,25	0,02	2,19
IV	1663,16	0,31249	9,50	0,07	345,61
V	1663,16	0,35983	9,50	0,02	113,70
VI	1663,16	0,47347	0,25	0,02	3,93
VII	1663,16	0,31255	1,25	0,02	12,99
VIII	1663,16	0,51927	9,50	0,01	82,04

IX	1663,16	0,26324	12,00	0,01	52,53
X	1663,16	0,26335	12,00	0,01	52,56
XI	1663,16	0,23837	12,00	0,02	95,15
XII	1663,16	0,38469	0,25	0,01	1,60

Sumber : Data primer, 2018

Keterangan : Sampel tanah I s.d XII struktur tanah granular sedang, nilai 3

Hasil perhitungan erosi dibandingkan dengan ambang batas erosi yang diperbolehkan berdasarkan PP No.150 Tahun 2000 apakah melebihi atau tidak melebihi ambang kritis erosi. Selengkapnya pada Tabel 3.31.

Tabel 3.31. Penilaian perhitungan erosi terhadap ambang kritis erosi

No Contoh Tanah	Tebal Tanah (cm)	Ambang Kritis Erosi* (ton/ha/tahun)	Erosi Dugaan (ton/ha/thn)	Melebihi/Tidak
I	80	4 - <9	45,53	Melebihi
II	100	9 - 12	57,28	Melebihi
III	>150	>12	2,19	Tidak Melebihi
IV	120	9 - 12	345,61	Melebihi
V	80	4 - <9	113,70	Melebihi
VI	>150	>12	3,93	Tidak Melebihi
VII	120	9 - 12	12,99	Sedikit Melebihi
VIII	120	9 - 12	82,04	Melebihi
IX	70	4 - <9	52,53	Melebihi
X	60	4 - <9	52,56	Melebihi
XI	60	4 - <9	95,15	Melebihi
XII	>150	>12	1,60	Tidak Melebihi

Sumber : Data primer, 2018

Keterangan : * PP No.150 Tahun 2000

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan analisis dapat disimpulkan :

1. Secara keseluruhan Status Kerusakan Tanah Rusak Ringan (R.I).
2. Faktor pembatas utama kerusakan tanah :
 - pH (a) rendah yang tergolong sangat masam dan masam.
 - Redoks (r) karena aerasi tanah rendah.
 - Daya Hantar Listrik (DHL) atau (e) kadar garam diatas normal.
3. Status Tanah R.I terbagi dalam 3 lokasi yang dibedakan oleh faktor pembatasnya, yaitu :
 - R.I-a,r
 - R.I-a,r,e
 - R.I-e
4. Kombinasi pembatas kerusakan tanah terluas adalah pH, redoks dan DHL mencapai 83.950,70 Ha atau 98,06 % dari luas keseluruhan.

B. Saran

1. Jika kegiatan ini dilanjutkan untuk kecamatan lainnya sebaiknya jumlah verifikasi lapangan dan contoh tanah ditambah untuk meningkatkan objektivitas hasil kegiatan.
2. Perlu penggunaan data atau peta kegiatan tambang khususnya batubara terbaru, pihak terkait hendaknya mempermudah memperoleh data tersebut.

3. Deliniasi potensi kerusakan maupun status kerusakan bersifat dinamis tidak dapat digunakan untuk waktu lama, karena salah satu parameter untuk menetapkan potensi kerusakan yaitu peta penggunaan lahan relative cepat berubah.

DAFTAR PUSTAKA

- Bafdal, N., K. Amaru dan E. Suryadi. 2011. Buku Ajar Teknik Pengawetan Tanah dan Air. Jurusan Manajemen Teknik Industri pertanian, UNPAD, Bandung.
- Hardjowigeno, S. dan S. Sukmana. 1995. Menentukan Tingkat Bahaya Erosi. Centre for Soil and Agroclimate research, Bogor.
- Hendrisman, M. 1993. Petunjuk Teknis Pengamatan Tanah di Lapangan. BPLP Deptan, Bogor
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia, 2009. Pedoman Teknis Penyusunan Peta Status Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa, Jakarta.
- Marsoedi DS. 1994. Fisiografi dan Landform. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Marsoedi DS., Widagdo, J. Dai, N. Suharna, Darul, S. Hardjiwigeno dan J. Hof. 1994. Pedoman Klasifikasi Landform. Center For Soil and Agroclimate Research, Bogor
- Peraturan Pemerintah No. 150 Tahun 2000. Tentang Pengendalian Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa, Jakarta.
- Permen LH No.7 Tahun 2006. Tentang Tata Cara Pengukuran Kriteria Baku Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa. Kementrian Lingkungan Hidup, Jakarta.
- RePPPProT. 1987. Review of Phase I Result East and South Kalimantan, Vol 1,2. Ditjen PANKIM, Dept. Trans. Jakarta.
- Sulaeman, Suparto dan Eviati. 2005. Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Litbang, Deptan, Bogor.
- Soil Survey Staff. 1998. Kunci Taksonomi Tanah. Edisi Kedua Bahasa Indonesia, 1999. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.

L A M P I R A N

FORM ISIAN DATA KONDISI TANAH

1. No Form : 2. Kode Satuan Lahan :
3. Tgl Pemantauan : 4. Nama Observer :
5. GPS-UTM : Zone S/N, X :, Y :
- Elevasi : m dpl
6. Lokasi : Provinsi :, Kab : Kec. :
- Desa ; Dusun/Kampung :
7. penggunaan Lahan :
8. Vegetasi/tanaman (existing) : a. b.
- c. d. e.
9. Lereng (%) : 10. Bahan Induk :
11. Muka Air Tanah : cm
12. Erosi Aktual : 1) Tanpa erosi, 2) Erosi Lembar, 3) Erosi Alur, 4) Erosi Parit
- 5) Longsor, 6) Lainnya.....
13. Tindakan Konservasi ; 1) Tidak di Teras, 2) Diteras :
- 3) Lainnya

Data Tambahan :

Lahan Kering :

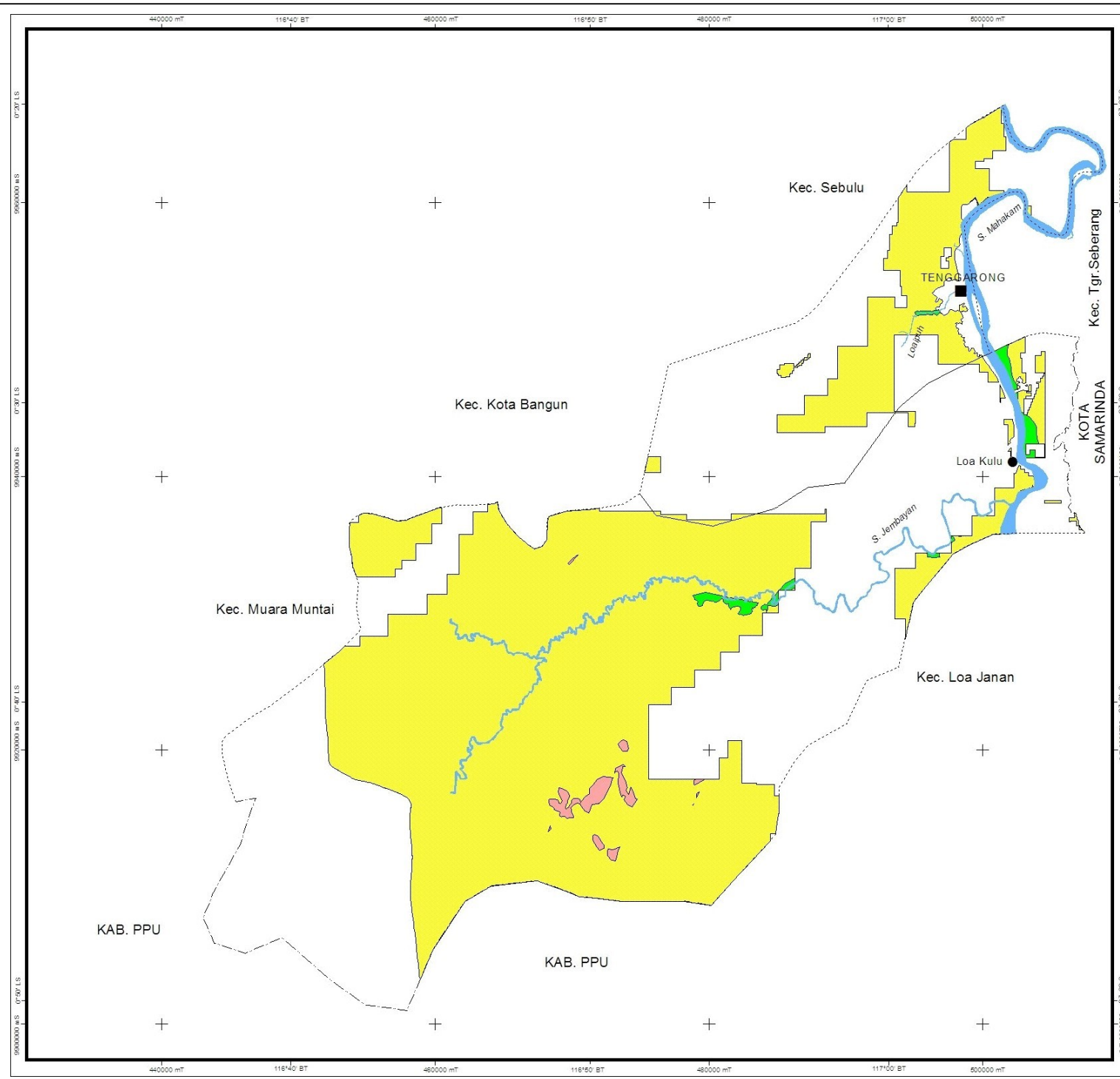
1. Ketebalan Solum : cm, 2. Bebatuan Permukaan : %
3. Lapisan Tererosi : cm/thn

Lahan Basah/Gambut :

1. Subsistensi : cm/thn 3. Kedalaman Air Tanah : cm
3. Kedalaman Lapisan Pirit : cm

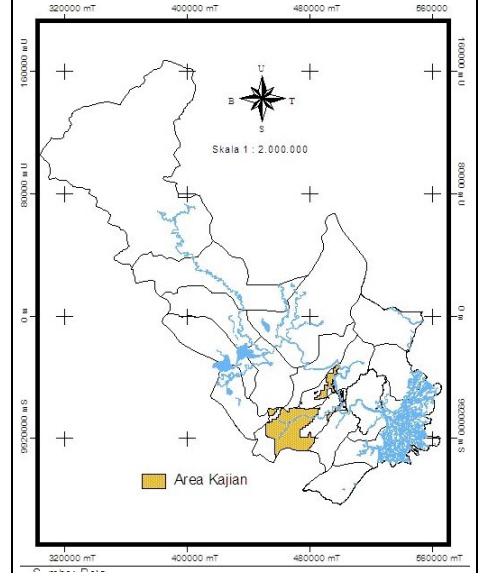
Catatan :

PETA STATUS KERUSAKAN TANAH KAJIAN KERUSAKAN TANAH UNTUK PRODUKSI BIOMASSA KEC. TENGGARONG DAN KEK. LOA KULU



- KETERANGAN :**
- Ibukota Kabupaten/Kecamatan
 - Ibukota Kecamatan
 - - - Batas Kecamatan/Kajian
 - - - Batas Kabupaten/Kota
 - ~ Sungai
 - ▭ Badan Air
- STATUS KERUSAKAN :**
RUSAK RINGAN (R.I)
- R.I-a,r (pH, redoks)
 - R.I-a,r,e (pH, redoks, DHL)
 - R.I-e (DHL)

INSET PETA ADMINISTRASI KABUPATEN KUKAR



Sumber Peta:
 1. Peta Administrasi Kukar Tahun 2017
 2. Peta System Lahan RePPPProT Tahun 1987
 3. Survey Lapangan April 2019
Pembuat Peta:
 Dr. Ir. Surya Darma, M.Si