

Kajian Degradasi Lahan Akibat Kegiatan Pertambangan Untuk Pengembalian Fungsi Lahan

Study Of Land Degradation Due To Mining Activities For Land Function

Ignasius Gultom, Maroeto^{*}, Moch. Arifin

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur

Jl. Raya Rungkut Madya. Gunung Anyar, Surabaya Jawa Timur 60294

*Email : maroeto@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Sumber daya lahan tidak dapat dipisahkan dengan tanah yang ada pada lahan tersebut di samping faktor-faktor luar yang akan mempengaruhinya. Lahan secara kualitas mengalami penurunan atau degradasi, namun lahan juga mengalami degradasi secara kuantitas, dengan berkurangnya ukuran lahan dengan bertambahnya kepemilikan lahan seiring berjalannya waktu. Wilayah penelitian yang dilakukan pada wilayah bekas tambang sirtu menunjukkan bahwa pada lokasi penelitian dengan tekstur Lempung sampai dengan Lempung Berdebu. Berdasarkan penilaian kekritisan lahan dengan menggunakan acuan Peraturan Nomor. P.32/Menhut-II/2009, didapatkan untuk wilayah W1 dan W2 masuk kedalam kelas kekritisan lahan Potensial Kritis, dan untuk W3 berada pada kelas kekritisan lahan Tidak Kritis. Berdasarkan acuan kerusakan tanah untuk produksi biomassa yang mengacu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.7 Tahun 2006, kerusakan tanah pada wilayah penelitian berada RI (Rusak Ringan) untuk ketiga wilayah sampling (W1, W2, dan W3) dengan faktor pembatas, kebatuan permukaan, fraksi pasir, berat isi, permeabilitas dan redoks. Rekomendasi dan arahan perbaikan untuk mendukung pemanfaatan lahan sebagai lahan pertanian produktif adalah dengan melakukan penggabungan konservasi tanah, yaitu dengan penggunaan teras bangku dengan bahan batu serta melakukan penanaman tanaman tegakkan dengan pola agroforestry

Kata kunci : kerusakan lahan, tekstur , kelas kekritisan lahan

ABSTRACT

Land resources cannot be separated from the existing land on the land in addition to external factors that will affect it. Land in quality has decreased or degraded, but land has also degraded in quantity, with decreasing land size with increasing land ownership over time. The research area carried out in the ex-sirtu mining area shows that the research location has a texture of clay to dusty clay. P.32/Menhut-II/2009, it is found that for areas W1 and W2 are in the Critical Potential land criticality class, and for W3 it is in the Non-critical land criticality class. Based on the soil damage reference for biomass production which refers to the Regulation of the Minister of the Environment No. 7 of 2006, soil damage in the research area is located in the Republic of Indonesia (Mild damage) for the three sampling areas (W1, W2, and W3) with limiting factors, surface rock, fraction sand, density, permeability and redox. Recommendations and directions for improvement to support land use as productive agricultural land is to combine soil conservation, namely by using bench terraces with stone materials and planting upright plants with agroforestry patterns.

Keywords: land damage, texture, soil criticality class

I. PENDAHULUAN

Lahan merupakan sumber daya yang didalamnya dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan. Degradasi lahan didasarkan pada penggunaan lahan intensif yang kurang memperhatikan kaidah konservasi apabila terjadi secara terus menerus. Lahan yang terletak pada kawasan penambangan menjadi lahan yang tidak produktif, disebabkan oleh tidak adanya reklamasi yang dilakukan Nurdin *et al*, (2000) dalam Pratama, (2020) Dampak kegiatan tambang sendiri bervariasi antara lain perubahan morfologi lahan dan vegetasi di atasnya dan menimbulkan degradasi lahan, membentuk lereng-lereng yang terjal, yang rentan terhadap longsor serta merubah sistem hidrologi dan kesuburan lahan.

Kecamatan Beji merupakan kawasan pertanian yang memiliki lahan yang produktif untuk menyokong kebutuhan pertanian daerah serta daerah yang memiliki potensi tambang bahan galian golongan C yang kaya. Namun, seiring berjalannya waktu daerah ini menjadi lahan yang cukup kering dan ketersediaan air yang berkurang. Selain itu Kecamatan Beji termasuk kedalam kawasan rawan bencana menurut Laporan Status Lingkungan Hidup Kabupaten Pasuruan tahun 2007.

Hal ini diduga akibat dari kegiatan eksploitasi lahan di Kecamatan Beji Kabupaten Pasuruan yang dinilai sangat berlebihan. Dalam ESDM Jatim Tahun 2012 terdapat sedikitnya ada 33 Perusahaan Tambang yang memiliki ijin penambangan dan dapat bertambah mengingat terdapat kegiatan penambangan ilegal yang tidak memiliki ijin sehingga mengakibatkan semakin terdegradasinya lahan produktif di Kecamatan Beji.

Berdasarkan hasil dari kegiatan penambangan pasir dan batu yang meninggalkan luasan lahan yang luas serta hasil survey lahan yang merupakan bekas tambang yang tidak direklamasi dan dibiarkan terbuka. Oleh karena itu peneliti mengkaji bagaimana tingkat kerusakan lahan yang terdapat di Kecamatan Beji. akibat kegiatan tambang pasir dan batu dengan acuan Permen LH No.20 Tahun 2008 untuk menilai kerusakan lahan yang terjadi di Kecamatan Beji.

II. METODE PENELITIAN

Penentuan pengambilan sampel di setiap lokasi dengan mengambil sampel pada daerah bekas tambang yang terdapat di Kecamatan Beji, dimana data yang didapatkan terdapat di 3 Desa yaitu, Ds. Wonokoyo, Ds. Gunungsari, dan Ds. Kenep yang dimana tiap lahan bekas tambang pada desa tersebut tiap lahan bekas tambang yang ada akan diacak sebanyak 5 titik sampel per tiap lahan tambang yang berada didesa tersebut, sedangkan sebagai data pembanding dilakukan survey pada lahan produktif di kecamatan Beji .

Berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan diketahui bahwa Ds. Gunungsari merupakan daerah yang memiliki tingkat kerusakan yang tinggi akibat luasnya lahan tambang aktif maupun non aktif pada Desa, dan untuk kerusakan tertinggi selanjutnya terdapat pada Desa Kenep, desa juga memiliki lahan bekas tambang yang banyak namun tidak sebanyak Ds Gunungsari, dan yang terakhir adalah Desa Wonokoyo yang memiliki lahan tambang yang tidak seintens kedua desa sebelumnya, diharapkan survey dilakukan ketiga desa dapat memunculkan tingkat kerusakan dan kekritisannya lahan akibat kegiatan penambangan pasir dan batu pada Kecamatan Beji.

Tabel 1. Parameter Baku Kerusakan Tanah

No	Parameter	Satuan	Metode Pengukuran
1	Ketebalan Solum	cm	Pengukuran Langsung
2	Kebatuan Permukaan	%	Pengukuran langsung perimbangan batu dan luasan unit lahan
3	Komposisi Fraksi Pasir	%	Pipet
4	Berat Isi (BI)	g/cm ³	Volumetri
5	Porositas Total	%	Perhitungan Berat Isi (BI) dan Berat Jenis (BJ)
6	Derajat Pelulusan Air	cm/jam	Permeameter
7	pH (H ₂ O)	-	Potensiometrik
8	Daya Hantar Listrik (DHL)	mS/cm	Tahanan listrik dengan peralatan EC Meter
9	Redoks	mV	Tegangan listrik dengan peralatan pH meter dan elektroda platina
10	Jumlah Mikroba	cfu/g tanah	Plating Technique dengan bantuan cawan petri dan Colony Counter

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 7 Tahun 2006

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan persiapan dan pengumpulan data masukan dengan menggunakan rekomendasi Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 7 Tahun 2006 tentang tata cara pengukuran kriteria baku kerusakan tanah pada lahan kering. Dilanjutkan dengan mengamati Parameter kerusakan tanah untuk produksi biomassa yang diamati dan disajikan.

Melakukan evaluasi status kerusakan tanah dengan menggunakan metode Matching dengan membandingkan data parameter-parameter kerusakan tanah yang terukur dengan kriteria baku kerusakan tanah untuk Produksi Biomassa pada lahan kering berdasarkan PP No.150 Tahun 2000.

Skoring hasil parameter kerusakan tanah dengan menggunakan Frekuensi Relatif kerusakan tanah berdasarkan tiap titik sampling. Melakukan pembobotan dengan berdasarkan penilaian Frekuensi Relatif berdasarkan acuan dari Kementrian Lingkungan Hidup tahun 2006.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kerusakan Tanah

Kerusakkan tanah untuk produksi biomassa dapat disebabkan oleh sifat alami tanah, dapat pula disebabkan oleh kegiatan manusia yang menyebabkan tanah tersebut terganggu/rusak hingga tidak mampu lagi berfungsi sebagai media tanam untuk tanaman tersebut dapat berproduksi dengan optimal.

3.1.1. Parameter Kerusakan Tanah

Secara umum Baku Mutu Kerusakan Tanah diatur pada PP No. 150 tahun 2000 diarahkan untuk menggunakan parameter-parameter yang ada karena dianggap parameter-parameter yang dimuat dapat mewakili kerusakan tanah pada lahan tersebut. Secara teknis, tata cara pengukuran parameter-parameter yang termuat diuraikan serta diarahkan pada Permen LH No. 20 Tahun 2008.

3.1.1.1. Ketebalan Solum Tanah

Tabel 3.1. Ketebalan Solum Tanah (cm)

Kode Sample	Hasil	Status
W1	51	AR
W2	69,2	AR
W3	58	AR

Sumber : Data diolah

W1 memiliki nilai ketebalan solum yang paling tipis yaitu sebesar 51 cm, dan sedangkan untuk nilai ketebalan solum yang paling tinggi berada pada wilayah tambang W2 sebesar 69,2 cm. Muncul perbedaan nilai ketebalan solum perbedaan nilai pada W1 dan W2 disebabkan dominasi vegetasi pada tanah wilayah W1 dan W2 yang berbeda. W1 memiliki dominasi vegetasi berupa semak dan tanaman-tanaman semusim seperti pada, dan lain-lain, lalu untuk W2 memiliki dominasi vegetasi berupa tanaman-tanaman tahunan, dengan perbedaan vegetasi terlihat bahwa tanah dengan vegetasi di atasnya adalah tanaman berkayu mengindikasikan bahwa solum pada tanah dibawahnya memiliki ketebalan solum yang cukup bagi tanaman tumbuh.

Perbedaan solum pada W1 dan W2 diperkuat dengan pendapat Rajamuddin, (2009) mengemukakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi kedalaman solum ialah keadaan lingkungan, sebagaimana terjadi akibat saling tindak antara faktor dan proses pembentukan tanah yang bersangkutan.

3.1.1.2. Kebatuan Permukaan

Tabel 3.2. Kebatuan Permukaan

Kode Sample	Hasil	Status
W1	25,8	AR
W2	13,2	BPAR
W3	10,2	BPAR

Sumber : Data diolah

Sebaran nilai kebatuan permukaan yang berada pada wilayah penelitian

berada pada kisaran 11% – 26%. Menurut Jamulya dan Sunarto (1991) dalam Suharto *et al.*, (2018) terdapat kelompok presentase jumlah batuan permukaan yang dapat mempengaruhi tumbuh dan kembangnya yaitu sedikit (0 – 10 % volume permukaan), sedang (10 – 50 % volume permukaan), banyak (50 – 90 %), sangat banyak (> 90%), sehingga dengan nilai kisaran pada wilayah penelitian termasuk kedalam kelas sedang.

Kebatuan permukaan yang muncul wilayah penelitian disebabkan kegiatan galian pasir yang mampu mengakibatkan terbukanya solum. Munculnya kebatuan permukaan merupakan indikator dimana solum telah mencapai batas, sehingga dengan demikian indikator memungkinkan terdapat persentase yang lebih besar didalam tanah.

3.1.1.3. Fraksi Pasir Kuarsitik

Tabel 3.3. Fraksi Pasir Kuarsitik (%)

Kode Sample	Hasil	Status
W1	38	BPAR
W2	38,8	BPAR
W3	27	BPAR

Sumber : Data diolah

Berdasarkan pada hasil analisis yang dilakukan serta hasil rata-rata tiap ulangan serta telah dilakukan skoring matching dimana dari ketiga titik lokasi tambang yang disampling bahwa ketiga titik lokasi sampling menunjukkan kondisi BPAR (Baik Potensi Agak Rusak).

Kegiatan penambangan pada wilayah yang mengabaikan konservasi juga mengakibatkan kandungan klei pada tanah sangat sedikit apabila hal ini berlanjut memungkinkan timbul masalah-masalah yang akan datang. Selain masalah pasir kandungan klei yang sedikit akan mengakibatkan kandungan hara akan sulit terikat sehingga dalam penyerapan hara

oleh tanaman akan jauh lebih susah. Sesuai dengan penelitian Hanafiah (2004) yang menyatakan tekstur tanah mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman.

3.1.1.4. Berat Isi

Tabel 3.4. Berat Isi Tanah (g/cm³)

Kode Sample	Hasil	Status
W1	1,31	ARPR
W2	1,33	ARPR
W3	1,24	ARPR

Sumber : Data diolah

Pengamatan parameter berat isi dilakukan merata untuk mewakili wilayah penelitian (Tabel 3.4.), terlihat ketiga wilayah berada pada kelas kerusakan tanah ARPR (Agak Rusak Potensi Rusak). W2 memiliki nilai tertinggi yaitu 1,33 gram/cm³, W1 memiliki nilai 1,31 gram/cm³ dan untuk W3 memiliki nilai terendah sebesar 1,24 gram/cm

Pemadatan terlihat pada tanah tambang dimana berat isi menunjukkan angka diatas ambang batas kritis. Hal ini sesuai dengan Wasis, (2020) mengatakan bahwa Tambang pasir telah menyebabkan terjadinya pemadatan tanah hal terlihat dengan meningkatnya berat isi sebesar 0,56 gram/cm³ yaitu dari 1,14 gram/cm³, dan lahan pasca tambang yang diteliti memiliki nilai besaran berat isi pada kisaran 1,14 – 1,70 gram/cm³.

3.1.1.5. Porositas

Tabel 3.5. Porositas Tanah (%)

Kode Sample	Hasil	Status
W1	49,7	B
W2	49,71	B
W3	44,86	BPAR

Sumber : Data diolah

Mengacu pada kriteria serta data pengamatan parameter porositas tanah

(Tabel 3.5.), wilayah lokasi penelitian termasuk ke dalam kelas Baik (B) namun pada lokasi W3 hasil merata serta skoring menunjukkan pada wilayah berada pada kondisi Baik Potensi Agak Rusak (BPAR). Nilai porositas tanah berada pada kisaran 44 – 49%, besaran nilai porositas tanah di pengaruhi oleh berat isi dan juga tekstur pada lahan. Meskipun pada baku kerusakan tanah muncul hasil yang baik namun bisa jadi porositas tanah pada awal jauh lebih baik karena lahan juga merupakan bekas galian sehingga kegiatan penggalian tanah juga dapat mempengaruhi tanah pada wilayah penelitian.

Wasis, (2020b) berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menyampaikan bahwa kegiatan penambangan pasir menurunkan nilai porositas yang sebelumnya berada pada 68% akibat adanya kegiatan penambangan pasir menjadi turun sebesar 28%, menjadi 40%, pemadatan tanah juga dipengaruhi oleh penggunaan alat-alat berat dalam proses penambangan sehingga terdapat dugaan akibat kegiatan penambangan porositas tanah pada wilayah penelitian menjadi turun.

3.1.1.6. Permeabilitas

Tabel 3.6. Permeabilitas Tanah (cm/jam)

Kode Sample	Hasil	Status
W1	9,08	R
W2	9,26	R
W3	21,38	R

Sumber : Data diolah

Wilayah penelitian secara keseluruhan pada parameter menunjukkan bahwa ketiga tambang berada pada kelas Rusak (R) dalam parameter permeabilitas dengan nilai permeabilitas yang relatif sangat cepat. Nilai permeabilitas yang

tinggi dipengaruhi oleh fraksi pasir yang terlalu banyak pada tanah tersebut, begitu sebaliknya tanah yang memiliki nilai permeabilitas terlalu rendah fraksi klei tanah tersebut terlalu tinggi.

Dominasi fraksi pasir dalam tanah merupakan salah satu yang mendorong lemahnya kemampuan tanah dalam menahan air. Sesuai dengan Yulnafatmawita (2007) dalam Nisa, (2021) yang mengatakan bahwa tanah yang didominasi oleh fraksi pasir kasar yang tinggi akan mempunyai persentase pori-pori makro yang lebih tinggi dibanding tanah dengan fraksi pasir yang rendah. Sehingga dengan adanya pori makro banyak maka tanah akan lebih porous dan lebih mudah meloloskan air.

3.1.1.7.Reaksi Tanah (pH Tanah)

Tabel 3.7. pH Tanah

Kode Sample	Hasil	Status
W1	5,58	B
W2	4,836	AR
W3	5,388	BPAR

Sumber : Data diolah

Hasil pengukuran yang menunjukkan hasil dengan kelas yang berbeda-beda dimana setiap lokasi tambang menunjukkan pada kelas-kelas kerusakan yang berbeda pada tiap lokasinya (Tabel 4.23) , untuk W1 berada pada kelas Baik (B), lalu untuk W2 berada kelas Agak Rusak (AR) dan untuk W3 berada pada Baik Potensi Agak Rusak (BPAR), pH tanah pada wilayah penelitian masih tergolong baik, namun jika kegiatan penambangan terus dilakukan dan pada wilayah penelitian kemungkinan terjadi penurunan pH tanah akan semakin besar.

(Notohadiprawiro et al., 2013) mengatakan bahwa perubahan pH atau potensial redoks (Eh) membawa perubahan ketersediaan unsur hara untuk tanaman.

Perubahan ketersediaan berkaitan dengan perubahan kimiawi atau fisiko-kimiawi atas unsur hara. Banyak reaksi penyematan dan pertukaran ion bergantung pada pH atau Eh. Daya Hantar Listrik (DHL)

Tabel 3.8. Daya Hantar Listrik

Kode Sample	Hasil	Status
W1	0,25	B
W2	0,15	B
W3	0,30	B

Sumber : Data diolah

Kelarutan garam yang tinggi dalam tanah dapat menghambat penyerapan air dan hara oleh tanaman akibat tekanan osmotik Kusumiyati *et al.*, (2017). Hasil dari pengamatan daya hantar listrik (DHL) di lokasi penelitian (Tabel 3.8.) menunjukkan bahwa nilai daya hantar listrik di semua lokasi penelitian dan juga mengacu pada hasil skor matching pada hasil serta baku kerusakan tanah terlihat bahwa dari 3 lokasi tambang yang berada di wilayah penelitian, semua lokasi menunjukkan bahwa lahan berada pada kelas Baik (B). Menurut Thohirin & Prasetyo, (2012) tanah yang memiliki nilai Daya hantar listrik (DHL) > 4.0 mS/cm akan mengalami plasmolisis dan mengakibatkan akar membusuk.

3.1.1.8.Redoks

Berdasarkan pengamatan serta hasil analisa yang telah dilakukan serta dilakukan matching skor menunjukkan bahwa dalam parameter redoks hasil serta matching (Tabel 3.9.) menunjukkan bahwa pada parameter seluruh lokasi tambang yang berada pada wilayah penelitian menunjukkan bahwa seluruh lokasi tersebut berada pada kelas Rusak (R).

Tabel 3.9. Redoks (mV)

Kode Sample	Hasil	Status
W1	69,94	R
W2	88,84	R
W3	69,1	R

Sumber : Data diolah

Berdasarkan pengamatan serta hasil analisa yang telah dilakukan serta dilakukan matching skor menunjukkan bahwa dalam parameter redoks hasil serta matching (Tabel 3.9.) menunjukkan bahwa pada parameter seluruh lokasi tambang yang berada pada wilayah penelitian menunjukkan bahwa seluruh lokasi tersebut berada pada kelas Rusak (R).

Nilai potensial redoks rendah diduga disebabkan karena pada lokasi sampel mengalami genangan, diduga akibat waktu pengambilan sampel pada bulan Agustus-September dimana pada bulan-bulan tersebut wilayah Beji sebelum memiliki curah hujan yang tinggi sehingga menyisakan genangan pada permukaan tanah. Rif'an *et al.*, (2017) menyatakan bahwa pada kisaran nilai potensial redoks 100 – 0 mV reduksi rendah dengan demikian menguatkan dugaan bahwa tanah bisa jadi mengalami genangan namun tidak sering dalam setahun, sehingga muncul nilai sebesar itu.

3.1.1.9. Jumlah Mikroba

Hasil analisa pada sampel tanah menunjukkan bahwa nilai total jumlah mikrobia berada diatas 10^2 (Tabel 4.26). Mengacu pada Peraturan Menteri LH No.20 Tahun 2008 dengan melakukan matching anatara hasil pengamatan dengan kriteria kerusakan parameter terlihat bahwa pada parameter keseluruhan lahan berdasarkan hasil pengamatan pada parameter kerusakannya termasuk kedalam tingkat kerusakan AR (Agak Rusak).

Tabel 3.10. Jumlah Mikrobia

Kode Sampel	Jumlah Mikrobia	
	Bakteri	Jamur
W1	$8,89 \times 10^4$	$6,878 \times 10^6$
W2	$11,73 \times 10^4$	$44,75 \times 10^6$
W3	$5,66 \times 10^4$	$30,37 \times 10^6$

Sumber : Data diolah

Nilai jumlah mikroba masih dalam taraf mampu menunjang produksi biomassa. Bila populasi mikroba di sekitar rhizosfir didominasi oleh mikroba yang menguntungkan tanaman, maka tanaman akan memperoleh manfaat yang besar dengan hadirnya mikroba tersebut Nasahi, (2010). Jumlah mikroba yang banyak akan membantu proses dekomposisi sehingga menyediakan nutrisi yang tersedia untuk tanaman.

3.2. Frekuensi Relatif Kerusakan Tanah

Penentuan status kerusakan tanah untuk produksi biomassa berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup (2009) melalui dua tahapan yaitu matching dan skoring dengan mengacu pada kriteria baku kerusakan tanah yang telah di tetapkan pemerintah di dalam Peraturan Pemerintah Nomor 150 tahun 2000. Data hasil analisis dilakukan matching membandingkan antara data parameter-parameter kerusakan tanah yang terukur dengan kriteria baku kerusakan tanah (PP No. 150 tahun 2000).

Mathcing dilakukan pada setiap titik pengamatan. Dengan setiap titik pengamatan dapat dikelompokkan ke dalam tanah yang tergolong rusak (R) atau tidak rusak (N). Hasil akumulasi skoring frekuensi relatif kerusakan tanah, kemudian dilakukan penetapan status kerusakan tanah dan hasil skoring penjumlahan skoring yang mengacu pada

Kementrian Negara Lingkungan Hidup (2009).

Metode skoring dilakukan dengan mempertimbangkan frekuensi relatif kerusakan tanah yang tergolong rusak dalam suatu poligon. Yang dimaksud dengan frekuensi relatif kerusakan tanah adalah nilai persentase kerusakan tanah didasarkan perbandingan jumlah contoh tanah yang tergolong rusak yaitu hasil

pengukuran setiap parameter kerusakan tanah sesuai dengan kriteria baku kerusakan tanah, terhadap jumlah keseluruhan titik pengamatan Hasil penilaian status kerusakan tanah tersaji pada tabel-tabel berikut :

Tabel 3.2.1.Frekuensi Relatif Kerusakan Tanah W1

Parameter	Simbol	Ambang Kritis	W1						
			L1	L2	L3	L4	L5	FR	SFR
Ketebalan Solum (cm)	S	< 20	50	55	40	40	70	0%	
Kebatuan Permukaan (%)	B	> 40	17	57	20	30	5	20%	1
Komposisi Fraksi Tanah :									
Koloid (%)	F	< 18	39	29	29	37	8	20%	1
Pasir (%)		> 80	18	53	25	14	80	20%	1
Derajat Peluluan Air (cm/jam)	D	< 0,7 , > 8,0	0,37	1,28	11,2	15,7	16,8	80%	4
Berat Isi (g/cm ³)	N	> 1,4	1,17	1,33	1,37	1,16	1,55	20%	1
Porositas Total (%)	P	< 30 , > 70	51,8	54,5	46,2	51,4	44,4	0%	
pH (H ₂ O)	A	< 4,0 > 8,0	5,91	5,49	5,79	5,41	5,30	0%	
Daya Hantar Listrik (mS/cm)	E	> 4,0	0,40	0,31	0,27	0,20	0,09	0%	
Redoks (mV)	R	< 200	59,2	80,5	61,3	76,1	72,6	100%	4
Jumlah Mikroba (cfu/g tanah)	M	< 10 ² Bakteri	7.09 x 10 ⁴	4.04 x 10 ⁴	7.09 x 10 ⁴	3.03 x 10 ⁴	23.2 x 10 ⁴	0%	
		< 10 ² Jamur	2.03 x 10 ⁶	2.02 x 10 ⁶	7.09 x 10 ⁶	14.16 x 10 ⁶	9.09 x 10 ⁶	0%	
Jumlah Skor									12
Status Kerusakan									R.I- b,f,d,n,r

Sumber : Data diolah

Pada unit lahan W1 diwakilkan oleh lima (5) lokasi titik sampel yang berbeda yaitu W1L1, W1L2, W1L3, W1L4, W1L5. Hasil skoring dari setiap kerusakan tanah untuk produksi biomassa yang telah ditentukan menunjukkan bahwa W1 termasuk kedalam status kerusakan tanah R.I (Rusak Ringan) dengan faktor pembatas antara lain; Kebatuan Permukaan, Komposisi Fraksi, Derajat Peluluan Air, Berat Isi, dan Redok.

Perhitungan total skor frekuensi relatif dan klasifikasi kelas kerusakan tanah dilakukan setelah dilakukannya perhitungan kerusakan serta frekuensi relatif disetiap parameter-parameter (Tabel 3.2.1.). Sehingga dari keseluruhan faktor pembatas serta frekuensi relatif yang dimunculkan oleh tiap-tiap kerusakan parameter didapat total skor sebesar 12 sehingga dapat diklasifikasikan untuk W1 berada pada kelas R.I (Rusak Ringan).

Tabel 3.2.2. Frekuensi Relatif Kerusakan Tanah W2

Parameter	Simbol	Ambang Kritis	W2					FR	SF R
			L1	L2	L3	L4	L5		
Ketebalan Solum (cm)	S	< 20	80	60	35	63	108	0%	
Kebatuan Permukaan (%)	B	> 40	10	5	40	10	1	20%	1
Komposisi Fraksi Tanah :									
Koloid (%)	F	< 18	15	46	5	39	30	40%	2
Pasir (%)		> 80	61	2	87	14	30	20%	1
Derajat Pelulusan Air (cm/jam)	D	< 0,7 , > 8,0	10,8	1,3	31,09	1,9	1,3	40%	2
Berat Isi (g/cm ³)	N	> 1,4	1,33	1,05	1,55	1,25	1,45	20%	1
Porositas Total (%)	P	< 30 , > 70	50,3	56,6	45,8	50,8	45,1	0%	
pH (H ₂ O)	A	< 4,0 > 8,0	4,74	4,99	4,67	4,87	4,91	0%	
Daya Hantar Listrik (mS/cm)	E	> 4,0	0,10	0,20	0,09	0,20	0,17	0%	
Redoks (mV)	R	< 200	81,5	86,9	94,5	92,5	88,8	100%	4
Jumlah Mikroba (cfu/g tanah)	M	< 10 ² Bakteri	5.06 x 10 ⁴	2.02 10 ⁴	34.4 x 10 ⁴	8.10 x 10 ⁴	9.10 x 10 ⁴	0%	
		< 10 ² Jamur	11.13 x 10 ⁶	3.03 x 10 ⁶	168.08 x 10 ⁶	10.13 x 10 ⁶	31.36 x 10 ⁶	0%	
Jumlah Skor								11	
Status Kerusakan			R.I - b,f,d,n,r Rusak Ringan, Kebatuan Permukaan, Komposisi Fraksi, Permeabilitas, Berat Isi, Redoks						

Sumber : Data diolah

Unit lahan W2 termasuk kedalam status kerusakan tanah R.I (Rusak Ringan) dengan faktor pembatas kebatuan permukaan, komposisi fraksi, permeabilitas, berat isi, dan redoks. Parameter kebatuan permukaan mempunyai frekuensi relatif sebesar 20%. Selanjutnya untuk parameter komposisi fraksi memiliki frekuensi sebesar 40%. Setelah itu parameter permeabilitas atau derajat pelulusan air mempunyai frekuensi relatif sebesar 40% disebabkan karena dari 5 ulangan yang ada terdapat 2 parameter yang memiliki nilai bedara di ambang kritis. Lalu selanjutnya ada parameter berat isi yang dimana pada parameter memiliki frekuensi relatif sebesar 20% hal disebabkan karena dari 5 ulangan terdapat 1 parameter yang memiliki nilai yang berada pada ambang

kritis dan yang terakhir parameter redoks yang memiliki kerusakan yang hampir menyeluruh pada setiap ulangannya yaitu sebesar 100% atau dapat dikatakan bahwa dari 5 ulangan seluruhnya menunjukkan nilai yang berada pada ambang kritis.

Selanjutnya dilakukan skoring berdasarkan setiap parameter yang memunculkan frekuensi relatif kerusakan dalam dilakukan total skor hasil dari perhitungan frekuensi relatif pada tiap-tiap parameter (Tabel 4.28) . Sehingga dari total keseluruhan faktor pembatas serta tingkat kerusakan parameter-parameter pembatas tersebut didapat total skor sebesar 11 sehingga untuk W2 berada pada kelas kerusakan tanah R.I (Rusak Ringan).

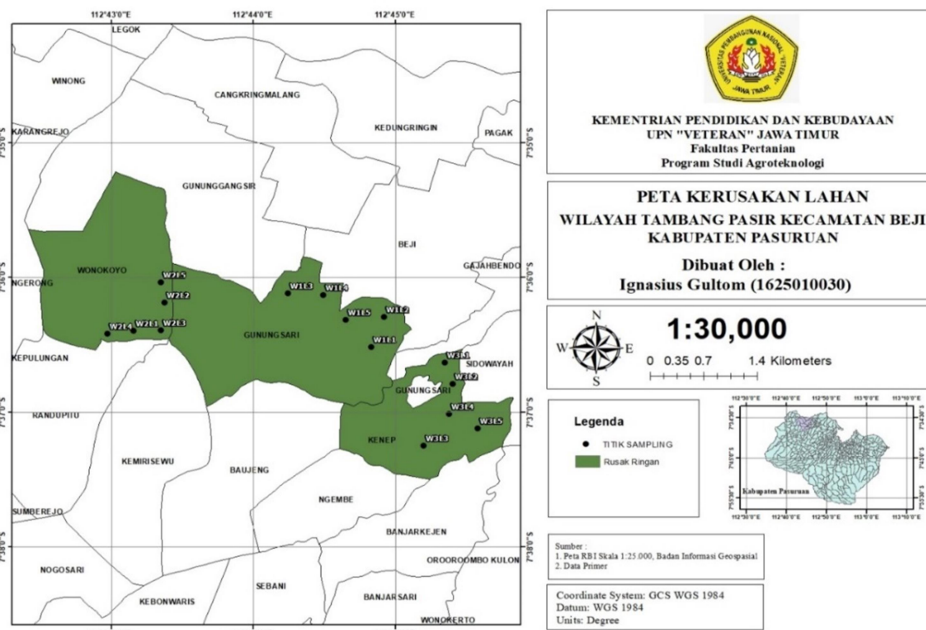
Tabel 3.2.3. Frekuensi Relatif Kerusakan Tanah W3

Parameter	Simbol	Ambang Kritis	W3					Frekuensi	Skor
			L1	L2	L3	L4	L5		
Ketebalan Solum (cm)	S	< 20	72	43	65	58	52	0%	
Kebatuan Permukaan (%)	B	> 40	1	20	10	5	15	0%	
Komposisi Fraksi Tanah :									
Koloid (%)	F	< 18	40	16	40	41	29	20%	1
Pasir (%)		> 80	10	60	15	16	34	0%	
Derajat Peluluan Air (cm/jam)	D	< 0,7 , > 8,0	90,6	2,1	0,1	10,1	4,0	60%	3
Berat Isi (g/cm ³)	N	> 1,4	1,01	1,35	1,29	1,36	1,20	0%	
Porositas Total (%)	P	< 30 , > 70	52,5	47,0	45,8	44,5	34,5	0%	
pH (H ₂ O)	A	< 4,0 > 8,0	5,08	5,32	5,49	5,52	5,53	0%	
Daya Hantar Listrik (mS/cm)	E	> 4,0	0,37	0,29	0,35	0,27	0,22	0%	
Redoks (mV)	R	< 200	84,9	68,5	63,5	62,5	66,1	100%	4
Jumlah Mikroba (cfu/g tanah)	M	< 10 ² Bakteri	8.09 x 10 ⁴	5.05 x 10 ⁴	7.10 x 10 ⁴	3.03 x 10 ⁴	5.06 x 10 ⁴	0%	
		< 10 ² Jamur	106.30 x 10 ⁶	4.04 x 10 ⁶	6.08 x 10 ⁶	12.15 x 10 ⁶	23.29 x 10 ⁶	0%	
Jumlah Skor									8
Status Kerusakan			R.I - f,d,r						
			Rusak Ringan, Komposisi Fraksi, Permeabilitas, Redoks						

Sumber : Data diolah

W3 berada pada status kerusakan RI (Rusak Ringan) karena terdapat faktor pembatas antara lain adalah komposisi fraksi pasir, derajat peluluan air dan redoks (Tabel 4.29). Parameter tersebut dikatakan pembatas karena mempunyai frekuensi relatif yang tinggi dibandingkan dengan parameter lainnya.

Pada unit lahan W3 berdasarkan pada total skor berada pada kelas kerusakan R.I (Rusak Ringan) dimana W3 memiliki total skor sebesar 9.



IV. KESIMPULAN

Berdasarkan acuan kerusakan tanah untuk produksi biomassa yang mengacu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.7 Tahun 2006, merusakkan tanah pada wilayah penelitian berada RI (Rusak Ringan) untuk ketiga wilayah sampling (W1, W2, dan W3) dengan faktor pembatas, kebatuan permukaan, fraksi pasir, berat isi, permeabilitas dan redoks.

DAFTAR PUSTAKA

- Kusumiyati, N., Onggo, T. M., & Habibah, F. A. (2017). Pengaruh Konsentrasi Larutan Garam NaCl Terhadap Pertumbuhan Dan Kualitas Bibit Lima Kultivar Asparagus. *Jurnal Hortikultura*, 27(1), 79. <https://doi.org/10.21082/jhort.v27n1.2017.p79-86>
- Nasahi, D. H. C. (2010). *Peran Mikroba Dalam Pertanian Organik* (Vol. 9, Issue 1). Universitas Padjajaran.
- Nisa, M. C. (2021). *Pengaruh Pemberian Biochar Terhadap Air Tersedia Tanah Dan Pertumbuhan Jagung Pada Tanah Bekas Tambang Emas Di Dharmasraya* [Universitas Andalas]. [http://scholar.unand.ac.id/96427/6/Skripsi Full Upload.Pdf](http://scholar.unand.ac.id/96427/6/Skripsi%20Full%20Upload.Pdf)
- Notohadiprawiro, T., Soekodarmodjo, S., & Sukana, E. (2013). Pengelolaan Kesuburan Tanah Dan Peningkatan Efisiensi Pemupukan. *Journal Of Chemical Information And Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Pratama, M. R. (2020). Pengaruh Aktivitas Tambang Galian C Terhadap Perubahan Lingkungan Fisik Di Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa [Uin Alauddin Makasar]. In *Uin Alauddin Makasar*. [Http://Repositori.Uin-Alauddin.Ac.Id /1178/1/Rezki.Pdf?cv=1](http://repositori.uin-alauddin.ac.id/1178/1/Rezki.Pdf?cv=1)
- Rajamuddin, U. A. (2009). Kajian Tingkat Perkembangan Tanah Pada Lahan Persawahan Di Desa Kaluku Tinggi Kabupaten Donggala Sulawesi Tengah. *J. Agroland*, 16(1), 45–52.
- Rif'an, M., Budiono, M. N., Kurniawan, R. E. K., & Kharisun. (2017). Kajian Zeolit Alam Pada Berbagai Kadar C Organik Tanah Dan Ketinggian Genangan Air Terhadap Potensial Redoks Dan Pertumbuhan Padi Sawah. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Perdesaan Dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VII*, 7(1), 259–269.
- Suharto, B., Rahadi, B., & Sofiansyah, A. (2018). Evaluasi Daya Dukung Dan Daya Tampung Ruang Permukiman Di Kota Kediri. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 5(1), 27–33. <https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2018.005.01.4>
- Thohirin, M., & Prasetyo, H. (2012). Pengelolaan Lahan Dan Budidaya Tanaman Lahan Terdampak Lumpur Marine Sidoarjo. *Indonesian Journal Of Environment And Sustainable Development*, 3(1), 19–27.
- Wasis, B. (2020a). *Impact Of Sand Mine On Vegetation And Soil Properties In The Agricultural Land , Rowosari Sub-District , Tembalang District , Semarang City , Central Java Province. October 2014*.
- Wasis, B. (2020b). *Tambang Pasir Terhadap Vegetasi Dan Sifat Tanah Di Agroforestry , Kelurahan Batu Besar , Kecamatan Nongsa , Kota Batam , Provinsi Kepulauan Riau (Impact Of Sand Mine On Vegetation And ... April 2012*.