

**STATUS KERUSAKAN TANAH UNTUK PRODUKSI BIOMASSA PADA  
LAHAN BEKAS GALIAN INDUSTRI BATU BATA  
Studi Kasus Kalurahan Sitimulyo, Kapanewon Piyungan, Kabupaten Bantul**

***STATUS OF SOIL DAMAGE FOR BIOMASS PRODUCTION IN EX-BRICK  
INDUSTRY EXCAVATION LAND***

*Case study in Sitimulyo Village, Piyungan District, Bantul Regency*

*Sarirotul 'Alim<sup>1)</sup>, Ali Munawar<sup>1)\*</sup>, Djoko Mulyanto<sup>1)</sup>*

<sup>1)</sup>Prodi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”  
Yogyakarta

<sup>\*)</sup>Corresponding author : [ali.munawar@upnyk.ac.id](mailto:ali.munawar@upnyk.ac.id)

**ABSTRACT**

The activities of the brick industry pay less attention to environmental sustainability and causes damages to soil properties, resulting in a decrease in the productivity of ex-excavated land. The aims of this study were to knowing the types of activities in the brick industry that cause damage to soil properties, to determine the status of soil degradation for biomass production, and to map the conditions of soil degradation status on ex-excavated land in Sitimulyo Village, Piyungan District, Bantul Regency. This research was carried out from March to October 2021 using a survey method. Representative sample points were determined using the purposive method on ex-brick mine excavations that had not been used and those that were used for cultivation. The parameters used in this research were soil depth, surface rock, fraction composition, bulk density (BV), total porosity, soil permeability, pH, electrical conductivity (DHL), redox potential (Eh), and the number of microbes. Determination of soil degradation status for biomass production was based on matching and scoring stages in accordance with the provisions of the Ministry of Environment of the Republic of Indonesia (2009). The degradation states of the soils in the research area could be classified into: Light Degradation (R.I) and Moderate Degradation (R.II) with the limiting factors of solum depth (s), fraction composition (f), total porosity (v), soil permeability (p), and redox potential (r). The area with the status of Light Degradation with limiting factors f and r is 9 ha, Light Degradation with limiting factors f, p, and r is 43.9 ha, Light Degradation with limiting factors s, f, p, and r is 6 ha, and Moderate Degradation with limiting factors s, f, v, p, and r is 5 ha.

**Keywords :** *biomass production, brick industry, soil degradation*

**ABSTRAK**

Kegiatan industri batu bata sering kurang memperhatikan kelestarian lingkungan dan mengakibatkan kerusakan sifat-sifat tanah, sehingga menurunkan produktivitas lahan bekas galian. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui jenis kegiatan dalam industri batu bata yang menyebabkan kerusakan sifat-sifat tanah, menentukan status kerusakan tanah untuk produksi biomassa, dan memetakan status kerusakan lahan bekas galian di Kalurahan Sitimulyo, Kapanewon Piyungan, Kabupaten Bantul. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai

dengan Oktober 2021 menggunakan metode survey. Titik sampel perwakilan ditentukan secara *purposive*, yakni pada lahan bekas galian yang belum difungsikan dan yang difungsikan kembali untuk budidaya. Parameter kriteria baku kerusakan tanah meliputi kedalaman jeluk, kebatuan permukaan, komposisi fraksi, berat isi (BV), porositas total, permeabilitas, pH, daya hantar listrik (DHL), redoks potensial (Eh), dan jumlah mikroba. Penetapan status kerusakan tanah untuk produksi biomassa melalui tahap *matching* dan *scoring* sesuai ketentuan Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia (2009). Hasil penetapan diperoleh dua status kerusakan yaitu Rusak Ringan (R.I) dan Rusak Sedang (R.II) dengan faktor pembatas kedalaman jeluk (s), komposisi fraksi (f), porositas total (v), permeabilitas (p), dan redoks potensial (r). Status Rusak Ringan dengan faktor pembatas f dan r seluas 9 ha, Rusak Ringan dengan faktor pembatas f, p, dan r seluas 43,9 ha, Rusak Ringan dengan faktor pembatas s, f, p, dan r seluas 6 ha, dan Rusak Sedang dengan faktor pembatas s, f, v, p, dan r seluas 5 ha.

***Kata kunci: industri batu bata, kerusakan tanah, produksi biomassa***

---

## PENDAHULUAN

Tanah memiliki fungsi untuk mengatur tata air dalam siklus hidrologi, sebagai media tumbuh dimana produktivitas tanaman dan hewan bergantung, sebagai filter dari berbagai jenis polutan, dan mengatur terjadinya siklus nutrisi di dalam tanah. Selain fungsi tersebut, tanah juga memiliki fungsi produksi sebagai penghasil/produksi biomassa (Suzana, 2019). Produksi biomassa adalah bentuk-bentuk pemanfaatan sumberdaya tanah untuk menghasilkan biomassa. Dalam kegiatan pemanfaatan sumberdaya tanah untuk menunjang kehidupan makhluk hidup terdapat berbagai macam kegiatan yang berpotensi untuk menimbulkan kerusakan lingkungan dan mempengaruhi produksi biomassa. Salah satu kegiatan berasal dari sektor non-pertanian yakni pertambangan. Pertambangan juga dilakukan pada golongan bahan galian selain mineral dan batubara seperti tanah, batu, dan pasir. Tanah merupakan salah satu yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat terutama sebagai bahan baku batu bata. Kegiatan pemanfaatan dilakukan secara tradisional sebagai usaha kecil dengan alat-alat sederhana dan bertujuan sebagai mata pencaharian. Kegiatan tersebut kurang memperhatikan kelestarian lingkungan sehingga salah satu dampaknya adalah kerusakan tanah.

Kalurahan Sitimulyo merupakan salah satu sentra industri batu bata di Kabupaten Bantul. Berdasarkan Wibowo dan Santosa (2017), sebaran industri batu bata di Kalurahan Sitimulyo sebanyak 384 industri dan tersebar di lahan pertanian. Kegiatan produksi batu bata terbesar terletak di Dusun Ngampon, Dusun Padangan, Dusun Kuden, dan Dusun Cepokojajar. Lahan bekas galian untuk industri batu bata tersebut memiliki kedalaman yang bervariasi. Lahan bekas galian dengan kedalaman 1-3 meter difungsikan kembali untuk kegiatan produksi biomassa sedangkan lahan bekas galian dengan kedalaman yang lebih dalam difungsikan sebagai kolam ikan. Penggalian tanah sampai kedalaman tertentu tersebut menimbulkan perubahan terhadap sifat-sifat tanah di wilayah penelitian yang mengakibatkan hasil produksi biomassa kurang baik. Wibowo dan Santosa (2017) menyebutkan bahwa produktivitas pertanian di Kalurahan Sitimulyo <50% dari produktivitas sebelum dilakukan penambangan.

Oleh karena itu, perlu adanya penelitian mengenai tingkat kerusakan tanah untuk produksi biomassa pada lahan bekas galian tersebut. Hasil dari penentuan status kerusakan tanah untuk produksi biomassa pada lahan bekas galian tersebut nantinya dapat digunakan sebagai acuan perbaikan sifat tanah dalam mendukung peningkatan

produktivitas lahan terutama untuk produksi biomassa. Tujuan dari penelitian ini adalah (i) Mengetahui jenis kegiatan dalam industri batu bata yang menyebabkan kerusakan sifat-sifat tanah pada lahan bekas galian, (ii) Menentukan status kerusakan tanah untuk produksi biomassa pada lahan bekas galian, dan (iii) Memetakan status kerusakan tanah untuk produksi biomassa pada lahan bekas galian industri batu bata di Kalurahan Sitimulyo.

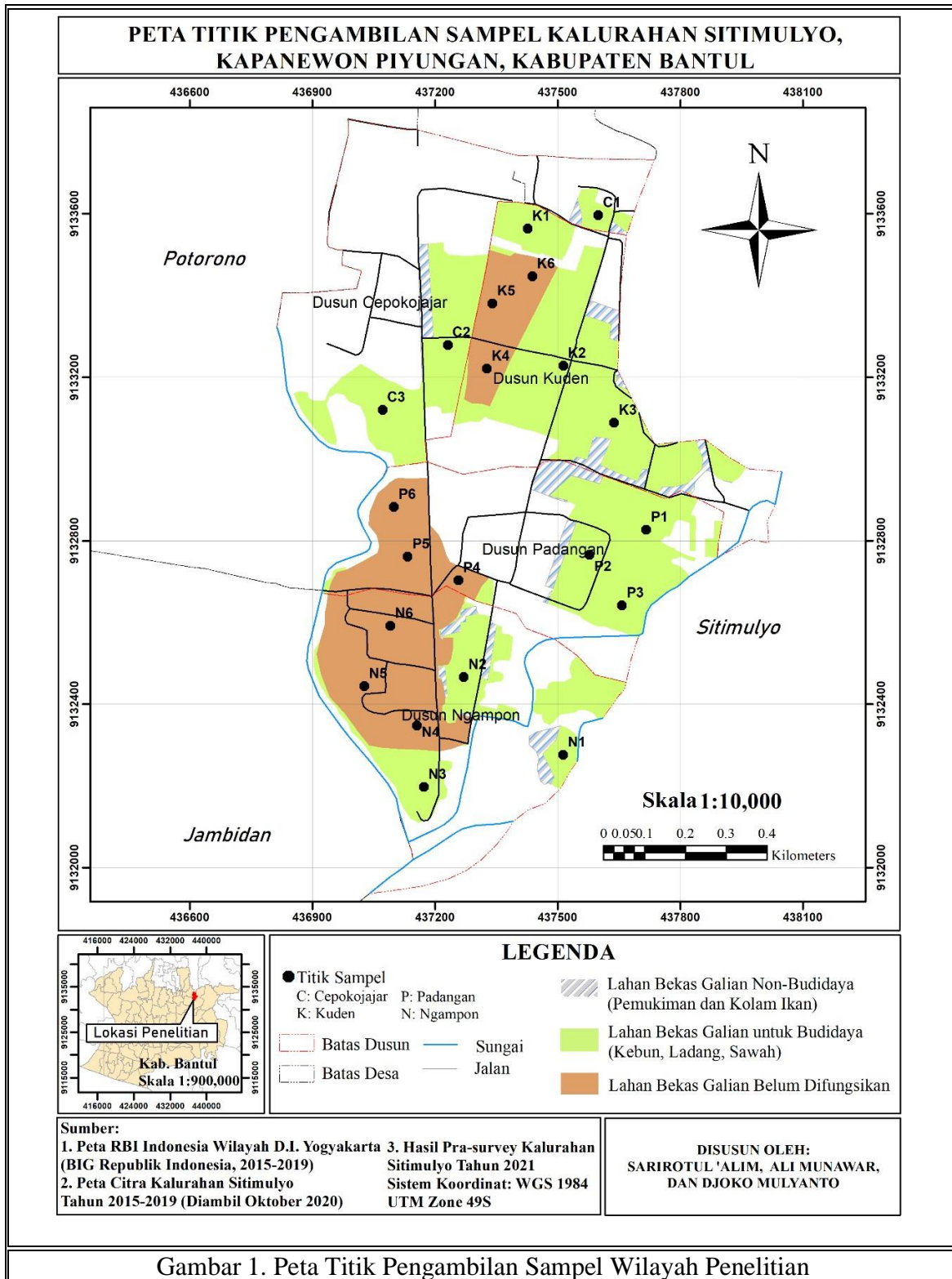
## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Oktober 2021. Pengamatan lapangan dan pengambilan sampel tanah dilakukan pada bulan April-Mei 2021 di Dusun Ngampon, Dusun Padangan, Dusen Kuden, dan Dusun Cepokojajar, di Kalurahan Sitimulyo, Kapanewon Piyungan, Kabupaten Bantul, D.I. Yogyakarta. Analisis sampel tanah dilakukan pada bulan Juni- Agustus 2021 di Laboratorium Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.

Penelitian menggunakan metode survei untuk mengetahui kondisi umum wilayah penelitian, pengamatan lahan, dan pengambilan sampel perwakilan berdasarkan Peta Wilayah Penelitian. Peta Wilayah Penelitian merupakan hasil *overlay* dari Peta Citra, Peta Administrasi, dan Peta Penggunaan Lahan untuk mengetahui lokasi lahan bekas galian industri batu bata, serta hasil dari penyaringan areal kerja efektif yaitu lahan bekas galian yang belum difungsikan dan lahan bekas galian yang difungsikan kembali untuk pengembangan/produksi biomassa yaitu sawah, kebun, dan ladang. Titik sampel perwakilan ditentukan secara *purposive*, yakni pada lahan bekas galian yang belum difungsikan kembali dan lahan yang sudah difungsikan kembali sebagai kawasan budidaya (sawah, kebun, dan ladang) pada masing-masing dusun. Pada lahan yang difungsikan kembali dengan penggunaan lahan bukan kawasan budidaya (pemukiman dan kolam ikan) tidak dilakukan pengambilan sampel. Lokasi pengambilan sampel sebanyak 21 titik yang disajikan Gambar 1.

Survei dilakukan untuk mengamati keadaan lahan bekas galian, mengamati parameter-parameter kriteria baku kerusakan tanah untuk produksi biomassa di lapangan, mengambil sampel tanah, dan mengumpulkan data tentang proses penambangan dan pemanfaatan kembali lahan bekas galian melalui wawancara. Parameter kriteria baku yang diamati di lapangan berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 07 Tahun 2006 adalah kedalaman jeluk (cm) dan kebatuan permukaan (%). Pengambilan sampel tanah dilakukan untuk analisis laboratorium melalui pengeboran tanah dengan kedalaman 0-20 cm dan menggunakan *ring sampler* untuk analisis permeabilitas dan berat isi (BV).

Analisis laboratorium dilakukan untuk mengetahui parameter fisik, kimia, dan biologi kriteria baku kerusakan tanah untuk produksi biomassa berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 07 Tahun 2006 tentang Tata Cara Pengukuran Kriteria Baku Kerusakan Tanah Untuk Produksi Biomassa. Analisis yang dilakukan meliputi Komposisi Fraksi (%), Berat Isi/BV ( $\text{g/cm}^3$ ), Porositas Total (%), Derajat pelulusan air/Permeabilitas (cm/jam), pH  $\text{H}_2\text{O}$ , Daya Hantar Listrik (DHL), Redoks (Eh), dan Jumlah Mikroba (cfu/g tanah).



Penentuan status didasarkan pada *matching* dan *scoring* sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 150 tahun 2000 tentang Pengendalian Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa. *Matching* dilakukan pada setiap parameter tiap titik perwakilan kemudian dihitung nilai frekuensi relatif kerusakan (%) dari masing-masing parameter pada satu satuan lahan. Frekuensi relatif didasarkan pada perbandingan

jumlah sampel yang parameternya tergolong rusak terhadap jumlah keseluruhan sampel dalam satuan lahan tersebut. *Scoring* dilakukan pada setiap parameter dalam satu satuan lahan dengan mempertimbangkan frekuensi relatifnya. Hasil *scoring* masing-masing parameter dalam satu satuan lahan dijumlahkan dan dilakukan pengkategorian status kerusakan tanahnya sesuai dengan Pedoman Teknis Penyusunan Peta Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa (Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia, 2009) yang ketentuannya disajikan pada Tabel 1. Hasil status kerusakan tersebut kemudian dipetakan dengan ArcGIS 10.3 dengan *output* akhir Peta Status Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa skala 1:10.000 yang berisi informasi tentang status, pembatas, dan luasan kerusakan tanahnya. Peta ini dibuat melalui aplikasi ArcGIS 10.3 dengan skala 1:10.000. Ambang kritis dan simbol parameter yang menjadi faktor pembatas disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 1. Status Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa Berdasarkan Nilai Akumulasi Skor Kerusakan

Simbol	Status Kerusakan Tanah	Nilai Akumulasi Skor
N	Tidak Rusak	0
R.I	Rusak Ringan	1-14
R.II	Rusak Sedang	15-24
R.III	Rusak Berat	25-34
R.IV	Rusak Sangat Berat	35-40

Sumber: Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia (2009)

Tabel 2. Ambang Kritis dan Simbol Parameter-Parameter Kerusakan Tanah Untuk Produksi Biomassa

No.	Parameter	Ambang Kritis	Simbol
1.	Ketebalan Solum	< 20 cm	s
2.	Kebatuan Permukaan	< 40 %	b
3.	Komposisi Fraksi	< 18% lempung; >80% pasir kuarsatik	f
4.	Berat Isi	>1,4 g/cm <sup>3</sup>	d
5.	Porositas Total	< 30% ; >70%	v
6.	Derajat Pelulusan Air	< 0,7 cm/jam; >8 cm/jam	p
7.	pH H <sub>2</sub> O	< 4,5 ; >8,5	a
8.	Daya Hantar Listrik (DHL)	>4,0 mS/cm	e
9.	Redoks Potensial (Eh)	< 200 mV	r
10.	Jumlah Mikroba	< 10 <sup>2</sup> cfu/g tanah	m

Sumber: Kementerian Negara Lingkungan Hidup (2009)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Tanah pada Lahan Bekas Galian Industri Batu Bata

Hasil pengamatan parameter sifat-sifat tanah pada lahan bekas galian industri batu bata di Kalurahan Sitimulyo, Kapanewon Piyungan, Kabupaten Bantul, disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Parameter Sifat Tanah pada Lahan Bekas Galian Industri Batu Bata di Kalurahan Sitimulyo

Dusun	Satuan Lahan	Titik Sampel	Parameter										
			s	b	f		d	v	p	a	e	r	m
					Koloid/lempung	Pasir							
Cepoko-jajar	Lahan Bekas Galian untuk Budidaya	C1	>30	6,25	10,84	64,76	1,40	41	4,27	6,2	0,143	192	53
		C2	>30	6,25	5,43	67,41	1,28	46	3,20	6,6	0,057	191	38
		C3	>30	6,25	14,20	65,92	1,21	44	3,68	6,3	0,096	190	0
Kuden	Lahan Bekas Galian untuk Budidaya	K1	>30	6,25	19,29	42,13	1,28	45	2,9	6,2	0,89	180	123
		K2	>30	6,25	13,74	60,16	1,11	54	0,25	6,4	0,103	182	41
		K3	>30	6,25	0,47	78,93	1,29	41	0,36	6,6	0,822	202	71
	Lahan Bekas Galian Belum Difungsikan	K4	25	6,25	0,39	97,16	0,81	19	0,29	6,0	0,344	179	61
		K5	15	6,25	0,67	93,41	1,06	57	0,11	6,4	1,417	183	91
		K6	>30	37,5	1,81	80,47	0,78	64	1,68	6,3	3,685	192	54
Padangan	Lahan Bekas Galian untuk Budidaya	P1	>30	6,25	8,14	56,56	1,30	47	0,64	6,4	0,535	163	0
		P2	>30	6,25	0,74	93,38	1,1	55	9,22	6,2	0,992	182	0
		P3	>30	6,25	0,61	94,57	1,31	48	7,87	6,4	1.282	181	23
	Lahan Bekas Galian Belum Difungsikan	P4	15	18,75	0,32	95,87	1,14	54	0,024	6,8	0,359	172	81
		P5	>30	6,25	0,65	95,54	1,38	43	0,078	6,1	3.597	192	30
		P6	15	25	1,35	92,94	1,1	52	2,06	6,3	0,83	178	142
Ngampon	Lahan Bekas Galian untuk Budidaya	N1	>30	6,25	5,40	89,20	1,34	47	1,02	6,5	1,075	175	77
		N2	>30	6,25	11,45	57,05	1,28	46	0,3	6,4	0,95	166	138
		N3	>30	18,75	5,42	70,18	1,23	50	1,43	6,3	0,592	164	64
	Lahan Bekas Galian Belum Difungsikan	N4	>30	18,75	8,16	72,80	1,27	50	0,08	6,3	0,695	170	50
		N5	>30	18,75	5,44	64,60	1,25	47	0,15	6,0	0,85	184	79
		N6	>30	25	8,10	89,20	1,30	48	1,52	6,3	0,76	189	42

Keterangan: s : ketebalan jeluk (cm)                      p : derajat pelulusan air (permeabilitas) (cm/jam)  
 b : kebatuan permukaan (%)                      a : pH  
 f : komposisi fraksi (%)                      e : daya hantar listrik (DHL) (mS/cm)  
 d : berat isi (BV) (g/cm<sup>3</sup>)                      r : redoks potensial (Eh) (mV)  
 v : porositas total (%)                      m : jumlah mikroba (10<sup>3</sup> cfu/g tanah)

  Parameter yang rusak

**a. Sifat Fisika Tanah**

Sifat fisika tanah yang diamati dalam penelitian ini adalah kedalaman jeluk (s), kebatuan permukaan (b), komposisi fraksi (f), berat isi (BV) (d), porositas (v), dan permeabilitas (p). Ambang kritis kedalaman jeluk adalah <20 cm, sehingga berdasarkan Tabel 3, titik dengan kedalaman jeluk <20 cm yaitu kedalaman 15 cm tergolong rusak dan titik dengan kedalaman jeluk >15 cm tergolong tidak rusak. Lahan galian bekas tambang yang belum difungsikan cenderung memiliki kedalaman jeluk yang lebih dangkal dibanding dengan lahan bekas galian yang difungsikan untuk budidaya, terutama pada Dusun Kuden dan Dusun Padangan. Hal ini disebabkan oleh kegiatan penggalian tanah untuk tambang lebih dalam pada kedua Dusun tersebut. Pratiwiningtyas (2012) menyatakan bahwa aktivitas penggalian menyebabkan pendangkalan profil tanah sehingga tanah yang tersisa tidak begitu dalam untuk media perakarantanaman.

Berdasarkan nilai presentase kebatuan permukaan di Tabel 3 maka tanah bekas galian tidak tergolong rusak. Hal tersebut disebabkan kegiatan penggalian tanah menggunakan benda tajam seperti cangkul dan kegiatan pengolahan lahan melalui penggemburan, sehingga batu akan pecah dan hancur menjadi ukuran yang lebih kecil.

Hasil analisis laboratorium menunjukkan fraksi pasir cenderung lebih dominan dibanding fraksi lainnya sehingga komposisi fraksi tanah tergolong rusak karena nilai fraksi pasir >80% dan fraksi lempung <18%. Fraksi pasir yang tinggi disebabkan oleh kondisi tanah yang merupakan subsoil karena bagian *topsoil* dimanfaatkan sebagai bahan batu-bata. Hasil wawancara dengan pelaku penambangan menyatakan bahwa lahan tambang sekarang sudah tidak produktif untuk pembuatan batu bata karena banyak mengandung pasir.

Berat isi (BV) pada tanah bekas galian tanah bekas galian tidak tergolong rusak. Nilai BV tersebut dipengaruhi oleh tingginya fraksi pasir pada tanah. Tanah yang didominasi fraksi pasir akan memiliki nilai BV yang lebih berat dibanding tanah yang didominasi oleh fraksi lainnya (Hanafiah, 2018). Kondisi lahan bekas galian yang mengalami pemadatan akibat kegiatan penambangan dan pengolahan batu bata juga menyebabkan nilai BV mendekati ambang kritis. Achmad (2003 dalam Manfarizah *et. al.*, 2011) menyatakan semakin padat suatu tanah maka semakin tinggi pula BV tanah tersebut.

Porositas total pada tanah bekas galian dengan nilai porositas <30% dinyatakan rusak. Tanah tersebut terdapat pada lahan bekas galian yang belum difungsikan kembali di Dusun Kuden. Rendahnya nilai porositas total tersebut dapat disebabkan oleh nilai berat jenis (BJ) tanah yang lebih rendah daripada tanah bekas galian yang lain sehingga perbandingan dari nilai BV dan BJ menyebabkan nilai porositas total yang juga lebih rendah. Selain itu, Dusun Kuden memiliki kedalaman lahan galian yang cukup dalam. Berdasarkan penelitian Manega (2016), semakin dalam aktivitas penggalian tanah, akan menjadikan jumlah ruang pori tanah yang semakin kecil. Pada lahan bekas galian yang lain, porositas tidak tergolong rusak karena adanya pengelolaan tanah yang intensif serta terjadinya pelumpuran tanah yang mengakibatkan penurunan pori makro dan peningkatan pori mikro (Efriandi, 2019).

Permeabilitas pada lahan bekas galian tergolong rusak, kecuali pada lahan bekas galian yang difungsikan untuk budidaya di Dusun Cepokojajar yang memiliki harkat sedang. Permeabilitas yang mengalami kerusakan memiliki harkat sangat lambat sampai agak lambat disebabkan oleh pemadatan pada lahan bekas galian, sehingga

permeabilitas sangat lambat sampai agak lambat meskipun komposisi fraksi didominasi oleh fraksi pasir. Selain itu, pengolahan lahan dengan cara diluku sambil diairi dengan intensitas yang tinggi pada lahan bekas galian yang difungsikan untuk budidaya juga menyebabkan permeabilitas menjadi sangat lambat sampai agak lambat. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Farni *et. al.* (2010) bahwa menurunnya permeabilitas tanah dengan semakin lamanya umur persawahan disebabkan oleh pengolahan tanah dengan cara dilumpurkan yang menyebabkan terbentuknya lapisan tapak bajak yang menghambat laju air. Lahan bekas galian yang telah difungsikan kembali di Dusun Cepokojajar memiliki permeabilitas sedang karena pengolahan lahan intensif tanpa pelumpuran.

#### **b. Sifat Kimia Tanah**

Sifat kimia tanah yang diamati adalah pH tanah, daya hantar listrik (DHL), dan redoks (Eh). pH pada tanah bekas galian memiliki harkat agak masam sampai netral. Berdasarkan Tabel 3, pH tanah bekas galian tidak tergolong rusak. Pada lahan yang belum difungsikan disebabkan oleh komposisi fraksi pasir tinggi, sesuai dengan Rajiman (2014) yang menyatakan bahwa pH tanah dengan tekstur pasir adalah netral. pH pada lahan bekas galian yang difungsikan untuk budidaya tidak rusak karena praktik budidaya seperti penambahan pupuk organik cenderung membuat pH tanah naik. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Fikdalillah *et. al.* (2016) bahwa pH tanah berbanding lurus dengan dosis pupuk organik yang diberikan, terutama pupuk kandang. Suntoro (2003 dalam Tarigan, 2017) juga menyatakan bahwa pemberian bahan organik meningkatkan pH tanah.

Daya hantar listrik (DHL) tanah bekas galian bebas garam sampai agak garaman dan <4,0 mS/cm, oleh karena itu DHL tidak tergolong rusak. Hal tersebut disebabkan oleh lokasi penelitian yang jauh dari laut sebagai sumber unsur Na. DHL menunjukkan tingkat salinitas suatu tanah. Semakin dekat dengan laut, tingkat salinitas akan semakin tinggi dan sebaliknya (Prasetya *et. al.*, 2018). Penambahan bahan organik serta pemupukan menggunakan urea pada lahan yang sudah difungsikan juga menyebabkan DHL bebas garam sampai agak garaman. Suryani (2021) menyatakan bahwa pemberian bahan organik dan urea dapat menaikkan DHL tanah.

Tanah bekas galian memiliki redoks (Eh) tereduksi sampai tereduksi sedang dan hampir keseluruhan memiliki Eh yang rusak. Hal tersebut karena kondisi lahan bekas galian yang membentuk kolam memiliki permukaan tanah yang lebih rendah dibanding permukaan tanah asli, sehingga ketika terjadi pengairan baik akibat hujan maupun irigasi akan menimbulkan penggenangan. Permeabilitas tanah bekas galian yang sangat lambat sampai agak lambat menyebabkan penggenangan tersebut terjadi dalam waktu yang lama. Terjadinya penggenangan akan berpengaruh terhadap nilai Eh, semakin dalam dan lama penggenangan yang dilakukan akan semakin menurunkan nilai Eh (Arsana *et. al.*, 2003).

#### **c. Sifat Biologi Tanah**

Sifat biologi tanah yang diamati adalah jumlah mikroba. Pada lahan bekas galian hasil analisis jumlah mikroba menunjukkan angka  $>10^2$  cfu/g tanah, oleh karena itu tanah bekas galiandidak tergolong rusak. Hal tersebut karena terdapat vegetasi yang tumbuh di lahan bekas galian baik yang belum difungsikan maupun yang sudah difungsikan kembali untuk budidaya sehingga berpengaruh terhadap suplai bahan organik di dalam



tanah yang mempengaruhi populasi mikroba. Jumlah mikroba pada lahan yang sudah difungsikan untuk budidaya cenderung lebih tinggi dibanding lahan yang belum difungsikan karena adanya kegiatan budidaya seperti penambahan pupuk kandang pada pengolahan lahan dan variasi vegetasi yang tumbuh lebih beragam.

### **Faktor Kerusakan Tanah pada Lahan Bekas Galian Industri Batu Bata**

Berdasarkan hasil analisis pada parameter kerusakan tanah untuk produksi biomassa pada lahan bekas galian industri batu bata di kalurahan Sitimulyo, total terdapat lima parameter yang mengalami kerusakan yaitu kedalaman jeluk, komposisi fraksi, porositas total, permeabilitas, dan redoks potensial. Kedalaman jeluk yang termasuk rusak terdapat pada lahan bekas galian yang belum difungsikan di Dusun Kuden dan Dusun Padangan. Hal tersebut disebabkan oleh kegiatan penggalian yang cenderung lebih dalam pada kedua dusun tersebut (>3m). Komposisi fraksi yang mengalami kerusakan terdapat pada seluruh lahan bekas galian baik yang belum difungsikan kembali maupun yang sudah. Kerusakan tersebut akibat tingginya fraksi pasir dan rendahnya fraksi lempung. Dominasi fraksi pasir pada semua lahan tersebut diakibatkan oleh kegiatan penambangan yang melakukan penggalian sampai kedalaman >2m, sehingga bagian tanah yang tersisa didominasi oleh fraksi pasir. Porositas total mengalami kerusakan pada lahan bekas galian yang belum difungsikan kembali di Dusun Kuden. Hal tersebut disebabkan oleh berat jenis (BJ) tanah yang lebih rendah daripada tanah bekas galian yang lain meskipun komposisi fraksinya didominasi oleh fraksi pasir, sehingga perbandingan dari nilai BV dan BJ menyebabkan nilai porositas total yang juga lebih rendah. Derajat pelulusan air (permeabilitas) mengalami kerusakan pada seluruh lahan bekas galian kecuali pada lahan bekas galian yang telah difungsikan di Dusun Cepokojajar. Kerusakan tersebut disebabkan oleh kegiatan penambangan yang membuat permukaan tanah galian menjadi padat sehingga permeabilitas sangat lambat sampai agak lambat meskipun komposisi fraksi didominasi oleh fraksi pasir. Selain itu, kegiatan pengolahan lahan dengan cara pembajakan dan pelumpuran dalam rangka memanfaatkan kembali lahan bekas galian juga menyebabkan rendahnya permeabilitas. Redoks mengalami kerusakan pada seluruh lahan bekas galian baik yang belum difungsikan maupun yang sudah. Hal tersebut disebabkan oleh kondisi lahan galian yang membentuk kolam dan memiliki permukaan tanah yang jauh lebih rendah dibanding dengan permukaan tanah asli. Permukaan tanah yang lebih rendah tersebut akan menimbulkan genangan air ketika terjadi pengairan pada lahan. Permeabilitas lahan juga menyebabkan penggenangan tersebut terjadi dalam waktu yang lama. Semakin dalam dan lama penggenangan yang terjadi akan semakin menurunkan nilai redoks potensial.

### **Identifikasi Status Kerusakan Tanah pada Lahan Bekas Galian Industri Batu Bata**

Penentuan status kerusakan tanah didasarkan pada *matching* dan *scoring*. Pada tahap *matching*, dilakukan kegiatan membandingkan hasil setiap parameter dengan ambang kritis yang telah ditetapkan oleh Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia (2009) (Tabel 3). Setelah *matching*, dilakukan penghitungan frekuensi relatif (FR) pada setiap parameter. Frekuensi relatif dihitung dengan membandingkan jumlah sampel yang mengalami kerusakan dengan total jumlah sampel dalam satu satuan lahan. Setelah menghitung frekuensi relatif, dilakukan *scoring*

berdasarkan nilai frekuensi relatif. Ketentuan skor untuk masing-masing frekuensi relatif disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Skor Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa Berdasarkan Frekuensi Relatif

Frekuensi 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

Sumber: Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia (2009)

Skor dari masing-masing parameter pada setiap satuan lahan lalu dijumlahkan dan dikategorikan status kerusakan tanahnya sesuai dengan ketentuan Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia (2009). Hasil perhitungan frekuensi relatif dan *scoring* untuk setiap parameter pada tiap titik sampel perwakilan disajikan dalam Tabel 5, kemudian pengkategorian status kerusakan tanahnya disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Frekuensi Relatif dan *Scoring* untuk Parameter Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa pada Lahan Bekas Galian Industri Batu Bata di Kalurahan Sitimulyo

Dusun	Satuan Lahan		Parameteer										Total Skor
			s	b	f	d	v	p	a	e	r	m	
Cepoko-jajar	Lahan Bekas Galian untuk Budidaya	FR	0	0	100%	0	0	0	0	0	100%	0	8
		Skor	0	0	4	0	0	0	0	0	4	0	
Kuden	Lahan Bekas Galian untuk Budidaya	FR	0	0	66,6%	0	0	66,6%	0	0	66,6%	0	9
		Skor	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	
	Lahan Bekas Galian Belum Difungsikan	FR	33,3%	0	100%	0	33,3%	66,6%	0	0	100%	0	15
		Skor	2	0	4	0	2	3	0	0	4	0	
Padangan	Lahan Bekas Galian untuk Budidaya	FR	0	0	100%	0	0	66,6%	0	0	100%	0	11
		Skor	0	0	4	0	0	3	0	0	4	0	
	Lahan Bekas Galian Belum Difungsikan	FR	66,6%	0	100%	0	0	66,6%	0	0	100%	0	14
		Skor	3	0	4	0	0	3	0	0	4	0	
Ngampon	Lahan Bekas Galian untuk Budidaya	FR	0	0	100%	0	0	33,3%	0	0	100%	0	10
		Skor	0	0	4	0	0	2	0	0	4	0	
	Lahan Bekas Galian Belum Difungsikan	FR	0	0	100%	0	0	66,6%	0	0	100%	0	11
		Skor	0	0	4	0	0	3	0	0	4	0	

Tabel 6. Pengkategorian Status Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa Berdasarkan Akumulasi Skor

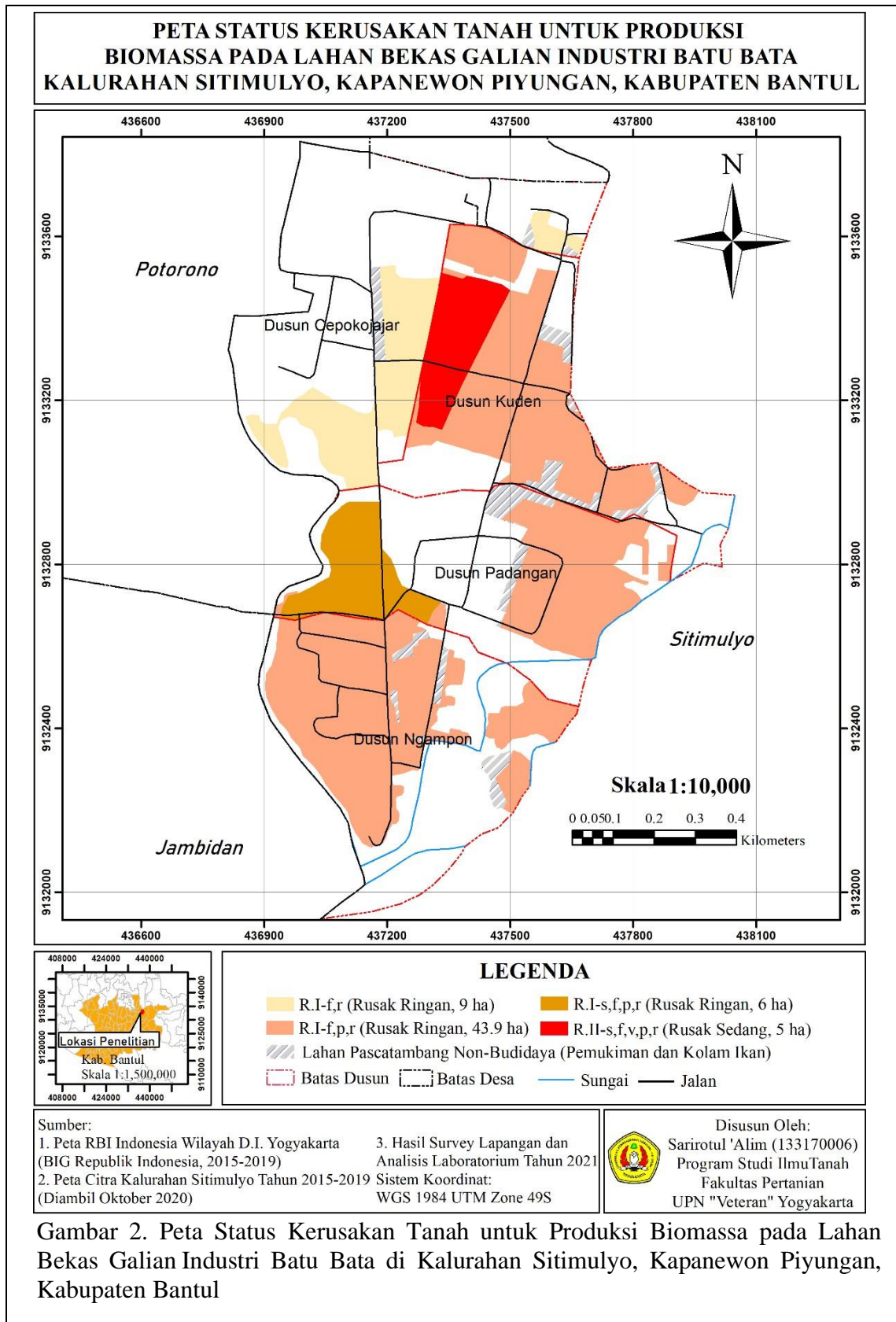
No.	Dusun	Satuan Lahan	Total Skor	Status Kerusakan Tanah	Faktor Pembatas
1	Cepokojajar	Lahan Bekas Galian Untuk Budidaya	8	Rusak Ringan (R.I)	f,r
2	Kuden	Lahan Bekas Galian Untuk Budidaya	9	Rusak Ringan (R.I)	f,p,r
		Lahan Bekas Galian Belum Difungsikan	15	Rusak Sedang (R.II)	s,f,v,p,r
3	Padangan	Lahan Bekas Galian Untuk Budidaya	11	Rusak Ringan (R.I)	f,p,r
		Lahan Bekas Galian Belum Difungsikan	14	Rusak Ringan (R.I)	s,f,p,r
4	Ngampon	Lahan Bekas Galian Untuk Budidaya	10	Rusak Ringan (R.I)	f, p, r
		Lahan Bekas Galian Belum Difungsikan	11	Rusak Ringan (R.I)	f, p, r

Hasil pengkategorian status kerusakan tanah untuk produksi biomassa pada lahan bekas galian untuk budidaya di Dusun Cepokojajar memiliki status Rusak Ringan (R.I), disebabkan oleh komposisi fraksi dan redoks potensial yang tidak memenuhi kriteria ambang kritis. Pada lahan bekas galian untuk budidaya di Dusun Kuden memiliki status Rusak Ringan (R.I) disebabkan oleh komposisi fraksi, derajat pelulusan air (permeabilitas), dan redoks potensial. Kemudian pada lahan bekas galian yang belum difungsikan memiliki status Rusak Sedang (R.II) disebabkan oleh kedalaman jeluk, komposisi fraksi, porositas total, permeabilitas, dan redoks potensial. Pada lahan bekas galian untuk budidaya di Dusun Padangan memiliki status Rusak Ringan (R.I) disebabkan oleh komposisi fraksi, permeabilitas, dan redoks potensial. Kemudian pada lahan bekas galian yang belum difungsikan memiliki status Rusak Ringan (R.I) yang disebabkan oleh kedalaman jeluk, komposisi fraksi, permeabilitas, dan redoks potensial. Pada lahan bekas galian untuk budidaya dan yang belum difungsikan di Dusun Ngampon keduanya memiliki status Rusak Ringan (R.I) yang disebabkan oleh komposisi fraksi, permeabilitas, dan redoks potensial.

Status kerusakan tanah untuk produksi biomassa pada lahan bekas galian industri batu bata di Kalurahan Sitimulyo tersebut kemudian digambarkan dalam Peta Status Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa. Peta tersebut berisi informasi tentang status kerusakan, faktor pembatas kerusakan, sebaran dan luasan kerusakan tanah. Format legenda peta status kerusakan tanah untuk produksi biomassa pada lahan bekas galian industri batu bata di Kalurahan Sitimulyo dapat dilihat pada Tabel 7.

Berdasarkan hasil penentuan status kerusakan tanah untuk produksi biomassa pada lahan bekas galian industri batu bata di Kalurahan Sitimulyo diperoleh status Rusak Ringan dengan faktor pembatas komposisi fraksi dan redoks (R.I-f,r) seluas 9 ha (5,37%), Rusak Ringan dengan faktor pembatas komposisi fraksi, permeabilitas,

dan redoks (R.I-f,p,r) seluas 43,9 ha (26,20%), Rusak Ringan dengan faktor pembatas kedalaman jeluk, komposisi fraksi, permeabilitas, dan redoks (R.I- s,f,p,r) seluas 6 ha



(3,58%), dan status Rusak Sedang dengan faktor pembatas kedalaman jeluk, komposisi fraksi, porositas, permeabilitas, dan redoks (R.II-s,f,v,p,r) seluas 5 ha (2,98%). Peta Status Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa pada Lahan Bekas Galian Industri Batu Bata di Kalurahan Sitimulyo disajikan dalam Gambar 2.

## KESIMPULAN

Penyebab kerusakan tanah untuk produksi biomassa pada lahan bekas galian industri batu bata di Kalurahan Sitimulyo, Kapanewon Piyungan, Kabupaten Bantul, adalah aktivitas pengangkutan hasil galian dan produksi batu bata dengan kendaraan berat. Status kerusakan tanah untuk produksi biomassa pada tersebut yaitu Rusak Ringan (R.I) dan Rusak Sedang (R.II) dengan faktor pembatas kedalaman jeluk (s), komposisi fraksi (f), porositas total (v), permeabilitas (p), dan redoks potensial (r). Status Rusak Ringan dengan faktor pembatas komposisi fraksi dan redoks (R.I-f,r) terletak pada lahan bekas galian yang difungsikan untuk budidaya di Dusun Cepokojajar seluas 9 ha (5,37%). Areal yang berstatus Rusak Ringan dengan faktor pembatas komposisi fraksi, permeabilitas, dan redoks (R.I-f,p,r) seluas 43,9 ha (26,20%) terletak pada lahan bekas galian yang difungsikan untuk budidaya di Dusun Kuden, Dusun Padangan, Dusun Ngampon, dan pada lahan bekas galian yang belum difungsikan di Dusun Ngampon. Areal Rusak Ringan dengan faktor pembatas kedalaman jeluk, komposisi fraksi, permeabilitas, dan redoks (R.I-s,f,p,r) seluas 6 ha (3,58%) terletak pada lahan bekas galian yang belum difungsikan di Dusun Padangan. Adapun areal Rusak Sedang dengan faktor pembatas kedalaman jeluk, komposisi fraksi, porositas, permeabilitas, dan redoks (R.II-s,f,v,p,r) terletak pada lahan bekas galian yang belum difungsikan di Dusun Kuden seluas 5 ha (2,98%).

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsana, I. G. K. D., S. Yahya, A.P. Lontoh, dan H. Pane. 2003. Hubungan Antara Penggenangan Dini dan Potensi Redoks, Produksi Etilen dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi (*Oryza sativa*) Sistem Tabela. *Bul. Agron* 31: 37-41
- Efriandi. 2019. Pengaruh Penggalian Tanah untuk Industri Batu Bata Terhadap Sifat Fisika Tanah pada Lahan Pertanian. *Jurnal Agriekstensia* 18:142-150
- Farni, Y., H. Junaedi, dan Marwoto. 2010. Studi Beberapa Sifat Fisika Tanah pada Beberapa Umur Persawahan di Kecamatan Pemayung. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains* 12: 13-18
- Fikdalillah, M. Basir, dan I. Wahyudi. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapiterhadap Serapan Fosfordan Hasil Tanaman Sawi Putih (*Brassica Pekinensis*) Pada Entisols Sidera. *e- J.Agrotekbis* 4: 491-499
- Hanafiah, K. A. 2018. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Rajawali Press. Depok. 360 hlm.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia. 2009. *Pedoman Teknis Penyusunan Peta Status Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa*. Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia. Jakarta
- Manega, W. I. 2016. *Pengaruh Penambangan Tanah Liat untuk Batu Bata Terhadap Kerusakan Lahan Pertanian di Desa Sitimulyo, Piyungan, Bantul* (Tugas Akhir). Yogyakarta. Universitas Islam Indonesia, Jurusan Teknik Lingkungan. 190 hlm.

- Manfarizah, Syamaun, dan S. Nurhaliza. 2011. Karakteristik Sifat Fisika Tanah di University Farm Stasiun Bener Meriah. *Agrista* 15: 1-9
- Prasetya, M. R. C., Razali, dan Sarifuddin. 2018. Pemetaan Tingkat Salinitas (Daya Hantar Listrik) pada Lahan Sawah Tadah Hujan di Desa Durian, Kecamatan Pantai Labu, Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Pertanian Tropik* 5:207-214
- Pratiwiningtyas, R. 2012. *Kesesuaian Lahan Bekas Galian Batu Bata untuk Tanaman Pangan di Dusun Ngampon, Desa Sitimulyo, Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul* (Skripsi). Yogyakarta. Universitas Negeri Yogyakarta, Program Studi Pendidikan Geografi. 141 Hlm.
- Rajiman. 2014. Pengaruh Bahan Pembena Tanah di Lahan Pasir Pantai Terhadap Kualitas Tanah. *Dalam: Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014*. Palembang. 26-27 September 2014, Palembang: PUR-PLSO Universitas Sriwijaya. Hlm. 147-154
- Suryani, I. 2021. Perubahan Konduktivitas Hidraulik dan Daya Hantar Listrik Tanah Akibat Pemberian Urea Dan Bahan Organik pada Tanah Ultisol. *Jurnal Galung Tropika* 10 (Abstr).
- Suzana, A. 2019. Penyusunan Status Kerusakan Tanah untuk Produksi Biomassa di Kabupaten Bandung. *Jurnal Civronlit Unbari* 4:1-9
- Tarigan, E. M. 2017. *Kajian Tekstur, C-Organik, dan pH Tanah Ultisol pada Beberapa Vegetasi di Desa Gunung Datas Kecamatan Raya Kahean (Study Kasus : Lahan Agak Kritis di Wilayah Sub DAS Bah Sumbu)* (Skripsi). Medan. Universitas Sumatera Utara, Program Studi Agroteknologi. 55 hlm.
- Wibowo, Y. A. dan T. S. Santosa. 2017. Studi Pemetaan Industri Batu Bata di Kabupaten Bantul Tahun 2017. *Jurnal Riset Daerah Kabupaten Bantul* 16:2835-2858