

# Arahan Reklamasi Lahan Pascatambang Tanah Liat (Clay) PT X, Desa Temandang, Kecamatan Merakurak, Kabupaten Tuban, Jawa Timur

Novani Rahayu Ramadhanti Jatmiko\*, Herwin Lukito, Suharwanto, Wisnu Aji Dwi Kristanto, Andi Renata Ade Y

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta

**Abstrak:** Kegiatan penambangan tanah liat yang dilakukan oleh PT X mengakibatkan adanya lubang bekas galian yang mana apabila tidak dilakukan pengelolaan pascatambang akan menyebabkan berkurangnya lahan produktif masyarakat serta menurunnya flora dan fauna asli yang ada. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan rekomendasi arahan reklamasi pascatambang tanah liat. Metode yang digunakan adalah metode survei dan pemetaan dengan mengacu pada Matrik 17 Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Penilaian Reklamasi Tahap Operasi Produksi dimana hal-hal yang dianalisis adalah tahapan kegiatan reklamasi yang telah dilaksanakan dan metode purposive sampling untuk pengambilan sampel tanah, hasil uji laboratorium sampel tanah akan dinilai berdasarkan kriteria hasil analisis kimia tanah. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa penatagunaan lahan yang dilakukan adalah perataan, pennebaran top soil, pembuatan drainase, dan perbaikan saluran. Revegetasi yang dilakukan adalah penanaman tanaman klampis, akar wangi, dan trembesi di sekitar jalan tambang. Penyelesaian akhir yang dilakukan adalah perawatan hingga usia dua tahun dan pemupukan serta pengecekan tanaman reklamasi. Arahan reklamasi lahan pascatambang tanah liat yang direkomendasikan adalah revegetasi dengan tumbuhan akar wangi (cover crop) menggunakan jarak tanam (1x1)m, kayu putih (tanaman cepat tumbuh) dengan jarak tanam (3x1)m, dan kacang tanah (tanaman lokal) dengan jarak tanam (30x30)cm, kemudian akan ditanam dengan sistem pot.

**Kata Kunci:** Revegetasi, Sistem Pot

DOI: <https://doi.org/10.47134/kebumihan.v1i1.2060>

\*Correspondensi: Novani Rahayu Ramadhanti Jatmiko

Email: [114190074@student.upnyk.ac.id](mailto:114190074@student.upnyk.ac.id)

Received: 11-12-2023

Accepted: 18-12-2023

Published: 22-12-2023



**Copyright:** © 2023 by the authors.

Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (BY SA) license

(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Abstract:** The clay mining activities carried out by PT X have resulted in an excavation pit, if there is no post-mining management that is carried out, it will decrease the productive land of the community along with native flora and fauna. This research aims to provide recommendations for post-mining reclamation direction of clay. The method used is survey and mapping method refers to Matric 17 of the Decree of The Minister of Energy and Mineral Resources of The Republic of Indonesia Number 1827 K/30/MEM/2018 about Reclamation Assessment Guidelines for Production Operation and the things to be analyzed are the stages of reclamation activities that have been carried out and purposive sampling method for soil sampling which will later be tested in the laboratory and then the results obtained will be matched with criteria for soil analysis results. Based on the results the land stewardship that carried out was leveling, stocking top soil, making drainage, and channel repairment. The revegetation carried out was planting of klampis, vetiver, and trembesi around the mine road. The final completion carried out is treatment up to two years of age, fertilization, and checking of reclaimed plants. The recommended clay post-mining land reclamation direction is revegetation with vetiver plants (cover crops) with spacing of (1x1) meter, eucalyptus (fast-growing plant) with spacing of (3x1) meter, and peanut (local plants) with spacing of (30x30) cm, then will be planted with a pot system.

**Keywords:** Revegetation, Pot System

## Pendahuluan

Sektor industri merupakan aspek utama dalam upaya pengembangan dan pembangunan ekonomi di negeri ini karena tidak hanya sebagai penyumbang besar pada ekonomi melalui nilai tambah, lapangan kerja, dan devisa, tetapi juga berpartisipasi besar dalam perubahan budaya bangsa menuju modernisasi kehidupan masyarakat serta menunjang pembentukan daya saing nasional (Fu'adi & Prianggono, 2020; Refliaty & Endriani, 2018; Syawaludin, 2023). PT X adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri khususnya semen, dalam kegiatan produksinya memerlukan bahan baku utama, yaitu salah satunya tanah liat. Dimana tanah liat ini didapat dari penambangan menggunakan sistem surface mining.

Berdasarkan UU RI Nomor 3 Tahun 2020 menyebutkan bahwa pemegang IUP atau IUPK wajib melaksanakan reklamasi dan pascatambang hingga mencapai tingkat 100%. Reklamasi menurut UU RI Nomor 3 Tahun 2020 merupakan kegiatan yang dilakukan selama tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya. Tujuan dari dilaksanakannya reklamasi adalah untuk memulihkan kembali lahan yang rusak akibat penambangan agar lahan dapat berfungsi secara optimal sesuai dengan kemampuannya (Wahyuda et al., 2023; Hardiyanti et al., 2021; Ekamawanti & Herkulana, 2019). Tujuan dari diadakannya penelitian ini adalah guna memberikan rekomendasi arahan pascatambang tanah liat PT X baik dari segi pemilihan tanaman serta teknis penanamannya

## Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan survei dan pemetaan terhadap kondisi eksisting, pemetaan dilakukan untuk mempresentasikan keadaan lapangan sebenarnya, serta dilakukan pengumpulan data sekunder. Pengambilan sampel tanah di lokasi penelitian menggunakan teknik sampling Purposive Sampling. Uji laboratorium dilakukan untuk mengetahui sifat fisik dan kimia tanah. Selanjutnya dari data yang diperoleh dilakukan analisis yang mengacu pada Matrik 17 Kepmen ESDM RI Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Penilaian Reklamasi Tahap Operasi Produksi dimana hal-hal yang akan dianalisis adalah tahapan kegiatan reklamasi (penatagunaan lahan, revegetasi, dan penyelesaian akhir) yang telah dilaksanakan oleh PT X, matrik ini juga merupakan indikator keberhasilan reklamasi. Selain itu, digunakan pula kriteria hasil analisis kimia tanah untuk menganalisis hasil uji laboratorium sampel tanah.

## Hasil dan Pembahasan

Salah satu kegiatan penyelesaian tambang yakni reklamasi atau upaya penataan kembali lahan bekas tambang agar dapat bermanfaat dan berdaya guna. Reklamasi bukan berarti akan mengembalikan seratus persen sama seperti sedia kala (Rahmayanti et al., 2021; Furi et al., 2018; Syauqie et al., 2019). Sebuah lahan atau gunung yang dikupas untuk diambil isinya

hingga kedalaman tertentu sesuai dengan acuan yang digunakan, walaupun sistem gali timbun (back filling) diterapkan tetap akan meninggalkan lubang besar.

Sampel tanah yang diambil selanjutnya akan diuji sifat fisika dan kimianya di laboratorium. Parameter yang diuji antara lain pH (H<sub>2</sub>O), C-organik, K tersedia, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, KTK, Kejenuhan Basa, DHL, N-total. Tekstur tanah berpengaruh pada kemampuan tanah dalam menahan air. pH dapat menunjukkan sifat kesuburan kimia tanah dikarenakan pH memiliki hubungan dengan sifat kimia tanah lainnya. C-organik semakin tinggi jumlahnya semakin subur bagi tumbuhan. K tersedia berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman seperti memperkuat tegakan batang. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ialah salah satu unsur makro yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman tetapi kadarnya di dalam tanaman lebih rendah dari N, K, dan Ca. KTK dipengaruhi oleh banyaknya bahan organik, semakin banyak bahan organik yang diberikan akan semakin tinggi pula kadar KTK, KTK menunjukkan kemampuan tanah menampung unsur hara dari pupuk yang diberikan. Hasil yang didapat selanjutnya akan dinilai berdasarkan kriteria hasil analisis kimia tanah. Hasil yang didapatkan selanjutnya akan dinilai berdasarkan kriteria hasil analisis kimia tanah

**Tabel 1.** Hasil Uji Laboratorium Sampel Tanah

N o	Parameter Uji	Satuan	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Tekstur									
	Pasir	%	35	6	7	17	5	11	1	112
	Debu	%	45	33	52	50	33	31	39	46
	Liat	%	20	61	41	33	62	58	60	42
2	pH (H <sub>2</sub> O)		7,99	8,46	7,65	7,67	8,14	8,36	8,05	7,6
3	C-organik	%	1,11	1,05	1,15	1,36	0,76	0,63	0,9	1,54
4	K tersedia	ppm	50	86	152	101	50	54	77	83
5	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ppm	10	12	18	7	2	2	7	34
6	Ca-dd	cmol(+)/kg	17,6	19,16	10,4	10,61	14,66	10,43	8,94	7,21
7	Mg-dd	cmol(+)/kg	1,96	1,06	0,74	1,48	4,68	3,61	2,29	1,63
8	K-dd	cmol(+)/kg	0,12	0,26	0,13	0,05	0,15	0,11	0,13	0,32
9	Na-dd	cmol(+)/kg	0,53	0,18	0,24	0,26	3,22	2,27	0,87	0,16
10	KTK	cmol(+)/kg	14,94	23,88	15,88	13,92	21,52	16,81	18,35	14,84
11	Kejenuhan Basa	%	>100	86,53	72,5	89,12	>100	97,65	66,67	62,72
12	DHL	mikro s/cm			1210	1458	355	1497	752	482
13	N-total	%			0,05	0,08	0,02	0,02	0,01	0,11

(Sumber: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta, 2023)

**Tabel 2.** Hasil Analisis Kimia Tanah Sampel*(Sumber: Penulis, 2023)*

N o	Parameter Uji	Satuan	A	B	C	D	E	F	G	H
1	pH (H <sub>2</sub> O)		Agak alkalis	Alkali s	Agak alkalis	Agak alkalis	Agak alkalis	Agak alkalis	Agak alkalis	Agak alkalis
2	C-organik	%	Renda h	Renda h	Renda h	Renda h	Sangat renda h	Sangat renda h	Sangat renda h	Renda h
3	K tersedia	ppm	50	86	152	101	50	54	77	83
4	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ppm	Renda h	Sedan g	Sedan g	Renda h	Sangat renda h	Sangat renda h	Renda h	Sangat tinggi
5	Ca-dd	cmol(+)/ kg	Tinggi	Tinggi	Sedan g	Sedan g	Tinggi	Sedan g	Sedan g	Sedan g
6	Mg-dd	cmol(+)/ kg	Sedan g	Sedan g	Renda h	Sedan g	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sedan g
7	K-dd	cmol(+)/ kg	Renda h	Sedan g	Renda h	Sangat renda h	Renda h	Renda h	Renda h	Sedan g
8	Na-dd	cmol(+)/ kg	Sedan g	Renda h	Renda h	Renda h	Sangat tinggi	Sangat tinggi	Tinggi	Renda h
9	KTK	cmol(+)/ kg	Renda h	Sedan g	Renda h	Renda h	Sedan g	Sedan g	Sedan g	Sedan g
10	Kejenuhan Basa	%	Sangat tinggi	Sangat tinggi	Sangat tinggi	Sangat tinggi	Sangat tinggi	Sangat tinggi	Tinggi	Tinggi
11	DHL	mikro s/cm			Renda h	Renda h	Sangat renda h	Renda h	Sangat renda h	Sangat renda h
12	N-total	%			Sangat renda h	Sangat renda h	Sangat renda h	Sangat renda h	Sangat renda h	Renda h

Berdasarkan hasil analisis kimia tanah diketahui bahwa pH di lokasi penelitian didominasi oleh pH agak alkalis dengan angka rata-rata 7,99. C-organik di lokasi penelitian didominasi oleh kategori rendah dengan angka rata-rata 1,06. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> pada tanah sampel E dan F tergolong ke dalam kategori sangat rendah, sampel tanah A dan D tergolong ke dalam kategori rendah, sampel tanah B dan C tergolong ke dalam kategori sedang, sampel tanah H tergolong ke dalam kategori sangat tinggi. KTK di lokasi penelitian didominasi oleh kategori sedang dengan angka rata-rata 17,52. Kejenuhan basa di lokasi penelitian didominasi oleh kategori sangat tinggi. DHL di lokasi penelitian didominasi oleh kategori sangat rendah hingga rendah. N-total di lokasi penelitian didominasi oleh kategori sangat rendah dengan angka rata-rata 0,04.

Analisis kegiatan reklamasi yang telah dilakukan oleh PT X mengacu pada Matrik 17 Kepmen ESDM RI Nomor 1827 K/30/MEM Tahun 2018 yang dapat dilihat pada tabel 1.3

**Tabel 3.** Pedoman Penilaian Reklamasi Tahap Operasi Produksi

No	Uraian Kegiatan
1	Penatagunaan lahan: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Penataan lahan dan penimbunan kembali lahan bekas tambang</li> <li>b. Penebaran tanah zona pengakaran</li> <li>c. Pengendalian erosi dan sedimentasi</li> </ol>
2	Revegetasi: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Penanaman tanaman penutup (<i>cover crop</i>)</li> <li>b. Penanaman tanaman cepat tumbuh</li> <li>c. Penanaman tanaman jenis lokal</li> <li>d. Pengendalian air tambang</li> </ol>
3	Penyelesaian akhir <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Penutupan tajuk</li> <li>b. Perawatan</li> </ol>

(Sumber: Modifikasi Matrik 17 Kepmen ESDM RI Nomor 1827 K/30/MEM/2018)

Penatagunaan Lahan meliputi tiga hal. Penataan lahan yang telah dilakukan adalah dengan melakukan perataan tanah agar lahan siap untuk kegiatan revegetasi, berdasarkan SOP Pelaksanaan Reklamasi PT X lebar teras minimal 2 meter, tinggi 2 meter, dan kemiringan 45°. Penebaran tanah zona pengakaran yang telah dilakukan adalah dengan pembuatan lubang tanam kemudian pemberian top soil. Pengendalian erosi dan sedimentasi yang telah dilakukan adalah melakukan pengaturan dan perbaikan saluran drainase sekitar tambang dan saluran yang masuk ke area tambang, terjunan, parit pada green belt dengan memperhatikan arah air.

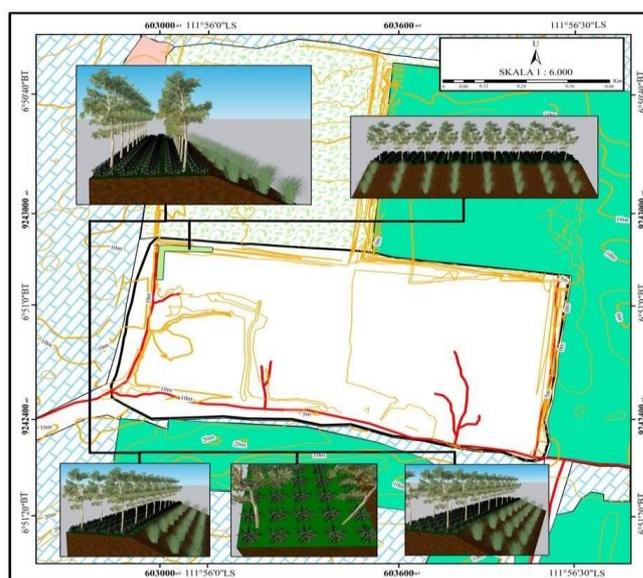
Revegetasi meliputi empat hal. Pelaksanaan revegetasi yang sudah dilaksanakan adalah menanam tanaman klampis dan akar wangi pada area tambang, serta pohon trembesi di sekitar jalan tambang. Tanaman penutup (*cover crop*) yang digunakan adalah akar wangi,

Penyelesaian akhir meliputi dua hal, yaitu penutupan tajuk dan perawatan. Bertemunya tajuk merupakan suatu indikator reklamasi, pada jalan tambang yang ditanami pohon trembesi sudah memperlihatkan adanya tajuk yang bertemu dikarenakan penanamannya yang sudah lama dilakukan. Sedangkan pada jenjang belum temua tajuk bertemu sebab kegiatan penambangan yang masih dilakukan dan belum semua bagian tambang dilakukan reklamasi. Perawatan yang telah dilakukan adalah pemupukan sebanyak dua kali dalam setahun dan perawatan pohon hingga usia dua tahun. Pada lahan yang telah direvegetasi dapat ditingkatkan perawatannya minimal selama tiga tahun dengan paling sedikit usaha seperti pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, penyulaman, pemeliharaan sarana pengendalian erosi dan sedimentasi, serta perbaikan akses jalan.

Berdasarkan hasil yang didapat untuk parameter penatagunaan lahan dan penyelesaian akhir, PT X telah melaksanakannya dengan baik, maka dari itu peneliti menyarankan

arahan reklamasi secara biotis atau revegetasi, yang mencakup penanaman tanaman cover crop, fast grow, dan tanaman jenis lokal. Revegetasi ini selanjutnya akan dilakukan dengan sistem pot. Tanaman yang digunakan adalah akar wangi (tanaman penutup) memakai jarak tanam (1 x 1) meter, tanaman ini dipilih karena dapat mengurangi erosi tanah, menstabilkan tanah yang terkikis, toleran terhadap kekeringan sehingga cocok untuk stabilisasi lereng. Tanaman cepat tumbuh yang digunakan adalah kayu putih dengan jarak tanam (3 x 1) meter, tanaman ini dipilih karena dapat tumbuh di dataran rendah, iklim kering. Tanaman ini juga dapat tumbuh subur pada tanah dengan drainase baik maupun buruk. Tanaman lokal yang digunakan adalah kacang tanah dikarenakan kacang tanah dapat tumbuh dengan keadaan iklim yang panas namun sedikit lembab. Kacang tanah juga dipilih karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi.

Sistem pot merupakan sistem menata lahan bekas tambang dengan membuat pot/lubang yang kemudian lubang tersebut akan diisi dengan top soil (Bahidin, 2020; Karyati et al., 2018; Rahmayanti et al., 2021). Pengembalian tanah pucuk pasca tambang sangat penting untuk menunjang proses revegetasi pada saat kegiatan reklamasi (Priasto dkk., 2021). Lubang ini akan memiliki kedalaman 50 cm, panjang 50 cm, lebar penampang atas 50 cm, dan lebar serta panjang penampang bawah 40 cm. untuk volume setiap pot/lubang tanam adalah 0,1025 m<sup>3</sup>.



**Gambar 1.** Peta Arahan Pengelolaan  
(Sumber: Penulis, 2023)

## Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan penelitian yang berjudul Arahan Reklamasi Lahan Pascatambang Tanah Liat (Clay) PT X, Desa Temandang, Kecamatan Merakurak, Kabupaten Tuban, Jawa Timur dapat disimpulkan bahwa:

Arahan reklamasi yang disarankan adalah revegetasi dengan sistem pot. Untuk tanaman yang digunakan yaitu, akar wangi sebagai tanaman penutup dengan jarak tanam (1 x 1) meter, kayu putih sebagai tanaman pionir dengan jarak tanam (3 x 1) meter, dan kacang tanah sebagai tanaman lokal menggunakan jarak tanam (30 x 30) cm.

### Daftar Pustaka

- Arif, I. 2007. Perencanaan Tambang Total Sebagai Upaya Penyelesaian Persoalan Lingkungan Dunia Pertambangan. Universitas Sam Ratulangi Manado
- Bahidin, U. (2020). Peranan Bahan/Sisa Organik Lain Sebagai Pengganti Top Soil Terhadap Keberhasilan Reklamasi/Revegetasi Di Wilayah Bekas Tambang Bauksit Pt Antam Tbk Ubp Bauksit Kalimantan Barat1. In *Prosiding Temu Profesi Tahunan PERHAPI* (Vol. 1, Issue 1, pp. 651–662). Perhimpunan Ahli Pertambangan Indonesia. <https://doi.org/10.36986/ptptp.v1i1.107>
- Ekamawanti, H. A., & Herkulana, H. (2019). Inisiasi Teknologi Hayati Pada Petani Untuk Mendukung Revegetasi Lahan Bekas Perladangan. In *JPPM (Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat)* (Vol. 3, Issue 2, p. 185). Lembaga Publikasi Ilmiah dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Purwokerto. <https://doi.org/10.30595/jppm.v3i2.3492>
- Fu'adi, A., & Prianggono, A. (2020). Sistem Pengairan Otomatis Untuk Tanaman Buah Dalam Pot Berbasis Arduino. In *Jurnal Informa : Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat* (Vol. 6, Issue 2, pp. 45–50). Politeknik Indonusa Surakarta. <https://doi.org/10.46808/informa.v6i2.183>
- Furi, A., Iqbal, M., & Salahuddin, N. S. (2018). Prototipe Sistem Otomatis Berbasis Iot Untuk Penyiraman Dan Pemupukan Tanaman Dalam Pot. In *Jurnal Pertanian Presisi (Journal of Precision Agriculture)* (Vol. 2, Issue 1, pp. 66–80). Gunadarma University. <https://doi.org/10.35760/jpp.2018.v2i1.2007>
- Hardiyanti, R., Fauzi, H., & Indrayatie, E. R. (2021). Pertumbuhan Tanaman Agroforestri Dan Kondisi Tapak Di Areal Revegetasi Di Kawasan Hutan Lindung Liang Anggang Banjarbaru. In *Jurnal Sylva Scientiae* (Vol. 4, Issue 6, p. 1040). Center for Journal Management and Publication, Lambung Mangkurat University. <https://doi.org/10.20527/jss.v4i6.4603>
- Karyati, K., Putri, R. O., & Syafrudin, M. (2018). Suhu Dan Kelembaban Tanah Pada Lahan Revegetasi Pasca Tambang Di Pt Adimitra Baratama Nusantara, Provinsi

- Kalimantan Timur. In *AGRIFOR* (Vol. 17, Issue 1, p. 103). Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda. <https://doi.org/10.31293/af.v17i1.3280>
- Khosiah, N., & Utami, W. S. 2014. Dampak Penambangan Batu Kapur Terhadap Kerusakan Lingkungan di kecamatan Plumpang Kabupaten Tuban. *Swara Bhumi E-Journal Pendidikan Geografi FIS Unesa*, 3(3), 137-143.
- Muskita, Y., Juniah, R., & Yulianita, A. 2020. Kajian Keekonomian Pemanfaatan Lahan Pascatambang (Void) Pada Quarry Tanah Liat Sebagai Tempat Pemrosesan Akhir (Tpa) Sampah Di PT Semen Baturaja (Persero) Tbk (Doctoral Dissertation, Sriwijaya University).
- Notoatmodjo. 2010. *Metode Penelitian Purposive Sampling*
- Priasto, B., Suharwanto, S., & Wicaksono, A. P. 2021. Perencanaan Teknik Reklamasi Lahan Tambang Kalsilutit pada Tambang Rakyat di Dusun Pengkol, Kecamatan Nglipar, Kabupaten Gunungkidul, DIY. *Prosiding SATU BUMI*, 2(1).
- Rahmayanti, M. A., Jauhari, A., & Fitriani, A. (2021). Estimasi Stok Karbon Dan Serapan Co2 Di Area Revegetasi Pit Mangkalapi Pt Arutmin Indonesia Tambang Batulicin. In *Jurnal Sylva Scientiae* (Vol. 4, Issue 5, p. 902). Center for Journal Management and Publication, Lambung Mangkurat University. <https://doi.org/10.20527/jss.v4i5.4213>
- Refliaty, R., & Endriani, E. (2018). Kepadatan Tanah Pasca Tambang Batu Bara Setelah di Revegetasi. In *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi |JIITUJ|* (Vol. 2, Issue 2, pp. 107–114). Faculty of Education and Teacher Training, Jambi University. <https://doi.org/10.22437/jiituj.v2i2.5981>
- Setyowati, R. D. N., Amala, N. A., & Aini, N. N. U. 2017. Studi Pemilihan Tanaman Revegetasi Untuk Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(1), 14-20.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Subagyo, H., Nata, S. dan Agus, B. S. 2000. *Tanah-tanah Pertanian di Indonesia*. Bogor: Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 78-80 hal.
- Syauqie, A., Hatta, G. M., Priatmadi, B. J., & Kissinger, K. (2019). Pengaruh Pemberian Kompos Dan Posisi Lereng Terhadap Pertumbuhan Sengon (*Paraserianthes Falcataria*) Di Lahan Revegetasi Bekas Tambang Batubara. In *EnviroScientiae* (Vol. 15, Issue 2, p. 146). Center for Journal Management and Publication, Lambung Mangkurat University. <https://doi.org/10.20527/es.v15i2.6943>

- 
- Syawaludin, A. (2023). Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Pada Pekerja Ud. Nuraji Pot. In *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)* (Vol. 3, Issue 4, p. 503). Universitas Muhammadiyah Gresik. <https://doi.org/10.30587/justicb.v3i4.5933>
- Wahyuda, W., Arifin, Y. F., & Hatta, G. M. (2023). Evaluasi Kualitas Hidup Dan Pertumbuhan Tanaman Revegetasi Di Areal Pascatambang Kabupaten Tanah Laut. In *Jurnal Sylva Scientiae* (Vol. 6, Issue 3, p. 458). Center for Journal Management and Publication, Lambung Mangkurat University. <https://doi.org/10.20527/jss.v6i3.9225>
- Widiatmaka, W., Ambarwulan, W., Purwanto, M. Y. J., Setiawan, Y., & Effendi, H. 2015. Daya Dukung Lingkungan Berbasis Kemampuan Lahan Di Tuban, Jawa Timur (Land Capability Based Environmental Carrying Capacity in Tuban, East Java). *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 22(2), 247-259.
- Winarso, Sugeng, 2005. *Kesuburan Tanah: Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Yogyakarta: Gava Media.