

SKRIPSI

**PENGUKURAN DAN PEMETAAN EROSI PADA LAHAN
REKLAMASI TAMBANG AIR LAYA PT BUKIT ASAM TBK**

***MEASUREMENT AND MAPPING OF EROSION ON
RECLAMATION LAND OF TAMBANG AIR LAYA
PT BUKIT ASAM TBK***



**Okta Widya Nabillah
05101281924035**

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

OKTA WIDYA NABILLAH. Measurement and Mapping of Erosion on Reclamation Land of Tambang Air Laya PT Bukit Asam Tbk. (supervised by **DWI SETYAWAN**)

Erosion is a serious problem in post-mining land if it is not controlled, because most of the post-mining land that has been reclaimed are still relatively unstable. Nevertheless, direct measurement of erosion in the field is certainly impractical on reclamation land. Based on these problems, this study aims to utilize remote sensing systems as an alternative in erosion measurement and mapping. This study focuses on measuring soil erosion rates and mapping erosion distribution for land management purposes of Tambang Air Laya PT Bukit Asam Tbk. The USLE model integrated with ArcGIS software is used to achieve the goal. Six parameters of USLE model: erosivity, erodibility, slope and slope length, crop management, and land conservation measures are used as input parameters to calculate the average of annual soil loss and identify erosion distributions in reclaimed land. The results of the erosion classification in reclaimed land show that very light class erosion has the largest percentage compared to other erosion classes, which is 81% with an area of 10 ha and an average erosion rate of 5.23 tons ha⁻¹ year⁻¹. The USLE factor that most influenced the magnitude of the erosion rate in this study was the presence of revegetation plants that acted as land cover factors and conservation action factors used.

Keywords: Erosion, post-mining reclamation land, remote sensing, USLE.

RINGKASAN

OKTA WIDYA NABILLAH. Pengukuran dan Pemetaan Erosi pada Lahan Reklamasi Tambang Air Laya PT Bukit Asam Tbk. (dibimbing oleh **DWI SETYAWAN**)

Erosi adalah masalah serius di lahan pascatambang jika tidak dikendalikan, karena sebagian besar lahan pascatambang yang telah direklamasi masih tergolong belum stabil. Namun, pengukuran erosi secara langsung di lapangan tentunya tidak praktis dilakukan pada lahan reklamasi. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan sistem pengindraan jauh sebagai alternatif dalam pengukuran dan pemetaan erosi. Studi ini berfokus pada pengukuran laju erosi tanah dan pemetaan sebaran erosi untuk pengelolaan lahan reklamasi Tambang Air Laya PT Bukit Asam Tbk. Model USLE yang terintegrasi dengan perangkat lunak ArcGIS digunakan untuk mencapai tujuan. Enam parameter model USLE: erosivitas, erodibilitas, kemiringan dan panjang lereng, pengelolaan tanaman, dan tindakan konservasi lahan digunakan sebagai parameter input untuk menghitung rata-rata kehilangan tanah tahunan dan mengidentifikasi sebaran erosi di lahan reklamasi. Hasil klasifikasi erosi di lahan reklamasi menunjukkan bahwa erosi kelas sangat ringan memiliki persentase yang paling besar dibandingkan dengan kelas erosi lainnya yaitu sebesar 81% dengan luas 10 ha serta rata-rata laju erosi 5,23 ton ha⁻¹ tahun⁻¹. Faktor USLE yang paling berpengaruh terhadap besarnya laju erosi pada penelitian ini yaitu keberadaan tanaman revegetasi yang berperan sebagai faktor tutupan lahan dan faktor tindakan konservasi yang digunakan.

Kata Kunci: Erosi, lahan reklamasi, pengindraan jauh, USLE.

SKRIPSI

**PENGUKURAN DAN PEMETAAN TINGKAT BAHAYA
EROSI PADA LAHAN REKLAMASI TAMBANG AIR LAYA
PT. BUKIT ASAM TBK**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Okta Widya Nabillah
05101281924035

**PROGRAM STUDI ILMU TANAH
JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGUKURAN DAN PEMETAAN EROSI PADA LAHAN REKLAMASI TAMBANG AIR LAYA PT BUKIT ASAM TBK

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian Pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Okta Widya Nabillah
05101281924035

Indralaya, Januari 2023



Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc.
NIP 196402261989031004

Mengetahui,
Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Pertanian



Prof. Iff Fikri Pratama, M.Sc. (Hons), Ph.D
NIP 19660630199203200

Skripsi dengan judul “Pengukuran dan Pemetaan Erosi pada Lahan Reklamasi Tambang Air Laya PT Bukit Asam Tbk” oleh Okta Widya Nabillah telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 6 Januari 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukkan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Dwi Setyawan, M. Sc. Ketua (.....)
NIP 196402261989031004
2. Dr. Ir. Agus Hermawan, M. T. Sekretaris (.....)
NIP 196808291993031002
3. Dr. Ir. Warsito, M. P. Penguji (.....)

Indralaya, 6 Januari 2023

Ketua Program Studi Ilmu Tanah



Dr. Ir. Agus Hermawan, M. T

NIP 196808291993031002

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Okta Widya Nabillah

NIM : 05101281924035

Judul : Pengukuran dan Pemetaan Erosi pada Lahan Reklamasi Tambang Air
Laya PT Bukit Asam Tbk

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam Skripsi ini merupakan hasil kegiatan saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang dicantumkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapatkan paksaan dari pihak mana pun



Indralaya, Januari 2023



RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Okta Widya Nabillah yang lahir di Lahat pada tanggal 17 Oktober 2001. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara dan terlahir dari pasangan Bapak Faizal dan Ibu Dwi Yanti. Penulis mempunyai dua orang kakak yang bernama Agustin Novanti dan Fariyan Saputra. Penulis tinggal di Jln. Sersan Jawahir, Gang Melati, Kec. Bandar Agung, Kab. Lahat, Sumatera Selatan.

Penulis memulai pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 7 Lahat pada tahun 2007 dan lulus pada tahun 2013. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 5 Lahat pada tahun 2013 dan lulus pada tahun 2016. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 4 Lahat pada tahun 2016 dan lulus pada tahun 2019. Setelah lulus SMA, penulis mengikuti Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) dan diterima sebagai mahasiswa di Universitas Sriwijaya, Fakultas Pertanian Program Studi Ilmu Tanah dan saat ini sedang menempuh semester 7.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengukuran dan Pemetaan Erosi pada Lahan Reklamasi Tambang Air Laya PT Bukit Asam Tbk”.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT. atas rahmat, berkah, petunjuk, kemudahan dan kesehatan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Kedua orang tua tercinta Bapak Faizal dan Ibu Dwi Yanti Syafitri serta Agustin Nofanti dan Fariyan Syaputra sebagai saudara kandung penulis yang selalu memberikan doa yang tiada henti, semangat, dukungan moral dan finansial dalam proses penyusunan sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Bapak Dr. Ir. Agus Hermawan, M.T selaku Ketua Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dan pembimbing akademik penulis yang selalu memotivasi dan memberikan dukungan untuk menjadi lebih baik.
4. Bapak Dr. Ir. Dwi Setyawan, M. Sc selaku dosen pembimbing atas kesabaran dan bimbingan beliau dalam membina, mengajarkan serta memberi banyak saran sejak awal penelitian sampai selesainya penulisan skripsi ini.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Ketut Junaedi selaku Manajer Pengelolaan Lingkungan, Ibu Adi Arti Elettaria selaku Asisten Manajer Revegetasi, Bapak Muhammad Abdul Rozaq selaku Supervisor Perencanaan DAS serta Bapak Bambang, Bapak Mirat, Bapak Totok dan Bapak Wagiman selaku staf PT Bukit Asam Tbk yang telah membimbing dan membantu selama pelaksanaan penelitian di lapangan.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya yang telah memberikan banyak ilmu dan pelajaran.

8. Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada teman-teman di Jurusan Tanah Angkatan 2019 terutama Setia Rini, Nafiya Latifa dan Indah Larasati yang telah mendukung untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Ucapan terima kasih juga penulis berikan kepada Lili Safitri Dony, Ragil Wahyuni dan Shendy Yulianti Hearttiana yang sudah mendoakan dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dan meminta maaf jika terdapat kesalahan dalam skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi setiap pembacanya.

Indralaya, Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Lahan Pascatambang Batubara.....	3
2.2 Reklamasi Pascatambang.....	4
2.3 Prediksi Erosi Secara Spasial.....	8
2.3.1 Proses Terjadinya Erosi.....	8
2.3.2 <i>Universal Soil Loss Equation</i> (USLE).....	9
2.3.3 Penginderaan Jauh.....	15
2.3.4 Sistem Informasi Geografis.....	16
2.3.5 Klasifikasi Multispektral.....	17
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN	18
3.1 Tempat dan Waktu.....	18
3.2 Bahan dan Metode.....	29
3.3 Analisis Data.....	25
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Faktor Erosivitas Hujan (R).....	27
4.2 Faktor Erodibilitas Tanah (K).....	28
4.3 Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS).....	34
4.4 Faktor Pengelolaan Tanaman (C).....	35
4.5 Faktor Konservasi Lahan (P).....	36

4.6 Erosi.....	37
BAB 5 PENUTUP.....	40
5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian.....	18
Gambar 3.2 Diagram Alur Kegiatan.....	20
Gambar 4.1 Peta Faktor Erodibilitas Tanah (K).....	28
Gambar 4.2 Peta Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS).....	34
Gambar 4.3 Peta Faktor Pengelolaan Tanaman (C).....	35
Gambar 4.4 Peta Faktor Konservasi Lahan (P).....	37
Gambar 4.5 Peta Erosi.....	38

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Regulasi reklamasi lahan pascatambang batubara.....	4
Tabel 2.2 Kode Struktur Tanah (b).....	10
Tabel 2.3 Kode Permeabilitas Tanah (c).....	11
Tabel 2.4 Klasifikasi Nilai Erodibilitas Tanah (K).....	11
Tabel 2.5 Klasifikasi Nilai LS.....	13
Tabel 2.5 Klasifikasi Nilai C.....	14
Tabel 2.5 Klasifikasi Nilai P.....	15
Tabel 3.1 Karakteristik Lokasi Penelitian.....	21
Tabel 3.2 Perhitungan tekstur tanah (Metode Hidrometer).....	23
Tabel 3.3 Klasifikasi Bahaya Erosi.....	26
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Faktor Erosivitas Hujan (R).....	27
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Faktor Erodibilitas Tanah (K).....	29
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Tekstur Tanah.....	30
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Bahan Organik.....	31
Tabel 4.5 Hasil Pengamatan Struktur Tanah.....	32
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Permeabilitas Tanah.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Analisis Regresi Fraksi Pasir.....	48
Lampiran 2. Perhitungan laju erosi.....	49

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peristiwa erosi menjadi persoalan serius di lahan pascatambang jika tidak dikendalikan. Sehingga pengendalian erosi menjadi salah satu kriteria keberhasilan reklamasi lahan pascatambang batubara. Hal ini sesuai Peraturan Pemerintah ESDM No.7 Tahun 2014 terkait Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara. Menurut Kepmen ESDM No.1827 Tahun 2018, pelaksanaan kegiatan reklamasi wajib melampaui target reklamasi yang baik berdasarkan peraturan yang ada, target penilaian reklamasi meliputi tindakan penanggulangan erosi dan sedimentasi mencapai 10%. Berdasarkan regulasi tersebut, pengendalian erosi memiliki bobot masing-masing 10% sebagai kriteria keberhasilan reklamasi pada tahap eksplorasi dan operasi produksi dari 60% kegiatan penatagunaan lahan reklamasi pascatambang. Reklamasi dianggap berhasil jika tidak terdapat pengendapan aktif di lahan yang telah penataan ulang dan erosi terdapat di sekitar saluran drainase. Hal tersebut didukung dengan pendapat Fauzan *et al.* (2020) bahwa aktivitas reklamasi tergolong baik jika melampaui 80% dari bobot evaluasi dalam proyek reklamasi.

Selama ini pengukuran erosi secara sampling seperti dengan metode kotak penampung tanah tererosi, petak percobaan lapangan dan tongkat pengukur di kemiringan, panjang lereng, dan kondisi tutupan lahan yang berbeda-beda seperti yang dilakukan oleh Anggraini *et al.* (2019) dan Sarminah *et al.* (2017). Pengukuran erosi pada lahan reklamasi penting untuk dilakukan, karena lahan pascatambang yang telah direklamasi merupakan lahan yang masih belum stabil. Namun, pengukuran secara langsung tentunya tidak praktis untuk lahan dengan luasan yang besar seperti pada lahan reklamasi karena pengeluaran dana yang tinggi serta relatif cukup lama. Sehingga pemanfaatan pengindraan jauh untuk memprediksi besarnya erosi menjadi salah satu alternatif.

Berdasarkan pendapat yang dikemukakan oleh Wibowo *et al.*, (2015), sistem informasi geografis dimaknai sebagai sebuah sistem informasi yang berbasis utama komputer dan berfungsi untuk mengelola dan menyimpan serta menganalisis

data berdasarkan referensi geografis. Sehingga hal tersebut dapat memberikan kemudahan, khususnya kaitan terhadap aspek spasial. Hadirnya teknologi tersebut tentunya pemetaan suatu lahan dengan cakupan luas seperti lahan reklamasi dapat dilakukan dengan praktis. Pengukuran dan pemetaan erosi berbasis pengindraan jauh sudah banyak dilakukan. Sejumlah penelitian pernah dikembangkan dalam rangka pemetaan erosi berbasis citra, seperti penelitian Getu *et al.* (2022) yang membahas estimasi dan pemetaan erosi menggunakan citra Landsat-8. Namun pada studi kasus lahan reklamasi pascatambang, faktor erodibilitas berbasis peta jenis tanah tidak dapat mewakili nilai erodibilitas. Sehingga pengukuran dan pemetaan erosi yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan faktor erodibilitas (K) berdasarkan persamaan Morgan yang berfokus pada karakteristik tanah sehingga hasil yang didapatkan lebih representasi terhadap keadaan sesungguhnya.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu pengukuran erosi masih belum dilakukan pada lahan reklamasi PT Bukit Asam Tbk. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini akan membahas bagaimana pemanfaatan sistem pengindraan jauh dalam pengukuran dan pemetaan erosi pada lahan reklamasi Tambang Air Laya PT Bukit Asam Tbk.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan sistem pengindraan jauh sebagai alternatif dalam pengukuran dan pemetaan erosi untuk kepentingan pengelolaan lahan reklamasi Tambang Air Laya PT Bukit Asam Tbk.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan informasi mengenai laju erosi dan sebarannya sehingga dapat dimanfaatkan lebih lanjut bagi kepentingan pengelolaan lahan reklamasi Tambang Air Laya PT Bukit Asam Tbk.

DAFTAR PUSTAKA

- Adman, B., Mediawati, I., dan Yassir, I. 2017. Potensi Laban (*Vitex pinnata* L.) untuk Revegetasi Lahan Pascatambang Batubara. *Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumberdaya Alam*. https://www.academia.edu/download/57097140/Laban_Adman_Mediawati_Yassir_Final.pdf [Diakses pada tanggal 21 November 2022].
- Andarwati, N., Santoso, A. P. B., dan Nurcholis, M. 2021. Pendugaan Erosi di Lahan Kering dengan Metode USLE di Sub DAS Dengkung Kecamatan Bulu dan Weru Kabupaten Sukoharjo Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Tanah Dan Air*, 17(2): 92. <https://doi.org/10.31315/jta.v17i2.4238> [Diakses pada tanggal 11 September 2022].
- Andriyani, I., Wahyuningsih, S., dan Arumsari, R. S. 2020. Penentuan Tingkat Bahaya Erosi di Wilayah DAS Bedadung Kabupaten Jember. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 8(1), 1–11. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v8i1.122> [Diakses pada tanggal 13 Agustus 2022].
- Anggraini, L. R., Agus, A. T., Novianti, Y. S., Mulyono, E. E., dan Yuliyanto, Y. 2019. Indeks Bahaya Erosi pada Lahan Reklamasi. *Jurnal GEOSAPTA*, 5(2): 141. <https://doi.org/10.20527/jg.v5i2.5804> [Diakses pada tanggal 11 September 2022].
- Ariyantoni, J., dan Rokhmana, C. A. 2020. Evaluasi Polarisasi Citra SAR (*Sythetic Aperture Radar*) Untuk Klasifikasi Obyek Tutupan Lahan. *Jurnal Geodesi dan Geomatika*, 3(1): 22-29. <https://doi.org/10.14710/elipsoida.2020.7761> [Diakses pada tanggal 5 Desember 2022].
- Ayuningtyas, E. A., Ilma, A. F. N., dan Yudha, R. B. 2018. Pemetaan Erodibilitas Tanah dan Korelasinya terhadap Karakteristik Tanah Di DAS Serang, Kulonprogo. *Jurnal Nasional Teknologi Terapan (JNTT)*, 2(1): 135. <https://doi.org/10.22146/jntt.39194> [Diakses pada tanggal 13 Agustus 2022].
- Baumhardt, R. L., dan Canqui, H. B. 2014. Soil: Conservation Practices. *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems*, 5: 153–165. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52512-3.00091-7> [Diakses pada tanggal 15 November 2022].
- Belayneh, M., Yirgu, T., dan Tsegaye, D. 2019. Potential soil erosion estimation and area prioritization for better conservation planning in Gumara watershed using RUSLE and GIS techniques. *Environmental Systems Research*, 8(1): 1–17. <https://doi.org/10.1186/s40068-019-0149-x> [Diakses pada tanggal 15 Desember 2022].
- Budiana, I. G. E., Jumani, dan Biantary, M. P. (2017). Evaluasi tingkat keberhasilan revegetasi lahan bekas tambang batubara di PT Kitadin Site Embalut Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. *Jurnal AGRIFOR*, 16(2): 195–208. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52512-3.00091-7> [Diakses pada tanggal 15 November 2022].

- Departemen Kehutanan. 1998. Pedoman Penyusunan Rencana Teknik Lapangan dan Konservasi Tanah. Jakarta (ID): Departemen Kehutanan.
- Dhoke, M. E., Kusumandari, A., dan Senawi. 2020. Tingkat Erosi dan Rancangan Teknik Konservasi Tanah dan Air di Sub DAS Waewoki, Das Aesesa Kabupaten Ngada Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 25(1): 7. <https://doi.org/0.22146/jml.23045> [Diakses pada tanggal 27 Juni 2022].
- Ding, B., Zhang, Y., Yu, X., Jia, G., Wang, Y., Wang, Y., Zheng, P., dan Li, Z. (2022). Effects of forest cover type and ratio changes on runoff and its components. *International Soil and Water Conservation Research*, 30(40): 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2022.01.006> [Diakses pada tanggal 1 April 2022].
- Durcan, J. A., Thomas, D. S. G., Gupta, S., Pawar, V., Singh, R. N., dan Petrie, C. A. 2019. Holocene landscape dynamics in the Ghaggar-Hakra palaeochannel region at the northern edge of the Thar Desert, Northwest India. *Quaternary International*, 501(Oktober), 317–327. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.10.012> [Diakses pada tanggal 20 Desember 2022].
- Fauzan, M., Yusuf, M., dan Iskandar, H. 2020. Tingkat Keberhasilan Kegiatan Reklamasi Area Disposal. *Jurnal Pertambangan*, 4(1): 59–66. <http://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/JP> [Diakses pada tanggal 22 November 2022].
- Feng, Y., Wang, J., Bai, Z., dan Reading, L. 2019. Effects of surface coal mining and land reclamation on soil properties. *Earth-Science Reviews*, 191: 12–25. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2019.02.015> [Diakses pada tanggal 13 November 2022].
- Fitriani, Farida, S. N., dan Useng, D. 2019. Prediksi Laju Erosi dengan Menggunakan Metode RUSLE dan Penginderaan Jauh pada Sub DAS Bangkala. *Jurnal Agrotechno*, 12(1): 36–43. <https://doi.org/10.20956/at.v12i1.188> [Diakses pada tanggal 2 Juli 2022].
- Fuady, Z., Satriawan, H., dan Mayani, N. 2014. Aliran Permukaan, Erosi dan Hara Sedimen Akibat Tindakan Konservasi Tanah Vegetatif pada Kelapa Sawit. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Agroklimatologi*, 11(2): 95–103. [Diakses pada tanggal 27 Juni 2022].
- Gessesse, B., Bewket, W., dan Bräuning, A. 2014. Model-Based Characterization and Monitoring of Runoff and Soil Erosion in Response to Land Use/land Cover Changes in the Modjo Watershed, Ethiopia. *Land Degradation and Development*, 26(7): 711–724. <https://doi.org/10.1002/ldr.2276> [Diakses pada tanggal 15 Desember 2022].
- Getu, L. A., Nagy, A., dan Addis, H. K. 2022. Soil loss estimation and severity mapping using the RUSLE model and GIS in Megech watershed , Ethiopia. *Faculty of Agricultural and Food Science and Environmental Management, University of Debrecen, Debrecen, Hungary*, 8(May): 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2022.100560> [Diakses pada tanggal 22 November 2022].

- Huang, P. M., Li, Y., dan Sumner, M. E. 2019. *Hand Book of Soil Sciences*. In *CRC Press* (2nd Editio). <https://doi.org/10.1515/ci.2007.29.2.32b> [Diakses pada tanggal 4 November 2022].
- Irawan, E., Mansur, I., dan Hilwan, I. 2020. Pendugaan Biomassa Atas Permukaan *Acacia mangium* Willd. pada Areal Revegetasi Pertambangan Batubara. *Jurnal Sylva Lestari ISSN*, 8(1): 20–31. [Diakses pada 15 November 2022].
- Isjudarto, A. 2016. Peningkatan Erosi Tanah pada Lereng Timbunan Overburden Akibat Kegiatan Penambangan di Daerah Clereng, Pengasih Kabupaetn Kulon Progo. *Manajemen Energi Untuk Pembangunan Berkelanjutan*, 196–201. [Diakses pada tanggal 14 November 2022].
- Iskandar, Suryaningtyas, D. T., Baskoro, D. P. T., Budi, S. W., Gozali, I., Suryanto, A., Kirmo, H., dan Dultz, S. 2022. Revegetation as a driver of chemical and physical soil property changes in a post-mining landscape of East Kalimantan : A chronosequence study. *Journal Catena*, 215(10): 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2022.106355> [Diakses pada tanggal 4 November 2022].
- Karyati, Putri, R. O., dan Syafrudin, M. 2018. Suhu Kelembaban Tanah pada Lahan Revegetasi Pascatambang di PT Adimitra Baratama Nusantara, Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Agrifor*, 17(1): 103–114. [Diakses pada tanggal 28 Juni 2022].
- Kodir, A., Hartono, D. M., Haeruman, H., dan Mansur, I. 2017. Integrated post mining landscape for sustainable land use: A case study in South Sumatera, Indonesia. *Sustainable Environment Research*, 27(4): 203–213. <http://dx.doi.org/10.1016/j.serj.2017.03.003> [Diakses pada tanggal 15 November 2022].
- Kumar, R., Rawat, K. S., Singh, J., Singh, A., dan Rai, A. 2013. Soil aggregation dynamics and carbon sequestration. *Journal of Applied and Natural Science*, 5(1): 250–267. <https://doi.org/10.31018/jans.v5i1.314> [Diakses pada tanggal 4 November 2022].
- Lawing, Y. H. 2021. Reklamasi Lahan Pasca Tambang Batubara. *Magrobis Journal*, 21(2): 304–311. [Diakses pada tanggal 20 Juni 2022].
- Lesmana, D. M., Cahyadi, T. A., SB, W., Nursanto, E., dan Winarno, E. 2020. Perbandingan Hasil Prediksi Laju Erosi dengan Metode USLE, MUSLE, RUSLE Berdasarkan Literatur Review. *PROSIDING MATRIKS TEKNIK SIPIL*, 2(1): 307–312. [Diakses pada tanggal 13 Agustus 2022].
- López-García, E. M., Torres-Trejo, E., López-Reyes, L., Flores-Domínguez, Á. D., Peña-Moreno, R. D., dan López-Olguín, J. F. 2020. Estimation of soil erosion using USLE and GIS in the locality of Tzicatlacoyan, Puebla, México. *Soil and Water Research*, 15(1): 9–17. <https://doi.org/10.17221/165/2018-SWR> [Diakses pada tanggal 13 Agustus 2022].
- Masroor, M., Sajjad, H., Rehman, S., Singh, R., Hibjur Rahaman, M., Sahana, M., Ahmed, R., dan Avtar, R. 2022. Analysing the relationship between drought and soil erosion using vegetation health index and RUSLE models in Godavari middle sub-basin, India. *Geoscience Frontiers*, 13(2): 101312.

<https://doi.org/10.1016/j.gsf.2021.101312> [Diakses pada tanggal 15 November 2022].

- Mukhopadhyay, S., Maiti, S. K., dan Masto, R. E. 2014. Development of mine soil quality index (MSQI) for evaluation of reclamation success: A chronosequence study. *Ecological Engineering*, 71(6): 10–20. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoleng.2014.07.001> [Diakses pada tanggal 4 November 2022].
- Munir, M., dan Setyowati, R. D. N. (2017). Kajian Reklamasi Lahan Pasca Tambang di Jambi, Bangka, dan Kalimantan Selatan. *Jurnal Klorofil*, 1(1), 11–16. [Diakses pada tanggal 5 April 2022].
- Murti, S. H. (2012). Pengaruh Resolusi Spasial pada Citra Penginderaan Jauh terhadap Ketelitian Pemetaan Penggunaan Lahan Pertanian di Kabupaten Wonosobo. *Jurnal Ilmiah Geomatika*, 18(1):1-10. [Diakses pada tanggal 6 November 2022].
- Noor, A. S., Hatta, G. M., Kissinger, dan Suyanto. (2021). Regenerasi Alamiah di Kawasan Revegetasi Pasca Tambang Batubara. *Jurnal Enviro Scientea*, 17(2), 21–29. [Diakses pada tanggal 15 November 2022].
- Nugroho, ardiyanto W., dan Yassir, I. 2017. Kebijakan Penilaian Keberhasilan Reklamasi Lahan Pasca-Tambang Batubara di Indonesia. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 14(2): 121–136. <https://doi.org/10.20886/jakk.2017.14.2.121-136> [Diakses pada tanggal 21 Juni 2022].
- Nurhapisah, Tjoneng, A., dan Saida. 2019. Pengelolaan Lahan Berdasarkan Indeks Bahaya Erosi dan Ekonomi sub DAS Pacangkuda Hulu Kota Palopo. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 3(1): 63–75. <https://doi.org/10.33096/agr.v3i1.73> [Diakses pada tanggal 28 Juni 2022].
- Purwantara, S., dan Nursa'ban, M. 2012. Pengukuran Tingkat Bahaya Bencana Erosi di Kecamatan Kokap. *Jurnal Geomedia*, 10(1): 111–128. [Diakses pada tanggal 13 Agustus 2022].
- Rahmadi, S., Matius, P., Priahutama, A. A., Ramadani, D. N., Munawarah, J., Maharani, R., dan Rayadin, Y. 2022. Variasi Umur Tanaman Reklamasi terhadap Struktur dan Komposisi Vegetasi di Areal Reklamasi Tambang PT Kideco Jaya Agung, Paser, Kalimantan Timur. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(1): 13–21. <https://doi.org/10.14710/jil.20.1.13-21> [Diakses pada tanggal 22 Desember 2022].
- Rini, M. S. 2018. Kajian Kemampuan Metode *Neural Network* untuk Klasifikasi Penutup Lahan dengan Menggunakan Citra Landsat-8 OLI. *Jurnal Geo Media*. 16(1): 1-12. [Diakses pada tanggal 5 November 2022].
- Rizki, M., Sugiarto, S., Suryanto, dan Susilo, A. 2010. *Status Riset Reklamasi Pasca Tambang Batubara* Editor: Pratiwi, Eny Widyati, Chandradewana Boer. Balai Besar Penelitian Dipterokarpa Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Kehutanan. <https://www.researchgate.net/publication/301341652> [Diakses pada tanggal 21 November 2022].
- Rusdiana, O., dan Setiadi, A. 2019. The Evaluation of the Success of Plant

- Revegetation in Post Coal Mining Block M1W PT Jorong Barutama Greston, South Kalimantan. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 10(3): 125–132. [Diakses pada tanggal 21 November 2022].
- Sarminah, S., Gultom, U. A., dan Ramayana, S. 2022. Estimasi Erodibilitas Tanah dan Identifikasi Jenis Erosi di Wilayah Pascatambang Batubara. *Jurnal Agrifor*, 21(1): 13. <https://doi.org/10.31293/agrifor.v21i1.5790> [Diakses pada tanggal 11 September 2022].
- Sarminah, S., Kristianto, D., dan Syafrudin, M. 2017. Analisis Tingkat Bahaya Erosi pada Kawasan Reklamasi Tambang Batubara PT Jembayan Muarabara Kalimantan Timur. *Jurnal Hutan Tropis*, 1(2): 154–162. <https://doi.org/10.32522/ujht.v1i2.793> [Diakses pada tanggal 12 November 2022].
- Setyawan, A., dan Susilo, B. 2017. Pemanfaatan Citra Landsat 8 OLI dan Sistem Informasi Geografi Untuk Estimasi Total Erosi Daerah Aliran Sungai Jragung. *Jurnal Bumi Indonesia*, 6(2): 1–9. [Diakses pada 2 Juli 2022].
- Setyowati, R. D. N., Amala, N. A., dan Aini, N. N. U. 2017. Studi Pemilihan Tanaman Revegetasi Untuk Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(1): 14–20. [Diakses pada tanggal 2 Juli 2022].
- Shofiyanti, R. 2011. Teknologi Pesawat Tanpa Awak Untuk Pemetaan dan Pemantauan Tanaman dan Lahan Pertanian. *Jurnal Informatika Pertanian*, 1(2):1-10. [Diakses pada tanggal 6 November 2022].
- Šimanský, V., dan Bajčan, D. 2016. Water stability of soil aggregates and their ability to sequester carbon in soils of vineyards in Slovakia. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 62(2):177–197. <https://doi.org/10.1080/03650340.2015.1048683> [Diakses pada tanggal 4 November 2022].
- Sudarmadji, T., dan Hartati, W. 2013. Observasi Potensi Erosi Tanah pada Lahan Revegetasi Pascatambang Batubara PT Multi Tambangjaya Utama (MTU) di Barito Selatan, Kalimantan Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI) XVI*: 290–306. [Diakses pada tanggal 15 Agustus 2022].
- Taslim, R. K., Mandala, M., dan Indarto, I. 2019. Prediksi Erosi di Wilayah Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(2): 323. <https://doi.org/10.14710/jil.17.2.323-332> [Diakses pada tanggal 11 September 2022].
- Wibowo, K. M., Kanedi, I., dan Jumadi, J. 2015. Sistem Informasi Geografis (SIG) Menentukan Lokasi Pertambangan Batubara di Provinsi Bengkulu Berbasis Website. *Jurnal Media Infotama*, 11(1): 51–60 [Diakses tanggal 2 Juli 2022].
- Wulansari, H. 2017. Uji Akurasi Klasifikasi Penggunaan Lahan Dengan Menggunakan Metode Defuzzifikasi Maximum Likelihood Berbasis Citra Alos Avnir-2. *Jurnal Agraria dan Pertanahan*, 3(1): 98-110. [Diakses pada tanggal 18 Oktober 2022].
- Yang, X. M., Drury, C. F., Reynolds, W. D., dan Yang, J. Y. 2016. How do changes in bulk soil organic carbon content affect carbon concentrations in individual soil particle fractions. *Scientific Reports*, 6(6): 1–7. <http://dx.doi.org/10.1038/srep27173> [Diakses pada tanggal 4 November 2022].

- Yanti, D. F., Mansyur, I., Rusdiana, O., dan Kirmi, H. 2020. Pendugaan Laju Erosi Tanaman Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) pada Lahan Pascatambang. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 9(1): 55. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v9i1.55-62> [Diakses pada tanggal 20 Juni 2022].
- Yusuf, S. M., Murtiaksono, K., dan Lawaswati, D. M. 2020. Pemetaan sebaran erosi tanah prediksi melalui integrasi model USLE ke dalam Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 10(4): 594–606. <https://doi.org/10.29244/jpsl.10.4.594-606> [Diakses pada tanggal 11 September 2022].