



Analisis Tingkat Erosi Menggunakan Metode USLE di Kapanewon Panggang Kabupaten Gunungkidul Daerah Istimewa Yogyakarta

Surya Atmojo, Siman Suwadji^{*)}

Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

^{*)}email korespondensi: siman@instiperjogja.ac.id

ABSTRACT

One of the causes of critical land is erosion; the greater the intensity of erosion, the more critical the land becomes. The distribution of erosion predictions is influenced by variables such as rainfall erosivity, soil erodibility, slope length and steepness, ground cover vegetation, land use, and land conservation. One of the critical lands is located in Kapanewon Panggang, Gunungkidul Regency, Special Region of Yogyakarta, covering an area of 9130.01 hectares, which consists of six villages: Giriharjo, Girisuko, Giriwungu, Girimulyo, Girikarto, and Girisekar. The purpose of this study is to determine the erosion rate in Kapanewon Panggang, to assess the level of erosion hazard in Kapanewon Panggang, and to formulate a land management concept based on actual land use conditions with erosion criticality parameters in Kapanewon Panggang, Gunungkidul Regency, Special Region of Yogyakarta. The method used is the USLE (Universal Soil Loss Equation). USLE is an erosion model designed to predict long-term erosion from sheet or rill erosion under specific conditions. USLE is used on both agricultural and non-agricultural lands. The results show that the erosion hazard levels in Kapanewon Panggang are categorized as very light (1184.28 hectares), light (1074.65 hectares), moderate (1831.70 hectares), severe (2411.01 hectares), and very severe (2628.38 hectares). The factors that most influence the magnitude of erosion are land use, slope length, and steepness. The land management concept to minimize erosion can be implemented based on land cover, namely in residential areas where water infiltration areas are needed, in savanna land use where additional vegetation and ground cover plants are necessary, and based on slope length and steepness, mechanical conservation by constructing bench terraces and stone bunds should be applied.

Keywords: Erosion; USLE; Kapanewon Panggang; Land Conversion

PENDAHULUAN

Manusia mempengaruhi lingkungan hidupnya dengan memanfaatkan sumber daya dan lingkungannya untuk bertahan hidup dan melanjutkan keturunannya. Sebaliknya, manusia juga pasti dipengaruhi oleh lingkungannya. Fungsi dan kegunaan pasti dimiliki oleh setiap komponen dalam lingkungan. Selama fungsi dan kegunaan tersebut berjalan dengan baik dan tepat, maka keseimbangan ekosistem akan tetap terjaga (Hasibuan, 2019).

Pengelolaan sumber daya alam, khususnya lahan dan air, sangat penting dalam upaya pemanfaatan yang berkelanjutan. Kedua sumber daya ini rentan terhadap degradasi atau penurunan kualitas seiring berjalannya waktu (Arifandy & Sihalo, 2016).

Proses erosi terjadi ketika tanah mengalami pengikisan dari satu lokasi ke lokasi lainnya akibat aliran air atau tiupan angin. Erosi merupakan fenomena alam yang tak terelakkan. Dampak dari erosi tanah mencakup hilangnya lapisan tanah subur yang sangat penting bagi kegiatan pertanian, pengikisan lapisan tanah, serta pelepasan partikel tanah yang akhirnya membentuk sedimen di muara sungai. Kondisi ini menyebabkan berkurangnya kapasitas aliran sungai. Selain itu, sedimentasi yang terjadi dalam perairan bisa menyebabkan abrasi serta terjadinya peningkatan kekeruhan pada air (Musodiq, 2022).

Mekanisme terjadinya erosi terdiri dari 3 tahap utama, diantaranya pelepasan partikel tanah (detachment), pengangkutan partikel oleh air atau angin (transportation), dan proses pengendapan partikel di lokasi baru (deposition) (Sari dkk., 2024). Besarnya erosi bergantung pada berbagai faktor yang mempengaruhinya seperti iklim, vegetasi, sifat tanah, penggunaan lahan, dan topografi. Faktor iklim, seperti jumlah dan intensitas hujan, curah hujan, suhu rata-rata, kisaran suhu, musim, kecepatan angin, dan frekuensi badai, mempengaruhi kondisi lingkungan. Kemiringan lereng merujuk pada tingkat kecondongan suatu lahan dibandingkan dengan permukaan datar, yang diungkapkan dalam satuan persen atau derajat. Lahan kehutanan dengan kemiringan di atas 15° cenderung rentan terhadap kerusakan. Di Indonesia, lahan kehutanan tidak semuanya datar; terdapat lahan dengan kondisi landai, agak landai, curam, sangat curam, dan terjal (Dengen dkk., 2019).

Kabupaten Gunungkidul memiliki ketinggian yang berbeda-beda antara 0 sampai 1000 mdpl. Sebagian besar wilayahnya, seluas 1.341,71 km² atau sekitar 90,33%, terdapat berada di antara 100 hingga 500 mdpl. Aktivitas alam yang berinteraksi dengan masyarakat dapat menimbulkan berbagai persepsi, salah satunya adalah bencana. Berdasarkan data BPBD Kabupaten Gunungkidul, setidaknya terdapat enam jenis bencana alam yang tercatat pernah terjadi di daerah ini selama periode 2017 hingga 2021. Salah satu kecamatan Gunungkidul adalah Kapanewon Panggang. Terdapat 6 desa yang berada di Kecamatan Kapanewon Panggang diantaranya Desa Giriharjo, Desa Girimulyo, Desa Giriwungu, Desa Girisekar, Desa Girikarto dan Desa Girisuko. Kapanewon Panggang berada di zona selatan Gunungkidul yaitu pada kawasan pengunungan seribu dengan keterenghan hingga lebih dari 40% dengan berbagai penggunaan lahan (BPBD Gunungkidul, 2023).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kapanewon Panggang, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 16 Agustus – 12 November 2024. Alat yang digunakan dalam penelitian, yaitu audio visual untuk menyimpan

data seperti: handycam dan camera serta seperangkat computer untuk penyusunan peta-peta analisis dengan bantuan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis dengan software ArcGIS, bor tanah, dan penggaris.

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif dengan analisis spasial untuk menghitung tingkat risiko erosi tanah, yang menggunakan metode USLE (Universal Soil Loss Equation). Parameter yang dianalisis mencakup erosivitas (data hujan harian), erodibilitas tanah (struktur, tekstur, kandungan bahan organik, dan permeabilitas tanah), kemiringan lereng, pengelolaan vegetasi atau tanaman, serta upaya konservasi lahan. Analisis tingkat erosi dilakukan dengan menggunakan data sekunder yang didasarkan pada parameter erosivitas, erodibilitas tanah, kemiringan lereng, pengelolaan vegetasi, dan upaya konservasi lahan untuk menganalisis keberlanjutan pemanfaatan lahan sesuai dengan permentan No. (Peraturan Menteri Pertanian Nomor 47 / Parmenta / OT. 140/10/2006). Penggunaan metode metode USLE akan memperhitungkan erosi aktual (nilai A) serta jumlah risiko erosi yang dihitung dengan membandingkan antara nilai A dengan batas toleransi erosi atau Tolerable Soil Loss (EDP/TSL) dengan menggunakan rumus Hammer (1981) sebagaimana dikutip oleh Nurmani (2016).

Perhitungan dan Analisis tersebut menurut Wischmeter dan Smith (1978) menggunakan persamaan sebagai berikut:

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

Keterangan:

A = Banyaknya tanah tererosi (ton/ha/thn)

R = Erosivitas hujan (mm)

K = Erodibilitas tanah

LS = Kemiringan lereng

C = Faktor vegetasi penutup tanah dan pengolahan tanaman

P = Faktor tindakan konservasi tanah

Perhitungan indeks besarerosi (IBE) menggunakan rumus oleh Hammer (1981) sebagai berikut:

$$IBE = A/EDP$$

Keterangan:

IBE = Indeks Besar Erosi

A = Banyaknya tanah tererosi (ton/ha/thn)

EDP = Erosi yang diperbolehkan (ton/ha/thn)

HASIL DAN PEMBAHASAN

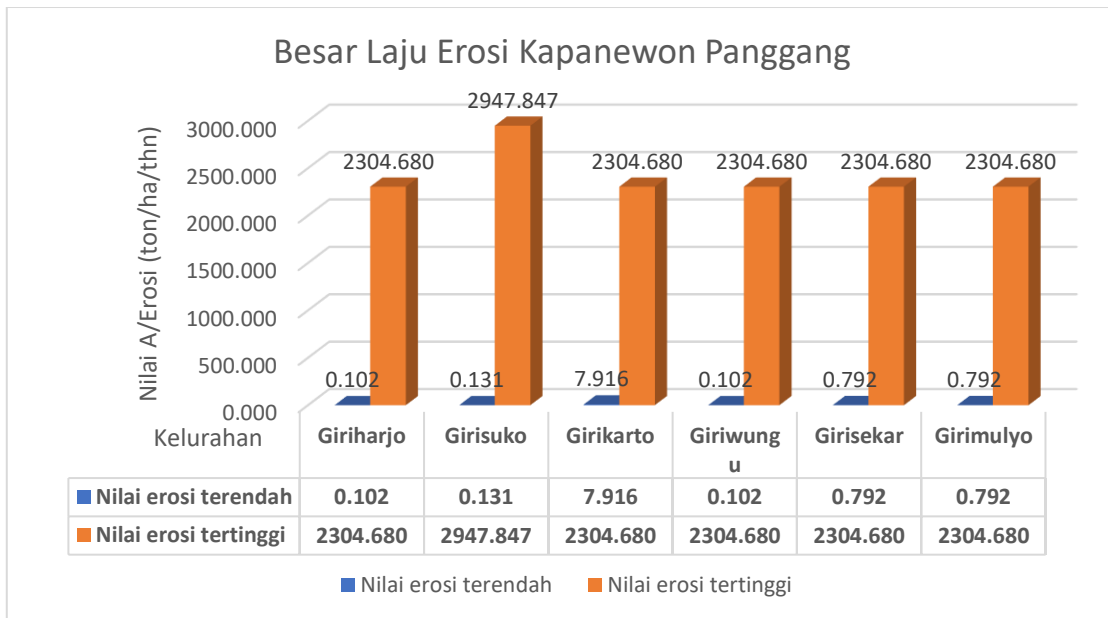
Untuk menghitung faktor erosivitas dalam penelitian ini diperlukan data curah hujan di Kapanewon Panggang. Faktor Erosivitas Hujan (R) diartikan sebagai total indeks erosi akibat hujan selama satu tahun. Pada nilai erosivitas di 6 desa pada Kapanewon Panggang yaitu sebesar 1187,75 mm/thn. Data disajikan dengan peta curah hujan Kapanewon Panggang. Nilai panjang dan kemiringan lereng yang mendekati 0 mengindikasikan tidak banyak mempengaruhi tempat tersebut. Sedangkan dengan nilai yang mendekati 1 berarti mengindikasikan pengaruh panjang dan kemiringan lereng besar di tempat tersebut. Penggunaan lahan di Kapanewon Panggang terbagi menjadi klasifikasi Hutan Lahan Kering, Ladang, Pemukiman, Perkebunan, Sabana, Sawah, Sungai, dan Telaga. Indeks pengolahan lahan (faktor C) didapatkan dengan melakukan pengamatan secara langsung di lokasi penelitian yaitu di Kapanewon Panggang dengan dilihat per masing-masing penggunaan lahan di setiap desa. Berdasarkan pengamatan di lapangan, masih banyak dijumpai penggunaan lahan tanpa pengelolaan lahan atau tidak ada konservasi lahan. Konservasi lahan yang dijumpai di Kapanewon Panggang yaitu berupa Strip rumput – jelek, terasbangku-jelek, terasbangku-sedang, teras bangku-baik, mulsa kacang tanah, dan teras gulud. Semakin baik pengolahan lahan yang dilakukan maka semakin kecil skor P untuk menghitung besarnya erosi.

A. Nilai dan Kelas Berat Erosi

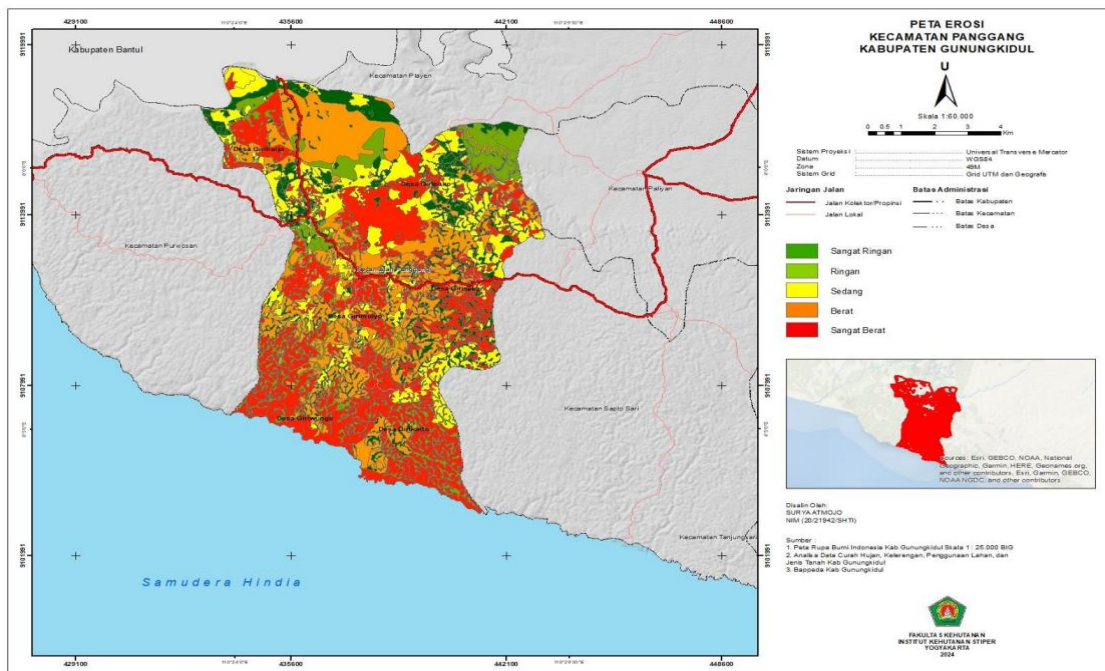
Nilai erosi dapat ditentukan melalui perhitungan dan analisis terhadap beberapa faktor, seperti erosivitas hujan (R), erodibilitas tanah (K), panjang dan kemiringan lereng (LS), serta pengelolaan vegetasi dan tanah (CP). Tingkat bahaya erosi di Kapanewon Panggang dikelompokkan ke dalam lima kelas, yaitu:

- Kelas bahaya erosi I: Erosi <15 ton/ha/thn dengan tingkat bahaya erosi sangat ringan,
- Kelas bahaya erosi II: Erosi 15-60 ton/ha/thn dengan tingkat bahaya erosi ringan,
- Kelas bahaya erosi III: Erosi 60-180 ton/ha/thn dengan tingkat bahaya erosi yang sedang,
- Kelas bahaya erosi IV: Erosi 180-480 ton/ha/thn dengan tingkat bahaya erosi berat,
- Kelas bahaya erosi V: Erosi >480 ton/ha/thn dengan tingkatan bahaya erosi sangat berat.

Nilai dan kelas bahaya erosi di 6 kelurahan di Kapanewon Panggang dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Besat Laju Erosi Kapanewon Panggang



Gambar 2. Peta Tingkat Bahaya Erosi Kapanewon Panggang

B. Indeks Besat Erosi

Indeks bahaya erosi di Kapanewon panggang terdiri dari 4 kelas yang terbagi menjadi kelas bahaya I yaitu 10,00 dengan tingkat bahaya sangat tinggi. Indeks bahaya erosi di 6 desa yang berada di Kapanewon Panggang diperlihatkan pada gambar 3 dan 4.

Tabel 1. Konsep pengelolaan lahan

Penggunaan Lahan	Konservasi	Tingkat Bahaya Erosi	Keterangan	Konsep Pengelolaan
Ladang	Teras gulud	60-180	Sedang	Dibuat teras bangku sedang-baik
	Strip rumput jelek	60-180	Sedang	Strip rumput baik, teras gulud
	Mulsa kacang tanah	180-480	Berat	Dibuat teras bangku baik
Pemukiman	-	60-180	Sedang	Menambah ruang terbuka hijau
	-	180-480	Berat	
	-	>480	Sangat Berat	
Sabana	-	60-180	Sedang	Menanam mulsa kacang tanah
	-	180-480	Berat	Membuat teras gulud, teras bangku sedang-baik
	-	>480	Sangat Berat	Membuat teras bangku baik
Perkebunan	Teras gulud	180-480	Berat	Membuat teras bangku baik
	Strip rumput jelek	>480	Sangat Berat	
	Mulsa kacang tanah	>480	Sangat Berat	

Sumber: Data Primer, 2024

Nilai A desa Giriharjo terendah 0,102 ton/ha/thn dan tertinggi 2304,680 ton/ha/thn, desa Girisuko Nilai A terendah 0,131 ton/ha/thn dan tertinggi 2947,847 ton/ha/thn, Desa Girikarto Nilai A terendah 7,916 ton/ha/thn dan tertinggi 2304,680 ton/ha/thn, Desa Girimulyo Nilai A terendah 0,792 ton/ha/thn dan tertinggi 2304,680 ton/ha/thn, Desa Girisekar dengan Nilai A terendah 1 ton/ha/thn dan tertinggi 2910,563 ton/ha/thn, Desa Giriwungu dengan Nilai A terendah 0,102 ton/ha/thn dan tertinggi 2304,680 ton/ha/thn.

Terdapat 8 satuan lahan di kecamatan panggang yaitu hutan lahan kering (HLK), ladang (LD), pemukiman (PR), perkebunan (PK), sabana (SB), sawah (SW), sungai (SN), dan yang terakhir adalah telaga (TL). Terdapat 2 keadaan tanah di kecamatan Panggang yaitu tanah dalam diatas batuan dengan batas aman erosi (EDP) sebesar 2,24 ton/ha/thn dan tanah dalam dengan permeabilitas baik diatas batuan lunak dengan batas aman erosi (EDP) sebesar 13,45 ton/ha/thn. Indeks bahaya erosi di Kapanewon panggang terdiri dari 4 kelas yang terbagi menjadi kelas bahaya I yaitu < 1,00 dengan tingkat bahaya rendah hingga kelas bahaya IV yaitu > 10,00 dengan tingkat bahaya sangat tinggi.

Berdasarkan data analisis, faktor yang mempengaruhi besarnya erosi yaitu penggunaan lahan, bentuk pengelolaan lahan / konservasi lahan yang dilakukan dan kemiringan lahan. Konsep pengelolaan untuk mengurangi besar erosi dapat dilakukan dengan berdasarkan tutupan lahan. Sabana merupakan hamparan lahan yang minim tegakan

vegetasi sehingga perlu ditambahkan vegetasi dan tanaman penutup yang dapat mengurangi aliran permukaan tanah dan mampu mengikat partikel tanah sehingga konservasi vegetatif sangat baik untuk mengurangi erosi di Penggunaan Lahan berupa sabana.

Metode konservasi lahan secara vegetatif merupakan tindakan konservasi yang mengandalkan peran dan fungsi tanaman dalam mengurangi erosi. Pendekatan ini dapat dipahami sebagai bentuk usaha rehabilitasi dan konservasi lahan dengan cara menanam apa pun jenis tanaman guna menjaga penutupan tanah serta mengikat partikel tanah secara kuat. Tanaman tersebut merupakan jenis vegetasi yang ditanami secara spesifik guna menjaga tanah dari kerusakan akibat erosi dan untuk meningkatkan sifat fisik serta kimia tanah (Arsyad, 2010) dalam Karyati & Aminah (2018).

Faktor kemiringan lereng menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi erosi, yang memiliki 5 kelas: datar (0-8%), landai (8-15%), agak curam (15-25%), curam (25-40%), dan sangat curam (>40%). Lereng yang sangat curam mengakibatkan erosi yang semakin besar, dan sebaliknya. Arah konservasi lahan yang dapat diterapkan pada lereng-lereng curam adalah konservasi mekanik, seperti pembuatan teras bangku dan guludan batu.

Metode konservasi mekanik melibatkan perawatan fisik tanah dan konstruksi untuk mengurangi erosi dan aliran permukaan, serta meningkatkan kemampuan tanah untuk digunakan. Terasbangku, dibentuk oleh jalan yang memotong lereng dan meratakan tanah di bagian bawah, berfungsi untuk membuat tanah lebih datar dan mencegah tanah terbawa air hujan serta mengurangi risiko longsor (Kironoto dkk., 2020). Teras bangku umumnya diterapkan pada tanah dengan kemiringan >25%, guna terhindar dari hilangnya lapisan tanah akibat erosi (Anau dkk., 2023).

Selain itu, guludan digunakan untuk mengendalikan erosi dan menangkap aliran permukaan dari bidang olah. Menurut Kironoto dkk. (2020), tinggi guludan berkisar antara 50 cm hingga 75 cm dan lebar sekitar 100-150 cm. sistem guludan dapat diterapkan pada lahan dengan tingkat kemiringan hingga 6%. Guludan ini bisa ditanami dengan rumput atau tanaman rendah lainnya untuk memperkuat struktur tanah.

KESIMPULAN

1. Potensi erosi yang terjadi pada berbagai pengguna lahan di Kapanewon Panggang dengan Nilai A desa Giriharjo terendah 0,102 ton/ha/thn dan tertinggi 2304,680 ton/ha/thn, desa Girisuko Nilai A terendah 0,131 ton/ha/thn dan tertinggi 2947,847 ton/ha/thn, Desa Girikarto Nilai A terendah 7,916 ton/ha/thn dan tertinggi 2304,680 ton/ha/thn, Desa Girimulyo Nilai A terendah 0,792 ton/ha/thn dan tertinggi 2304,680 ton/ha/thn, Desa Girisekar dengan Nilai A terendah 0,792 ton/ha/thn dan tertinggi 2304,680 ton/ha/thn, Desa Giriwungu dengan Nilai A terendah 0,102 ton/ha/thn dan tertinggi 2304,680 ton/ha/thn.

2. Kapanewon Panggang memiliki indeks bahaya erosi yang sangat ringan seluas 1184,28Ha, Ringan seluas 1074,65 Ha, Sedang seluas 1831,70 Ha, Berat seluas 2411,01 Ha, dan Sangat Berat seluas 2628,38 Ha. Faktor yang paling mempengaruhi besarnya erosi yaitu faktor penggunaan lahan dan panjang kemiringan lereng.
3. Konsep pengelolaan lahan untuk mengurangi besar erosi dapat dilakukan dengan berdasarkan tutupan lahan yaitu pada pemukiman dengan perlu adanya daerah resapan air sehingga mengurangi limpasan permukaan didaerah pemukiman selain itu perlu ditambahkan ruang terbuka hijau dikawasan pemukiman. Pada penggunaan lahan sabana dengan perlu ditambahkan vegetasi dan tanaman penutup tanah yang mampu mengurangi aliran permukaan tanah dan mampu mengikat partikel tanah sehingga konservasi vegetatif sangat baik untuk mengurangi erosi. Berdasarkan Panjang dan Kemiringan Lereng, arahan konservasi lahan yang dapat diterapkan yaitu konservasi mekanik dengan membuat teras bangku dan guludan batu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anau, R., Rumambi, D., & Kalesaran, L. (2023). Pengaruh Teras Bangku dalam Mengurangi Erosi Tanah pada Lahan Pertanian di Desa Ponompiaan Kabupaten Bolaang Mongondow. *COCOS*, 15(1), Article 1. <https://doi.org/10.35791/cocos.v1i1.42997>
- Arifandy, M. I., & Sihaloho, M. (2016). Efektivitas Pengelolaan Hutan bersama Masyarakat sebagai Resolusi Konflik Sumber Daya Hutan. *Sodality: Jurnal Sosiologi Pedesaan*, 3(2). <https://doi.org/10.22500/sodality.v3i2.11339>
- Arsyad, S. (2010). *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press.
- Dengen, C. N., Nurcahyo, A. C., & Kusri, K. (2019). Penentuan Jenis Tanaman Berdasarkan Kemiringan Lahan Pertanian Menggunakan Adopsi Linier Programming Berbasis Pengolahan Citra. *Jurnal Buana Informatika*, 10(2), 99–111. <https://doi.org/10.24002/jbi.v10i2.2253>
- Hasibuan, A. S. (2019). Peranan Ekologi Pemerintahan dalam Meningkatkan Daya Saing Kebijakan Pemerintah Daerah. *Jurnal Kebijakan Pemerintahan*, 2(1), 33–47. <https://doi.org/10.33701/jkp.v2i1.916>
- Karyati, & Aminah, S. (2018). *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*. Mulawarman University Press.
- Kironoto, B. A., Yulistiyanto, B., & Olli, M. R. (2020). *Erosi dan Konservasi Lahan*. Gadjah Mada University Press.
- Musodiq, A. L. (2022). *Kajian Teknis Sistem Penyaliran Tambang dan Analisis Laju Erosi Tanah pada Tambang Terbuka dengan Studi Kasus Extreme Rainfall [Other, UPN "Veteran" Yogyakarta]*. <http://eprints.upnyk.ac.id/31047/>
- Sari, A. P., Astutiningsih, F., & Kurniawati, W. (2024). Erosi Tanah Dan Strategi Konservasi Tanah. *Journal Innovation In Education*, 2(1), 62–70. <https://doi.org/10.59841/inoved.v2i1.766>