

Tinjauan Literatur Perhitungan Laju Erosi untuk Mengukur Nilai Ekonomi Ekologi Menggunakan Metode *Usle*

Dian Mardiaty Sari^{1*}, Desi Ade Trya², Lutfia Nursetya Fuadina³

Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional -¹diankicky@stpn.ac.id

-²desi_ade_trya@stpn.ac.id

-³lutfia.nursetya@stpn.ac.id

Abstrack- Metode USLE (Universal Soil Loss Equation) adalah pendekatan yang sering digunakan untuk menghitung laju erosi tanah. Dalam konteks pengukuran nilai ekonomi ekologi, metode ini membantu mengidentifikasi dampak erosi terhadap produktivitas lahan dan ekosistem. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa erosi tanah dapat menyebabkan hilangnya unsur hara penting, yang pada akhirnya memengaruhi nilai ekonomi lahan. Penerapan metode USLE memberikan banyak manfaat, terutama dalam konteks pengelolaan sumber daya alam dan konservasi tanah. Metode USLE menjadi alat yang penting bagi para ahli lingkungan, perencana tata ruang, dan pembuat kebijakan untuk memastikan pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan.

Kata Kunci : Metode, USLE, Nilai Ekonomi

1. PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang terdiri dari sungai dan anak-anak sungainya yang secara alami menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut. DAS juga bertanggung jawab atas nilai ekonomi, transportasi, keanekaragaman hayati, dan atraksi wisata. Saat ini, sebagian besar DAS di Indonesia mengalami kerusakan hutan dan lahan akibat penebangan kayu dan pertambangan emas di wilayah hulu sungai. Dengan demikian, cadangan air dan kualitas air yang berkait erat dengan kecepatan erosi. Karakteristik hujan, kemiringan lereng, dan tanaman penutup lahan adalah penyebab alami erosi. Pengundulan hutan, pertambangan, perkebunan, dan perladangan adalah faktor utama penyebab erosi yang disebabkan oleh aktivitas manusia (Asdak, 2010). Karena pemiskinan unsur hara di lahan oleh berbagai kegiatan yang tidak tepat, termasuk penggundulan hutan, fungsi lahan berkurang. Erosi di sekitar Sub DAS dapat terjadi. Daerah Aliran Sungai (DAS) yang rusak adalah wilayah tangkapan air yang fungsi ekologisnya terganggu akibat aktivitas manusia atau proses alam. Menurut (Lesmana et al., 2020) berpendapat bahwa erosi merupakan tiga proses yang berurutan, yaitu pelepasan, pengangkutan, dan pengendapan bahan-bahan tanah oleh erosi, sedangkan (Arsyad, 2010) memberikan batasan erosi sebagai peristiwa berpindahannya atau terangkutnya tanah dari suatu tempat ke tempat lain oleh suatu media alami air atau angin. Erosi oleh air adalah akibat dari daya dispersi (pemecahan) dan daya transportasi (pengangkutan) oleh aliran air di atas permukaan tanah dalam bentuk aliran permukaan. Faktor iklim yang sangat berpengaruh terhadap erosi yaitu intensitas curah hujan. Kecuraman dan panjang lereng merupakan faktor topografi yang berpengaruh terhadap terjadinya erosi tanah. Luas kemiringan lereng, luas lahan kritis, luas tanah berkedalaman rendah sangat berpengaruh terhadap terjadinya erosi dan sedimentasi. Untuk mengantisipasi terjadinya erosi lahan yaitu dengan melakukan konservasi lahan yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas lahan guna mendukung pertumbuhan tanaman dan menurunkan atau menghilangkan dampak negatif pengelolaan lahan seperti erosi, sedimentasi dan banjir. Upaya yang dilakukan yaitu mempertahankan keberadaan vegetasi penutup tanah adalah cara yang lebih efektif, ekonomis untuk mencegah erosi dan meluasnya erosi permukaan. Menanam kembali dan merehabilitas kembali lahan lahan yang kritis (Alie, 2015).

2.METODE

Metode penelitian tinjauan literatur adalah pendekatan yang digunakan untuk menganalisis dan mensintesis informasi dari berbagai sumber literatur yang relevan dengan topik penelitian tertentu. Metode ini bertujuan untuk memahami, membandingkan, atau mengevaluasi pengetahuan yang sudah ada, sehingga dapat memberikan gambaran mendalam tentang subjek yang diteliti. Metode penelitian tinjauan literatur adalah pendekatan yang digunakan untuk menganalisis dan mensintesis informasi dari berbagai sumber literatur yang relevan dengan topik penelitian tertentu. Metode ini bertujuan untuk memahami, membandingkan, atau mengevaluasi pengetahuan yang sudah ada, sehingga dapat memberikan gambaran mendalam tentang subjek yang diteliti.

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

Hujan (R)

Persamaan USLE menetapkan bahwa nilai R yang merupakan daya perusak hujan (erosivitas hujan) tahunan. Faktor erosivitas hujan merupakan hasil perkalian antara energi kinetik (E) dari satu kejadian hujan dengan intensitas hujan maksimum 30 menit (I₃₀). Jumlah dari seluruh hujan dengan spesifikasi tersebut di atas selama satu tahun merupakan erosivitas hujan tahunan. Cara menentukan besarnya indeks erosivitas hujan yang lain adalah seperti yang dikemukakan oleh Lenvain (DHV, 1989) sebagai berikut :

$$R = 2.21 P^{1.36}$$

dengan :

R : indeks erosivitas

Contoh kasus jika diperoleh data bahwa curah hujan terbesar terjadi pada bulan November dengan nilai curah hujan sebesar > 300 mm. Berdasarkan hasil tersebut maka sesuai dengan periode terjadinya hujan yaitu pada bulan November – Maret dan data terendah diperoleh pada bulan Juni dengan nilai < 150 mm sesuai dengan periode terjadinya musim kemarau. Menurut Anthony (2001), menyatakan bahwa curah hujan sangat berpengaruh terhadap erosi yang terjadi. Semakin besar nilai curah hujan maka akan berakibat terjadinya erosi yang cukup besar. Begitupun sebaliknya semakin kecil curah hujan maka akan mengakibatkan erosi yang kecil pula. Air hujan memiliki berat sekitar 800 kali lebih berat dibandingkan udara, setengah hingga sepertiga berat batuan dan sama berat dengan lapisan atas tanah yang terlepas. Ketika mengalir, air itu dapat memindahkan massa tanah sehingga partikel tanah dapat lepas dengan mudah dan momen hujan paling merusak adalah ketika suatu tetesan air memukul tanah. Penentuan nilai erosivitas hujan menggunakan data curah hujan tahunan rata-rata yang diperoleh dari BMKG. Hasil perhitungan menunjukkan rata-rata erosivitas dalam kurun waktu 10 tahun sebesar 1512,12 cm. Tinggi rendahnya nilai erosivitas memberikan dampak terhadap permukaan tanah. Air hujan yang jatuh ke permukaan tanah menyebabkan terlepasnya partikel- partikel tanah karena hujan memberikan tumbukan dan tekanan terhadap tanah saat jatuh. Nilai erosivitas dipengaruhi oleh tingkat curah hujan dan lamanya hujan yang menimbulkan dampak terhadap tanah sehingga memicu erosi (Kartika, 2016).

Erodibilitas Tanah (K)

Jika diketahui Jenis tanah yang terdapat pada sekitar Sub DAS yaitu *Humic Eutrudepts*, *Oxic Dystrudepts*, *Typic Dystrudepts*, *Typic Eutrudepts*, *Typic Haplohumults*, *Typic Hapludults*, *Typic Kandiodox*, *Typic Kandiodults*, *Typic Huidfluvents*. Jika diketahui bahwa jenis tanah di sekitar Sub DAS didominasi jenis tanah *Typic Dystrudepts* memiliki luas sebaran sebesar 40541,72 ha (48,90%), sedangkan jenis tanah yang paling kecil yaitu *Typic Kandiodults* memiliki luas 184,12 (0,22%) ha dimana jenis tanah *Typic Dystrudepts* terdapat lebih banyak 184,12 (0,22%) ha dimana jenis tanah *Typic Dystrudepts* terdapat lebih banyak pada daerah hulu sungai Sub disebut erodibilitas tanah. Semakin tinggi nilai

erodibilitas maka tanah semakin rentan terhadap erosi sebaliknya semakin rendah nilai erodibilitas tanah semakin tahan terhadap erosi

Terjadinya erosi dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya faktor nya adalah ketahanan tanah terhadap energi kinetik air hujan. Tinggi rendahnya nilai erodibilitas memberikan pengaruh terhadap proses terjadinya erosi. Semakin tinggi nilai erodibilitas tanah maka semakin rentan terhadap erosi, sebaliknya semakin rendah nilai erodibilitas suatu lahan akan resisten terhadap erosi.

Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Untuk Panjang dan Kemiringan Lereng (LS) ditentukan dengan menggunakan Peta DEM yang kemudian diolah menggunakan *Software* ArcGIS sehingga didapat Peta Kemiringan Lereng Sub DAS, kemudian nilai panjang lereng dan kemiringan. Dari peta kemiringan lereng sekitar Sub DAS, dapat diketahui bahwa disekitar Sub DAS terletak pada kemiringan lereng yang beragam dari 0 – >40 %. Pada penelitian ini, kelas kemiringan ditentukan berdasarkan peta DEM yang diolah dengan program ArcGIS sehingga didapatkanlah peta kemiringan lereng. Berdasarkan bentuk topografinya, area sekitar Sub DAS Batang imun dikelompokkan menjadi 5 kelas kemiringan (LS) yaitu 0 – 8 %, 8 – 15 %, 15 – 25 %, 25 – 40%, dan > 40 %. Nilai indeks LS berkisar antara 0,4 sampai 9,5.

Jika diketahui bahwa kelas lereng di dominasi kelas curam dengan luas 34746,30 ha, sementara itu untuk kelas sangat curam dengan luas 17318,54 ha, kelas datar sebesar 17032,61 ha, kelas landai sebesar 11547,37 ha, kelas agak curam sebesar 34746,30 ha. Tingkat bahaya erosi dominan dipengaruhi oleh faktor panjang dan kemiringan lereng.

Pengelolaan Tanaman dan Konservasi Tanah (CP)

Selanjutnya yang mempengaruhi erosi dalam melindungi permukaan tanah terhadap kerusakan tanah oleh butir-butir hujan adalah vegetasi penutup tanah. Faktor vegetasi penutup tanah dan pengelolaan tanaman serta tindakan – tindakan konservasi (CP) yang nilainya diperoleh berdasarkan pada jenis penggunaan lahan. Jenis penggunaan lahan yang terdapat pada sekitar Sub DAS didasari pada Peta Tutupan Lahan sekitar Sub DAS yang diperoleh dari Departemen Kehutanan Tahun 2016. Dari peta tersebut kemudian dianalisa dan diidentifikasi menggunakan perangkat GIS yaitu menggunakan aplikasi ArcGIS untuk menentukan sebaran jenis tutupan lahan serta dikelompokkan berdasarkan jenis tutupan lahan untuk menentukan nilai CP. Dari hasil analisa peta tersebut menggunakan ArcGIS maka didapat 12 jenis tutupan lahan yang terdapat pada sekitar Sub DAS yaitu hutan lahan kering sekunder, hutan rawa sekunder, perkebunan, pemukiman, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering bercampur dengan semak, savana, sawah, semak/belukar, tanah terbuka, transmigrasi, dan tubuh air. Tanaman penutup sebagai faktor C memiliki kontribusi yang besar terhadap laju erosi. Jenis dan ragam nilai C yang mendekati hutan memiliki daya menahan air yang tinggi menyebabkan minimnya erosi pada lantai hutan, sebaliknya nilai tahanan penutup C akan meningkat dengan terbukanya tutupan lahan.

4.KESIMPULAN

Metode USLE (Universal Soil Loss Equation) adalah metode yang digunakan untuk memperkirakan kehilangan tanah akibat erosi pada suatu lahan. Metode ini sangat populer dalam pengelolaan sumber daya lahan karena kemampuannya untuk memprediksi risiko erosi tanah. USLE didasarkan pada formula matematis yang mengintegrasikan beberapa faktor, termasuk:

1. Erosivitas hujan (R): Mengukur intensitas dan jumlah curah hujan yang dapat menyebabkan erosi.

2. Erodibilitas tanah (K): Menilai tingkat kepekaan tanah terhadap erosi berdasarkan sifat fisik dan kimianya.
3. Kemiringan dan panjang lereng (LS): Menggambarkan topografi lahan.
4. Pengelolaan vegetasi dan konservasi tanah (C): Mengacu pada jenis vegetasi atau praktik konservasi yang diterapkan.
5. Praktik pengendalian erosi (P): Mencakup teknik seperti terasering atau strip cropping untuk mengurangi risiko erosi.

Metode USLE adalah alat yang efektif untuk memprediksi tingkat erosi tanah dalam berbagai kondisi lingkungan. Dengan memanfaatkan faktor-faktor yang memengaruhi erosi, USLE dapat membantu dalam perencanaan penggunaan lahan yang berkelanjutan dan pengendalian erosi. Penggunaannya sangat penting untuk menjaga produktivitas lahan dan mencegah degradasi lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anasiru, R.H. 2015. Perhitungan Laju Erosi Metode USLE Untuk Pengukuran Nilai Ekonomi Ekologi di Sub DAS Langge Gorontalo. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 18 (2): 273- 289.
- Lies, I. (2014). *Karakteristik Morfologi dan Klasifikasi Tanah Luapan Banjir Berulang di Kabupaten Konawe Selatan*. *Jurnal Agriplus*.
- Subekti, S. (2012). *Prediksi Erosi Lahan dengan Metode USLE*. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*
- Syad, S. (2010). *Konservasi Tanah dan Air*. UPT Produksi Media Informasi Lembaga Sumberdaya, IPB.
- Sdak, C. (2002). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press.
- Tuti, I. (2010). *Analisis Spasial Tingkat Bahaya Erosi di Wilayah DAS Cisadane Kabupaten Bogor*. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*.
- Yulina, H., Saribun D. S., dan Adin, Z. 2015. Hubungan Antara Kemiringan dan Posisi Lereng dengan Tekstur Tanah, Permeabilitas dan Erodibilitas Tanah pada Lahan Tegalan di Desa Gunungsari, Kecamatan Cikatomas, Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Agrikultura* 2015, 26 (1). 15-22 hal