



BIOFARM

Jurnal Ilmiah Pertanian

ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442

Vol. 18, No. 2, Oktober, 2022

Nilai Erodibilitas Tanah pada Berbagai Penggunaan Lahan dan Tingkat Kemiringan Lahan di Sub Daerah Aliran Sungai Tulis, Banjarnegara, Jawa Tengah

The Value of Soil Erodibility on Various Landuse and Slopes in Tulis Sub-Watershed, Banjarnegara, Center Java

Hana Hanifa^{1*} dan Suwardi¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman

*Korespondensi Penulis: hana.hanifa@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Faktor tanah yang berpengaruh terhadap erosi diantaranya erodibilitas tanah, yang merupakan ketahanan tanah terhadap daya rusak dari luar baik oleh pukulan air hujan, maupun limpasan permukaan, dan kemampuan tanah untuk menyerap air hujan melalui infiltrasi dan perkolasi. Besarnya nilai erodibilitas tanah dapat menentukan laju erosi yang terjadi. Nilai erodibilitas tanah ditentukan oleh struktur, tekstur, permeabilitas, dan kandungan bahan organik. Tujuan penelitian untuk mengetahui nilai erodibilitas tanah, dan mengetahui pengaruh penggunaan lahan dan kemiringan lahan dengan nilai erodibilitas tanah di sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Tulis. Metode yang digunakan adalah metode survei. Parameter yang diukur adalah tekstur tanah, struktur tanah, bahan organik tanah, dan permeabilitas tanah. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Penentuan nilai erodibilitas tanah dengan persamaan Wischmeier dan Smith. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai erodibilitas tanah di sub Daerah Aliran Sungai Tulis berkisar antara 0,08 sampai 0,25 yang termasuk kelas sangat rendah hingga sedang. Berdasarkan hasil analisis variasi tersarang, jenis penggunaan lahan dan tingkat kemiringan lahan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai erodibilitas tanah.

Kata kunci: erodibilitas, limpasan permukaan, penggunaan lahan

ABSTRACT

Soil erodibility represent factor soil erosion, which is the soil's resistance to external damage, both by rainwater and surface runoff, and the ability of the soil to absorb rainwater through infiltration and percolation. The value of soil erodibility can determine the rate of erosion that occurred. Soil erodibility value is determined by structure, texture, permeability and organic matter content of the soil. The aim of this study was to determine the effect of land use and slope factor and the value of soil erodibility in Tulis sub-watershed. Method in this study was use a survey method. Parameters on this study was measured of soil texture, soil structure, organic matter, and soil permeability. Soil analysis was carried at the Soil Science Laboratory, Agriculture Faculty, Universitas Jenderal Soedirman. Determination of the value of soil erodibility refers to Wischmeier and Smith equation. The results showed that the erodibility value of the soim in Tulis sub-watershed ranged from 0.08-0.25 that was classified to very low till moderate. Based on the results of the nested variation analysis, the type of landuse and the level of lans slope factor did not have a significant effect on the value of soil erodibility.

Keywords: erodibility, runoff, landuse

PENDAHULUAN

Tanah merupakan salah satu komponen sumberdaya lahan yang mempunyai pengaruh langsung dan terus menerus bagi sumberdaya pertanian.

Penggunaan lahan yang terus menerus tanpa pengelolaan yang baik akan berpengaruh terhadap produktivitas dan potensi lahan. Pengaruh yang sering muncul pada penggunaan lahan adalah degradasi lahan yang dipercepat. Salah satu

pertimbangan dalam pengunaan lahan adalah masalah hilangnya tanah karena air atau angin yang dikenal sebagai erosi. Kehilangan tanah pasti terjadi, tetapi harus dijaga pada tingkat yang masih diperbolehkan yakni harus di bawah laju pembentukan tanah.

Erodibilitas tanah (K) adalah sifat kepekaan tanah terhadap erosi atau mudah tidaknya tanah terkena erosi. Kartasapoetra, et al., (2000) mengartikan erodibilitas tanah

sebagai kepekaan tanah terhadap daya menghancurkan dan menghanyutkan oleh curahan air hujan. Semakin besar nilai erodibilitas tanah, tanah akan semakin peka terhadap erosi sehingga semakin banyak tanah yang hilang apabila terjadi hujan (Wang *et al.*, 2013). Nilai erodibilitas tanah ditentukan oleh komposisi fisik tanah (tekstur), struktur, permeabilitas tanah dan kandungan bahan organik dalam tanah. Wischmeier dan Smith (1978) mendapatkan bentuk hubungan K dengan sifat-sifat tanah tersebut yaitu berupa persamaan:

$$100 K = 1,292[2,1M^{1,14}(10^{-4})(12-a) + 3,25(b-2) + 2,5(c-3)]$$

Keterangan: K adalah harga faktor erodibilitas, M adalah (% debu + % pasir sangat halus) (100% - ϕ), a adalah kandungan bahan organik dalam persen, b adalah kelas struktur dan c adalah kelas permeabilitas.

Kemiringan lahan akan berpengaruh terhadap tebal solum tanah yang terbentuk pada proses genesis tanah, biasanya pada lahan miring solum tanah yang terbentuk lebih tipis atau dangkal daripada lahan datar (Suraj *et al.*, 2019). Ditinjau dari jumlah fraksi liat yang terbentuk, pada lahan miring akan terjadi pemindahan fraksi liat ke bagian yang lebih rendah dan datar, sehingga pada lahan miring mempunyai tekstur yang lebih kasar dibandingkan lahan datar. Tanah bertekstur halus biasanya mempunyai temperatur rata-rata yang rendah, sehingga berpengaruh terhadap penundaan laju perombakan bahan organik dan membantu akumulasinya (Foth, 1994). Tanah yang terbentuk pada lahan miring mempunyai kepekaan terhadap erosi lebih besar dibanding tanah pada lahan datar.

Sub DAS Tulis merupakan bagian dari DAS Serayu sebagai inlet Waduk PB Soedirman, yang terletak di Kabupaten Banjarnegara dan Wonosobo. Pembabatan kawasan hutan untuk bercocok tanam kentang, dengan mengabaikan kelestarian alam, menyebabkan erosi makin tinggi. Erosi dan eksploitasi yang tak terkendali menyebabkan lapisan tanah di permukaan yang subur menjadi hilang, hal ini

menyebabkan degradasi lahan. Dampak degradasi lahan adalah terjadinya bencana tanah longsor, bencana banjir, dan sedimentasi yang cukup tinggi di Waduk PB Soedirman. Sub DAS Tulis dengan luas 15.037,89 ha, mempunyai tingkat erosi yang cukup tinggi. Data hingga tahun 2004, erosi rata-rata sub DAS Tulis/DAS Serayu, dengan luas 678,31 km persegi, tingkat erosinya adalah 4,12 mm/tahun.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji nilai erodibilitas tanah di sub DAS Tulis, dan keterkaitan antara jenis penggunaan dan kemiringan lahan dengan nilai erodibilitas tanah. Manfaat dari penelitian ini adalah dapat mengetahui tingkat kepekaan tanah pada berbagai jenis penggunaan lahan dan kemiringan lahan, sehingga dapat digunakan untuk menentukan kebijakan dalam usaha-usaha konservasi tanah dan air di sub DAS Tulis pada khususnya dan DAS Serayu pada umumnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di sub DAS Tulis yang termasuk wilayah Kabupaten Wonosobo dan Kabupaten Banjarnegara. Penelitian dilaksanakan selama tahun 2019.

Bahan dan alat yang digunakan meliputi: berbagai macam peta, citra digital, perangkat Sistem Informasi Geografi, perlengkapan dan alat tulis.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei. Data yang diambil meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari peta-peta, citra digital, dan pengukuran/pengamatan langsung di lapangan.

Pengambilan data primer dilakukan dengan cara pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan meliputi mengukur kemiringan lereng, pengamatan penggunaan lahan, menganalisis fraksi tanah, dan struktur tanah. Data sekunder diperoleh dari dinas terkait di Banjarnegara dan Wonosobo, meliputi data curah hujan selama 10 tahun dari tahun 2005 sampai 2015, dan informasi lain yang terkait dengan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara astronomis sub DAS Tulis terletak antara 109044'55"BT sampai 109055'04"BT dan 07010'36"LS sampai 07023'24"LS. Secara geografis batas-batasnya adalah sebelah utara sub DAS Progo Hulu, sebelah timur sub DAS Serayu Hulu, sebelah barat sub DAS Merawu, dan sebelah selatan sub DAS Serayu Hulu. Luas wilayah sub DAS Tulis sekitar 15.037,89 ha.

Berdasarkan Peta Jenis Tanah, tanah yang berkembang di sub DAS Tulis adalah Alluvial seluas 511,23 ha atau 3,4%, Latosol Coklat Tua Kemerahan, Kompleks Latosol Merah Kekuningan, Latosol Coklat dan Litosol sekitar 3.813,22 ha atau 25,36%, Kompleks Grumosol, Regosol dan Mediteran sekitar 1.513,28 ha atau 10,06%, dan Asosiasi Andosol Coklat dan Regosol Coklat sekitar 9.200,06 ha atau 61,18%. Di antara jenis tanah tersebut, yang paling dominan adalah Asosiasi Andosol dengan luas 9.200,06 ha. Jenis dan luas penggunaan lahan sub DAS Tulis disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penggunaan Lahan pada Sub DAS Tulis

No.	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Persen (%)
1	Belukar/Semak	1570,03	10,44
2	Hutan	1055,96	7,02
3	Kebun campur	3014,11	20,04
4	Pemukiman	761,23	5,06
5	Tegalan/Ladang Lahan	7134,91	47,45
6	kosong/rerumputan	67,01	0,45
7	Sawah	1367,99	9,09
8	Rawa	5,89	0,04
9	Tubuh air	60,77	0,41
Total		15037,89	100

Sumber: Hasil Analisis (2019)

Kemiringan lereng pada sub DAS Tulis terdiri atas 4 kelas, yaitu 8% sampai 15% seluas 267,63 ha atau 1,78%; 15% sampai 25% sekitar 9292,83 ha atau 61,80%; 25% sampai 40% sekitar 3275,44 ha atau 21,78; dan lebih dari 40% seluas 2201,99 ha atau 14,64%.

Curah hujan rata-rata tahunan sub DAS Tulis berdasarkan data 3 stasiun penakar curah hujan Watumalang, Batur dan Singomerto (1990-1999), antara 2879 mm sampai 3360 mm dengan rata-rata tahunan sebesar 3143,3 mm, dengan jumlah hari hujan antara 174,5 sampai 190,3 dengan rata-rata 180,6 hh. Menurut klasifikasi iklim Schmidt dan Fergusson, sub DAS Tulis termasuk tipe iklim B, dengan jumlah bulan basah 9 dan jumlah bulan kering 3. Suhu berkisar antara 20°C sampai 26°C dan kelembaban udara antara 84% sampai 85%.

Setiap jenis tanah memiliki kepekaan erosi yang berbeda. Penetapan besarnya nilai erodibilitas tanah pada berbagai tingkat kemiringan lahan dilakukan dengan cara memasukan berbagai faktor-faktor yang berpengaruh terhadap erodibilitas tanah ke dalam rumus Wischmeier dan Smith (1978). Besarnya nilai erodibilitas tanah sangat ditentukan oleh kondisi beberapa sifat fisik tanah dan kimia tanah seperti: persen fraksi debu+pasir, persen fraksi pasir kasar, kelas struktur tanah, kelas permeabilitas, dan bahan organik (%). Penentuan nilai erodibilitas tanah dilakukan dengan cara menganalisis contoh tanah dari masing-masing satuan lahan yang mewakili lokasi penelitian Berdasarkan hasil analisis struktur tanah di lapangan, dan analisis tanah di laboratorium terhadap fraksi tanah yaitu: pasir sangat halus, liat dan debu, bahan organik tanah, permeabilitas tanah maka diperoleh nilai yang beragam.

Nilai erodibilitas tanah di daerah penelitian berkisar antara 0.08 sampai 0.25. Menurut klasifikasi nilai K dari USDA (1973) dalam Arsyad, (1989) besarnya nilai K tersebut dapat digolongkan dalam kelas sangat rendah sampai sedang. Berdasarkan hasil analisis variansi dengan analisis tersedang, penggunaan lahan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai erodibilitas tanah di sub DAS Tulis, yaitu nilai F hitung (0.2486) lebih kecil daripada F tabel 0.05 (5.76) maupun 0.01 (13.24).

Tabel 2. Pemberian tanda pembeda kemiringan pada lahan semak/belukar

No	Perlakuan (%)	Rerata	Simbol
1	15 sampai 25	0,202	a
2	> 40	0,164	a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh nilai erodibilitas yang rendah pada kemiringan lahan lebih dari 40%. Berdasarkan perhitungan, maka nilai erodibilitas pada lahan belukar/semak tidak berbeda nyata, karena permeabilitas tanah hampir seragam yaitu lambat sampai sedang; persentase liat antara 16,72% sampai 18,64%; persentase pasir halus sebesar 11,14% sampai 11,39%; berstruktur remah, dan tekstur tanah seragam yaitu lempung berdebu.

Tabel 3. Pemberian tanda pembeda kemiringan pada lahan kebun campur

No	Perlakuan (%)	Rerata	Simbol
1	8 sampai 15	0,029	b
2	15 sampai 25	0,203	a
3	> 40	0,151	a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 3 pada ke tiga kemiringan lahan pada lahan kebun campur menunjukkan adanya perbedaan nyata nilai erodibilitas. Nilai erodibilitas tanah terendah terdapat pada kemiringan lahan 8 sampai 15% yaitu 0,029. Hal ini disebabkan karena bahan organik yang tinggi yaitu sebesar 11,27%. Permeabilitas tanah sedang; persentase debu 50,12%, persentase liat 17,48%, persentase pasir halus 24,32%; berstruktur remah; dan tekstur tanah adalah lempung berdebu.

Nilai erodibilitas tanah tertinggi terdapat pada kemiringan lahan 15 sampai 25 % yaitu 0,203. Hal ini disebabkan karena pada lahan tersebut memiliki bahan organik sebesar 7,87%. permeabilitas tanah sedang; persentase debu 44,16%,

persentase liat 16,84%, persentase pasir halus 23,32%; berstruktur remah; dan tekstur tanah adalah lempung berdebu.

Tabel 4. Pemberian tanda pembeda kemiringan pada lahan tegalan/ladang.

No	Perlakuan (%)	Rerata	Simbol
1	8 sampai 15	0,051	b
2	15 sampai 25	0,209	a
3	> 40	0,189	a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 4 pada ke tiga kemiringan lahan pada tegalan/ladang menunjukkan ada perbedaan nyata nilai erodibilitas. Nilai erodibilitas tanah terendah yaitu pada kemiringan lahan 8 sampai 15% yaitu sebesar 0,051. Hal ini disebabkan karena bahan organik yang tertinggi yaitu sebesar 10,86%. Permeabilitas tanah sedang; persentase debu 53,34%, persentase liat 17,48%, persentase pasir halus 18,04%; struktur tanah gumpal; dan tekstur tanah adalah lempung berdebu. Nilai erodibilitas tertinggi pada kemiringan lahan 15 sampai 25 % yaitu 0,209 mempunyai kandungan bahan organik 7,53%. Permeabilitas tanah sedang persentase debu 48,67%, persentase liat 18,61%, persentase pasir halus 19,35%; struktur tanah remah; dan tekstur tanah adalah lempung berdebu.

Nilai permeabilitas pada lokasi penelitian sebagian besar pada kisaran 3 sampai 5, yang termasuk dalam kategori kelas lambat, lambat sampai sedang, sedang. Lahan dengan kandungan liat tinggi dapat menyebabkan permeabilitas menjadi jelek apabila kandungan bahan organiknya sedikit, karena partikel-partikel liat akan berikatan sangat erat, sehingga membentuk struktur yang pejal (Lanyala *et al.*, 2016). Struktur yang pejal dan permeabilitas yang jelek menyebabkan kepekaan tanah meningkat, karena banyaknya pori-pori tanah yang terisi oleh butir-butir tanah, sehingga air yang jatuh ke permukaan banyak mengalir di permukaan tanah

sebagai aliran permukaan sehingga menyebabkan erosi (Djufri *et al.*, 2021).

Meningkatnya liat akan berperan dalam menekan nilai erodibilitas tanah, karena liat lebih sukar dihancurkan dari pada pasir, liat berperan juga sebagai bahan perekat tanah, liat juga mempunyai kemampuan struktur yang tinggi dan kapasitas menampung air tinggi sehingga dapat menekan nilai erodibilitas tanah, tanah dengan kandungan debu 40-60 persen lebih mudah tererosi. Selanjutnya Wischmeier (1978) menyimpulkan bahwa debu mempunyai peranan positif, dan liat mempunyai peranan negatif terhadap besarnya erosi yang terjadi.

Nilai erodibilitas yang tinggi disebabkan oleh rendahnya kandungan liat dan bahan organik, atau salah satu dari komponen tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Arsyad (2010) yang menyatakan bahwa bahan organik dan liat sangat berpengaruh terhadap pembentukan agregat tanah. juga menyatakan bahwa tanah-tanah yang peka terhadap erosi adalah tanah-tanah yang pada umumnya mengandung liat di bawah 35%. Demikian pula kandungan debu dan pasir sangat halus yang tinggi, menyebabkan tanah peka terhadap erosi (Liu *et al.*, 2020). Lempung berdebu mempunyai kapasitas infiltrasi sedang, yaitu 7,5 sampai 15 mm/jam. Infiltrasi semakin besar maka besar pula kemampuan tanah menyimpan air sehingga nilai erodibilitas rendah. Hardjowigeno (2010), menyatakan bahwa tanah yang banyak mengandung debu dan pasir sangat halus memiliki nilai erodibilitas tanah tinggi, sehingga mudah tererosi dan sangat mudah dihanyutkan oleh air. Debu mudah jenuh air sehingga kapasitas infiltrasinya cepat menurun, dan kemantapan strukturnya sangat rendah karena daya kohesi antara partikelnya sangat lemah.

Guna mengurangi akibat buruk dari nilai erodibilitas tanah (K) yang tinggi, maka diperlukan tindakan-tindakan antara lain (1) pemberian sisa-sisa tanaman atau bahan organik ke dalam tanah pada saat pengelolaan tanah agar kemampuan tanah

menginfiltrasikan air hujan menjadi lebih besar, (2) perbaikan kesuburan tanah, hal ini akan memperbaiki pertumbuhan tanaman sehingga penutupan tanah menjadi lebih baik dan akan memberikan seresah atau mulsa pada tanah tersebut (Ashari, 2013). Dengan dilakukannya tindakan tersebut maka dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan kemantapan struktur tanah menjadi lebih baik. Akibatnya peresapan air hujan menjadi lebih besar, sehingga air yang mengalir di permukaan tanah menjadi lebih kecil, sehingga erosi dapat dikurangi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai erodibilitas tanah di wilayah sub DAS Tulis berkisar antara 0,08 sampai 0,25 dengan harkat sangat rendah sampai sedang.
2. Berdasarkan analisis korelasi antara nilai erodibilitas tanah dengan jenis penggunaan lahan dan kemiringan lahan di daerah studi tidak ada hubungan yang nyata sehingga tidak bisa digunakan sebagai penduga terjadinya erosi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S.2010. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press, Bogor
- Foth, H, D. 1994. Dasar-dasar Ilmu Tanah (Diterjemahkan oleh: Purbayanti,E.D., D. R, Lukiwati, dan R. Trimulatsih, 1988). Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Penerbit Akademika Pressindo, Jakarta.
- Kartasapoetra, G.dkk.2000. Teknologi Konservasi Tanah dan Air. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Mawardi, M., 2012. Rekayasa Konservasi Tanah dan Air. Bursa Ilmu, Yogyakarta.

- Utomo, M., dkk., 2016. Ilmu Tanah, Dasar-dasar Pengelolaan. Prenadamedia Grup, Jakarta.
- Wischmeier, W.H. and D.D. Smith. 1978. Predicting Rainfall Erosion Losses – A Guide to Conservation Planning. USDA Agric. Handb. No.537.58 pp.
- Ashari, A. (2013). Kajian Tingkat Erodibilitas Beberapa Jenis Tanah Di Pegunungan Baturagung Desa Putat Dan Nglanggaran Kecamatan Patuk Kabupaten Gunungkidul. *Informasi*, 39(2), 15–31. <https://doi.org/10.21831/informasi.v0i2.4441>
- Djufri, A. N. H., Rombang, J. A., & Tasirin, J. S. (2021). Erodibilitas Tanah Pada Kawasan Hutan Lindung Gunung Masarang. *Cocos*, 4(4), 1–11. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/cocos/article/view/34506>
- Lanyala, A. A., Hasanah, U., & Ramlan. (2016). Prediksi Laju Erosi Pada Penggunaan Lahan Berbeda di Daerah Aliran Sungai (DAS) Kawatuna Propinsi Sulawesi Tengah. *Agrotekbis*, 4(6), 633–641.
- Liu, X., Zhang, Y., & Li, P. (2020). Spatial variation characteristics of soil erodibility in the Yingwugou watershed of the middle Dan River, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10). <https://doi.org/10.3390/ijerph17103568>
- Suraj, B., Kumaraperumal, R., Kannan, B., & Ragunath, K. P. (2019). Soil erodibility estimation and its correlation with soil properties in Coimbatore district. *International Journal of Chemical Studies*, 7(3), 3327–3332.
- Wang, B., Zheng, F., Römken, M. J. M., & Darboux, F. (2013). Soil erodibility for water erosion: A perspective and Chinese experiences. *Geomorphology*, 187(April), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2013.01.018>