

# Study of Soil Erodibility in Various Agroforestry Systems Based on Elephant Foot Yam (*Amorphophallus oncophyllus*) in Bayan District, North Lombok Regency

Rudy Fermana<sup>1</sup>, I Gusti Made Kusnarta<sup>1\*</sup>, Padusung<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Kota Mataram, Indonesia;

## Article History

Received : November 30<sup>th</sup>, 2022

Revised : December 26<sup>th</sup>, 2022

Accepted : January 08<sup>th</sup>, 2023

\*Corresponding Author:

**I Gusti Made Kusnarta,**  
Program Studi Ilmu Tanah,  
Fakultas Pertanian, Universitas  
Mataram, Kota Mataram,  
Indonesia

Email:

[igmadekusnarta@unram.ac.id](mailto:igmadekusnarta@unram.ac.id)

**Abstract:** Bayan District has a wavy to mountainous topography. The type of soil in the area is classified as Inceptisol, so it is very susceptible to erosion. An agroforestry system, with various stands of perennial crops, has been developed in the area, as a conservative measure to support the sustainability of land resources. This study aims to assess the value of soil erodibility in Elephant foot yam-based agroforestry systems in five types of stands, namely: Teak (A1), Cashew (A2), “Gamal” and Banana (A3), Cocoa (A4), and Coffee (A5). The method used is descriptive method with survey technique. Determination of the research location was carried out by purposive sampling with the criteria of land having a rather steep slope (15-17%), the soil order Inceptisol, located in the upper slope, and a high level of stand vegetation homogeneity. Soil samples (undisturbed and disturbed) were collected using the diagonal method on 10 x 10 m plots randomly placed in each agroforestry system with a depth of 0-20 cm. Parameters observed were soil texture (pipette method), soil permeability (constant head), soil structure (qualitative in the field), and soil organic matter (Walkley and Black). The result showed that the value of soil erodibility, in agroforestry systems with different stands, was significantly difference, with the lowest value was found in the Coffee agroforestry system (A5) of 0,416 and the highest was found in the Cashew system (A2) of 0,661. The effectiveness of improvement soil erodibility in the agroforestry system of A5 was 37% better than A2.

**Keywords:** agroforestry; elephant foot yam; shade plants; soil erodibility

## Pendahuluan

Erosi tanah adalah proses perpindahan bagian-bagian tanah dari suatu tempat ke tempat yang lain (Arsyad, 2010), yang dapat menyebabkan terjadinya degradasi lahan (Talakua, 2020). Upaya memprediksi besarnya laju erosi tanah dapat menggunakan model USLE (*Universal Soil Loss Equation*) (Wischmeire & Smith, 1978). Dalam model USLE, salah satu faktor yang menentukan besarnya laju erosi tanah adalah nilai erodibilitas tanah (K) (Arsyad, 2010; Asdak, 2010).

Erodibilitas tanah (kepekaan tanah terhadap erosi) sangat ditentukan oleh faktor ketahanan tanah terhadap daya rusak dari luar dan kemampuan tanah dalam menyerap air

(Utomo, 1994). Tingkat erodibilitas tanah pada setiap lahan dapat berbeda-beda (Multianingsih dan Zulaeha, 2017; Djufri *et al.*, 2021). Perbedaan nilai erodibilitas tanah pada setiap lahan dapat disebabkan oleh tekstur, struktur, bahan organik, dan permeabilitas tanah (Arsyad, 2010). Faktor lainnya yang berpengaruh adalah kemiringan lereng (Yulina *et al.*, 2015), jenis tanah (Ashari, 2013), intensitas hujan (Young *et al.*, dalam Veiche, 2002; Tumangkeng *et al.*, 2021), dan vegetasi penutup lahan (Ikhsan *et al.*, 2014; Djufri *et al.*, 2021).

Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Utara, Provinsi Nusa Tenggara Barat memiliki: topografi bergelombang hingga bergunung dengan kemiringan lereng yakni: datar (47,2%), landai (17,8%), agak curam (23,3%), curam

(10,3%), dan sangat curam (1,4%) (Badan Informasi Geospasial, 2018); berjenis tanah yang sebagian besar merupakan Entisol dan Inceptisol; dan memiliki iklim menurut klasifikasi Schmidt-Ferguson bertipe iklim agak kering dengan interpretasi vegetasi hutan sabana. Berdasarkan kondisi ini, potensi erosi di Kecamatan Bayan cukup tinggi yang dapat mengakibatkan merosotnya produktivitas lahan dan menimbulkan dampak negatif bagi kehidupan manusia maupun lingkungan (Ikhsan *et al.*, 2014).

Upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kepekaan tanah terhadap erosi adalah dengan menerapkan sistem pertanian wanatani (*agroforestry*) (Suryani dan Dairah, 2012; Kunarso dan Fatahul, 2013; Wulaningrum, 2019). Sistem wanatani dapat memperbaiki kemampuan tanah menahan erosi melalui kajiannya tentang total nilai erosi pada sistem wanatani berbasis wortel (Triwaskitho *et al.*, 2021), kacang panjang, campuran pinus, tanaman jahe, sereh, bawang prei, dan cabai keriting (Adi dan Pramono (2018), pada sistem wanatani campuran jati, sengon, dan mete; dan Umam *et al.*, (2022); mengkaji kemampuan tanah akibat erosi pada sistem wanatani berbasis cengkeh, durian, dan kopi. Pada beberapa kajian tersebut, tidak terdapatnya kajian pada sistem wanatani berbasis porang dengan tanaman tegakan yang berbeda.

Mengingat bahwa, dalam satu dasawarsa belakangan ini, sistem wanatani di Kecamatan Bayan dilengkapi dengan melakukan domestikasi tumbuhan porang untuk memanfaatkan naungan dari tegakan tanaman tahunan pada sistem tersebut, maka penelitian ini ditujukan untuk mengevaluasi erodibilitas tanah pada berbagai sistem wanatani berbasis tanaman porang dengan tegakan tanaman: Jati, Jambu Mete, Gamal dan Pisang, Kakao, dan Kopi di Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Utara. Penerapan sistem wanatani porang yang baik memberikan nilai yang tinggi secara ekonomi maupun ekologi untuk mewujudkan pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*).

## Bahan dan Metode

### Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan pada lahan wanatani dengan tegakan yang berbeda, milik

kelompok tani porang dengan tegakan: Jati (116°23'49.151" BT, 8°18'51.852" LS), Jambu mete (116°27'21.901" BT, 8°17'50.355" LS), Gamal dan Pisang (116°21'51.142" BT, 8°18'5.314" LS), Kakao (116°24'14.083" BT, 8°19'8.474" LS), dan Kopi (116°24'4.11" BT, 8°18'40.218" LS) di Kecamatan Bayan, Kabupaten Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat. Pengambilan sampel tanah di lapangan dilaksanakan pada Bulan April 2022. Analisis tanah dilaksanakan di Laboratorium Fisika Tanah dan Kimia Tanah, Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram pada Bulan April hingga Mei 2022.

### Alat dan bahan penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu keperluan lapangan dan di laboratorium. Alat yang digunakan di lapangan meliputi: GPS (*Global Positioning System*), cecang, bor tanah, kantong plastik, karet gelang, kertas label, kamera, ring sampel dengan tinggi 5 cm dan diameter 8,5 cm, pisau lapangan, dan klinometer. Sedangkan alat-alat yang digunakan untuk analisis di laboratorium meliputi: ayakan diameter 2 mm, ayakan 0,5 mm, dan perlengkapannya lainnya seperti erlenmeyer 500 ml, labu ukur 100 ml, timbangan analitik, mesin pengocok, pipet volume 25 ml, tabung reaksi, spektrofotometer, oven, muffle, gelas ukur 1000 ml, waterbath, botol kocok, corong, kertas saring, dan cawan porselin.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah contoh tanah utuh dan terusik yang berasal dari lokasi penelitian, peta satuan unit lahan berskala 1:100.000 yang ditumpang-tindihkan (*overlay*) melalui: peta topografi dan peta kemiringan lereng (BIG, 2018), peta tanah (FAO-UNESCO, 1976), peta penggunaan lahan (KLHK, 2019), dan peta geologi (Puslitbang Geologi, 1994). Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis laboratorium adalah: Akuades, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 1N, HCl 2N, dan NaOH 1N.

### Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan teknik survey. Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara purposive sampling dengan kriteria lahan memiliki: kemiringan lereng agak curam (15-17%), ordo

tanah Inceptisol, terletak pada lereng bagian atas, dan tingkat homogenitas vegetasi tegakan yang tinggi. Contoh tanah diambil dengan metode diagonal pada petak 10 x 10 m yang ditempatkan secara random pada masing-masing sistem wanatani dengan kedalaman 0-20 cm. Contoh tanah utuh diambil dengan menggunakan ring sampel dengan ukuran diameter 9 cm dan tinggi 4 cm, sedangkan contoh tanah terusik diambil dengan bor tanah dan diwadahi kantong plastik.

### Parameter penelitian

Parameter yang diamati yaitu tekstur tanah dengan metode pipet (Gee & Baunder, 1986), permeabilitas tanah metode constan head (Klute & Dirksen, 1986), struktur tanah metode kualitatif di lapangan (Hutapea, 2018), dan bahan organik tanah dengan metode Walkley dan Black (Foth, 1984). Besarnya nilai erodibilitas pada masing-masing sistem wanatani dapat dihitung menggunakan rumus yang ditemukan oleh Wischmeier dan Smith (1978) dalam Arsyad (2010). Rumus yang digunakan pada persamaan 1.

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

*Keterangan:*

- K = erodibilitas tanah
- M = parameter ukuran butir tanah (% debu + % pasir sangat halus) (100 %-liat)
- a = % bahan organik (%C-organik x 1,724)
- b = kelas struktur tanah
- c = kelas permeabilitas tanah.

Penentuan kategori nilai erodibilitas tanah berdasarkan klasifikasi indeks erodibilitas tanah (Arsyad, 1989), sedangkan variabel seperti: struktur tanah ditentukan berdasarkan kelas struktur dan permeabilitas tanah ditentukan

berdasarkan harkat permeabilitas tanah menurut Arsyad (2010).

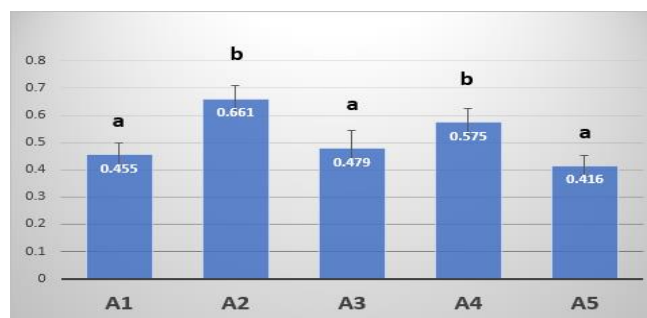
### Analisis data

Proses analisis data dilakukan analisis regresi linear sederhana untuk melihat hubungan beberapa sifat tanah dan memprediksi pengaruhnya terhadap erodibilitas tanah. Analisis uji One-Way ANOVA dilakukan untuk mengetahui perbedaan rata-rata erodibilitas tanah pada sistem wanatani tanaman Porang dengan berbagai tegakan pada taraf nyata 5%. Apabila terdapat hasil berbeda nyata ( $F\text{-hitung} > F\text{-tabel}$ ;  $\text{Sig.} < 0,05$ ) maka dilakukan uji lanjut (BNJ) melalui tabel ANOVA dengan taraf nyata 5%. Analisis data dilakukan dengan bantuan aplikasi IBM SPSS Statistik 25.

### Hasil dan Pembahasan

#### Erodibilitas tanah pada berbagai sistem wanatani berbasis porang

Erodibilitas tanah pada sistem wanatani porang pada tegakan yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata (Gambar 1). Rata-rata erodibilitas tanah pada lahan wanatani (A2) memiliki nilai tertinggi yaitu 0,661 dengan kategori erodibilitas “sangat tinggi” dan tidak berbeda nyata dengan sistem wanatani (A4), namun berbeda nyata dengan sistem wanatani (A1), (A3), dan (A5). Sistem wanatani yang memiliki erodibilitas tanah yang terendah yaitu (A5) dengan nilai sebesar 0,416 dengan kategori erodibilitas “tinggi” dan tidak berbeda nyata dengan sistem wanatani (A1) dan (A3). Perbedaan rata-rata erodibilitas tanah pada setiap sistem wanatani tanaman Porang dapat disebabkan oleh faktor seperti tekstur, struktur, permeabilitas, dan bahan organik tanah (Wischmeier & Smith, 1978).



**Gambar 1.** Rata-rata erodibilitas tanah pada berbagai tegakan sistem wanatani porang

Keterangan :

A1 : Sistem wanatani Porang + Jati  
 A2 : Sistem wanatani Porang + Jambu Mete  
 A3 : Sistem wanatani Porang + Gamal dan Pisang  
 A4 : Sistem wanatani Porang + Kakao  
 A5 : Sistem wanatani Porang + Kopi

\*) Angka-angka pada setiap bar yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata

Tekstur tanah pada berbagai sistem wanatani tanaman Porang memiliki kelas tekstur yang sama yaitu *Sandy Loam* atau Lempung Berpasir. Tekstur tanah dalam persamaan Wischmeier dan Smith (1978) salah satu faktor penting untuk menentukan nilai M (ukuran butiran partikel tanah) dalam perhitungan erodibilitas tanah dengan persamaan: (%debu+%pasir sangat halus) x (100-liat). Semakin besar persentase debu dan pasir halus pada tanah maka erodibilitas tanah akan

meningkat. Sementara itu, semakin besar persentase liat pada tanah maka akan menurunkan erodibilitas tanah. Berdasarkan hasil penelitian persentase fraksi liat (*clay*) dari tertinggi secara berturut-turut pada sistem wanatani A4 >A1 >A2 > A5 >A3; fraksi debu (*silt*) A2 >A5 >A1 >A4 > A3; dan fraksi pasir (*sand*) A3 > A5 >A4 >A1 >A2. Tanah dengan tekstur dominan pasir dan debu lebih peka terhadap erosi dari pada tekstur dominan liat (Arsyad, 1989).

**Tabel 1.** Hasil analisis erodibilitas tanah (K) pada berbagai tegakan sistem wanatani porang

Sistem Wanatani	Tekstur (%)			M	a (%)	Tipe Struktur Tanah	Ukuran Struktur (cm)	b	Permeabilitas Tanah (cm/jam)		K	Harkat
	C	Si	S						c	K		
A1	14,0	24,9	61,1	7396	5.976	granuler	0,84	3	14.41	2	0,455	T
A2	13,0	27,0	60,0	7569	3.288	granuler	0,58	3	17.34	2	0,661	ST
A3	10,0	22,5	67,5	8100	5.552	granuler	0,70	3	44.44	1	0,479	T
A4	14,4	24,0	61,6	7327	4.498	granuler	0,86	3	13.15	2	0,575	ST
A5	10,7	26,9	62,4	7974	6.238	granuler	0,92	3	57.55	1	0,416	T

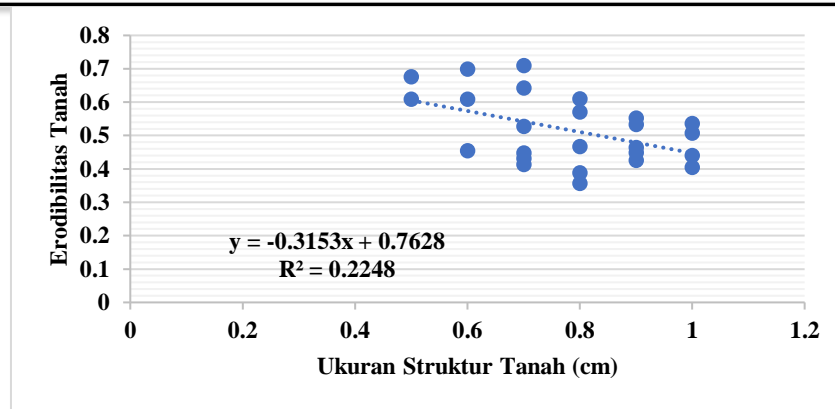
Keterangan :

A1 : Sistem wanatani Porang + Jati  
 A2 : Sistem wanatani Porang + Jambu Mete  
 A3 : Sistem wanatani Porang + Gamal dan Pisang  
 A4 : Sistem wanatani Porang + Kakao  
 A5 : Sistem wanatani Porang + Kopi

C : Clay (Liat)                      Si : Silt (Debu)                      S : Sand (Pasir)  
 M : Ukuran partikel              a : Kandungan bahan organik              b : Kelas Struktur tanah  
 c : Kelas permeabilitas      K : Erodibilitas tanah  
 T : Tinggi                              ST : Sangat Tinggi

Tipe struktur tanah pada setiap macam sistem wanatani tidak berbeda yakni “granular sedang sampai kasar”, sedangkan yang berbeda adalah ukuran strukturnya. Dalam persamaan erodibilitas tanah Wischmer dan Smith (1978) semakin besar ukuran struktur tanah maka akan meningkatkan kelas struktur yang berakibat pada meningkatannya nilai erodibilitas tanah. Namun

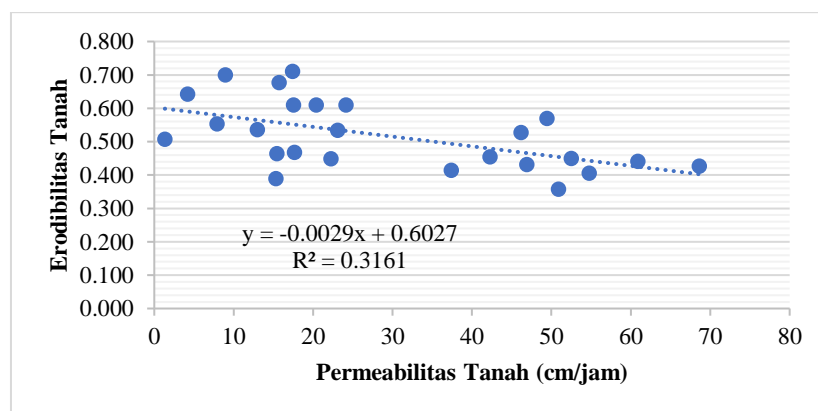
pada Gambar 2, diketahui bahwa terdapat penurunan nilai erodibilitas dengan meningkatnya ukuran struktur tanah. Hal ini diduga bahwa semakin besar ukuran struktur tanah yang terbentuk maka agregatnya lebih stabil. Hasil analisis menunjukkan bahwa peningkatan bahan organik tanah mampu meningkatkan ukuran struktur.



**Gambar 2.** Kurva Hubungan Antara Ukuran Struktur Tanah Terhadap Erodibilitas Tanah

Bahan organik mampu mengikat partikel tanah dan meningkatkan stabilitas agregat tanah (Sharma & Bhushan, 2001; Saputra *et al.*, 2018). Agregat tanah yang stabil akan lebih resisten terhadap erosi. Hasil analisis (Tabel 1), ukuran struktur tanah dari yang terbesar secara berturut-turut adalah pada sistem wanatani (A5) > (A4) > (A1) > (A3) > (A2). Ukuran struktur pada sistem wanatani tanaman Porang dan Kopi (A5) memiliki nilai yang terbesar, sementara yang terkecil adalah pada sistem wanatani tanaman Porang dan Jambu Mete (A2). Perbedaan ini menyebabkan nilai erodibilitas pada sistem wanatani tanaman Porang dan Jambu Mete (A2) lebih besar daripada tanaman Porang dan Kopi (A5).

Erodibilitas tanah akan menurun dengan meningkatnya permeabilitas tanah (Gambar 3). Senada dengan Ashari (2013) menyatakan bahwa semakin besar nilai permeabilitas maka nilai erodibilitas tanah akan menurun, akibat dari menurunnya aliran permukaan (*run off*). Aliran permukaan dapat merusak tanah sehingga apabila intensitasnya berkurang, maka erodibilitas tanah juga akan berkurang. Permeabilitas tanah dari yang terbesar secara berturut-turut adalah pada sistem wanatani (A5) > (A3) > (A2) > (A1) > (A4) (Tabel 1). Sistem wanatani tanaman Porang dan Kopi (A5) memiliki permeabilitas tertinggi, sementara yang terendah adalah sistem wanatani tanaman Porang dan Kakao (A4).



**Gambar 3.** Kurva Hubungan Antara Permeabilitas Tanah Terhadap Erodibilitas Tanah

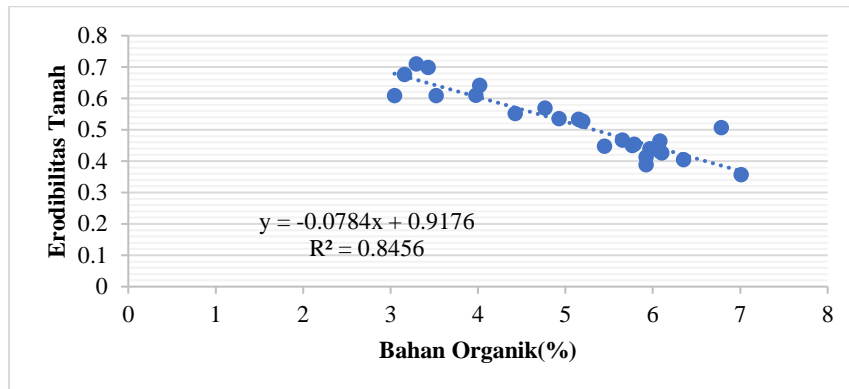
Erodibilitas tanah menurun dengan meningkatnya bahan organik yang terkandung dalam tanah (Gambar 4). Senada dengan persamaan erodibilitas tanah Wischmeier dan Smith (1978), hal ini dikarenakan bahan organik tanah mampu menstabilkan agregat tanah sehingga tidak mudah rusak dan menurunkan

laju aliran permukaan (*run off*) (Saputra *et al.*, 2018; Craswell & Lefroy, 2001). Hasil analisis (Tabel 1), diketahui bahwa bahan organik tanah dari yang terbesar secara berturut-turut ditunjukkan oleh sistem wanatani (A5) > (A1) > (A3) > (A4) > (A2). Bahan organik tanah terendah berada pada sistem wanatani tanaman



Porang dengan tegakan Jambu Mete (A2) dan diikuti oleh tegakan Kakao (A4), sehingga nilai

erodibilitas tanah pada kedua sistem tersebut termasuk dalam kategori “sangat tinggi”.



Gambar 4. Kurva Hubungan Antara Bahan Organik dengan Erodibilitas Tanah

## Kesimpulan

Nilai erodibilitas tanah terbaik diperoleh pada sistem wanatani Porang dengan tegakan Kopi yang memiliki erodibilitas terendah (0,416), kemudian berturut-turut diikuti oleh Jati (0,455), Gamal dan Pisang (0,479), Kakao (0,575), dan tertinggi adalah Jambu Mete (0,661). Efektifitas sistem wanatani tanaman Porang dengan tegakan Kopi (A5) dalam memperbaiki erodibilitas tanah 37% lebih baik dibandingkan sistem wanatani tanaman Porang dengan tegakan Jambu Mete (A2).

## Ucapan terima kasih

Terimakasih diucapkan kepada LPPM Universitas Mataram atas biaya yang diberikan melalui dana DIPA BLU (PNBP) Unram dengan Kontrak No 2960/UN1.18.L1/ PP/2021 Tahun Anggaran 2021, dan Kelompok Tani Porang di Kecamatan Bayan atas segala bantuannya dalam pelaksanaan penelitian ini.

## Referensi

Adi R N, Pramono I B. (2018). Rehabilitas Lahan Kritis dengan Pola Agroforestri dan Prediksi Erosinya di DTA Waduk Wonogiri, Jawa Tengah. Di dalam: *Prosiding Seminar Nasional Geografi IX UMS 2018*. Surakarta: Juni 2018. Hal. 76-87. URL: <http://hdl.handle.net/11617/10342>

- Arsyad S. (1989). *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB Press.
- Arsyad S. (2010). *Konservasi Tanah dan Air Edisi: II*. Bogor: IPB Press.
- Asdak C. (2010). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Air Sungai: Edisi Revisi Kelima*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ashari A. (2013). Kajian Tingkat Erodibilitas Beberapa Jenis Tanah di Pegunungan Baturagung Kelurahan Putat dan Kelurahan Nglanggeran Kecamatan Patuk Kabupaten Gunung Kidul. *Informasi*, 39(2),15-31. DOI: <https://doi.org/10.21831/informasi.v0i2.4441>
- Badan Informasi Geospasial. (2018). *DEMNAS*. URL: <https://tanahair.indonesia.go.id/demnas>
- Craswell ET, Lefroy RDB. (2001). The Role and Function of Organic Matter in Tropical Soils. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 61, 7-18. URL : <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1013656024633>
- Djufri A N H, Rombang J A, Tasirin J S. (2021). Erodibilitas Tanah pada Kawasan Hutan Lindung Gunung Masarang. *COCOS*, 4(4). DOI: <https://doi.org/10.35791/cocos.v4i4.34506>
- FAO-UNESCO. (1976). *Soil Map of The World. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*. Paris. URL: [https://www.fao.org/fileadmin/user\\_uploa](https://www.fao.org/fileadmin/user_uploa)

- d/soils-  
/docs/Soil\_map\_FAOUNESCO/new\_maps/IX\_petit.jpg [20 Juli 2022].
- Foth HD. (1994). *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gee GW, Bauder JW. (1986). Particle-size Analysis. p 383-411 In: Klute A, eds. *Methods of Soil Analysis Part 1*. Madison: ASA.
- Hutapea S. (2018). *Penuntun Praktikum Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Medan: Universitas Medan Area.
- Ikhsan M, Azmeri, Meilianda E. (2014). Analisis Sediment Delivery Ratio (SDR) dan Penggunaan Rumput Vertiver sebagai Upaya Konservasi DAS. *Jurnal Teknik Sipil*, 3(4): 1-9. URL: <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/inersiajurnal/article/download/6609/3237>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2019). *Penutupan Lahan Seluruh Indonesia 250K*. URL: <https://sigap.menlhk.go.id/> [7 Juli 2022].
- Klute A, Dirksen C. (1986). *Methods of Soil Analysis Part 1: Physical and Mineralogical Methods 2nd Edition*. Madison: ASA.
- Kunarso, A., Fatahul A. (2013). Keragaman Jenis Tumbuhan Bawah pada Berbagai Tegakan Hutan Tanaman di Benakat, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 10:85 - 98. DOI: <https://doi.org/10.20886/jpht.2013.10.2.85-98>
- Multianingsih, Zulaeha. (2018). Kajian Indeks Erodibilitas Tanah pada Beberapa Sistem Pola Tanam. *Jurnal AGROTEK*, 5(1): 69 - 72. DOI: <https://doi.org/10.31764/agrotek.v5i1.272>
- Sanudin S, Priambodo D. (2013). Analisis Sistem dalam Pengelolaan Hutan Rakyat Agroforestry di Hulu Das Citanduy: Kasus di Desa Sukamaju, Ciamis. *Jurnal Online Pertanian Tropik Pasca Sarjana FP USU*, 1: 33-46. URL: <https://media.neliti.com/media/publications/156505-ID-analisis-sistem-dalam-pengelolaan-hutan.pdf>
- Saputra DD, Putrantyo AM, Kusuma Z. (2018). Hubungan Kandungan Bahan Organik Tanah dengan Berat Isi, Porositas dan Laju Infiltrasi pada Perkebunan Salak di Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 5(1), 647-654. DOI: <http://orcid.org/0000-0002-3955-1278>.
- Sharma PK, Bhushan L. (2001). Physical Characterization of a Soil Amended with Organic Residues in a Rice-Wheat Cropping System Using a Single Value Soil Physical Index. *Soil and Tillage Research*, 60(3): 143-152. DOI:10.1016/S0167-1987(01)00192-1
- Suryani E, Dariah A. (2012). Peningkatan Produktivitas Tanah melalui Sistem Agroforestri. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 6(2): 101-109, DOI: <http://dx.doi.org/10.21082/jsdl.v6n2.2012.%25p>
- Talakua S M. (2020). Pengaruh Faktor Penggunaan Lahan Terhadap Degradasi Lahan Akibat Erosi pada Hutan Primer dan Kebun Campuran Di Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat Propinsi Maluku. *Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman*, 9(2): 95-104, DOI: <http://dx.doi.org/10.30598/ajibt.v9i2.1164>
- Triwaskitho N, Ramadhan R, Rahawan P A D. (2021). Pendugaan Erosi pada Pengelolaan Lahan Sistem Agroforestri Di Sub Das Amprong, Desa Gubugklakah, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang. *Journal of Forest Science Avicennia*, 4(2):114-120. DOI: <https://doi.org/10.22219/avicennia.v4i2.19794>
- Tumangkeng T G, Ch.R. Verry, Mawara M J. 2022. Analisis Pengaruh Curah Hujan terhadap Erosi pada Tanah Tanpa Mulsa dan Diberi Mulsa. *COCOS*, 3(3) DOI: <https://doi.org/10.35791/cocos.v3i3.33172>
- Umam K, Kusnarta I G M, Mahrup. (2022). Analisis Nisbah Dispersi dan Stabilitas Agregat Tanah Pada Penggunaan Lahan Sistem Agroforestri di Lahan Miring. *Journal of Soil Quality and Management (JSQM)*, 1(1):46-53. <http://www.jsqm.unram.ac.id/index.php/jsqm/article/download/18/6>
- Utomo WH. (1994). *Erosi dan Konservasi Tanah*. Malang: IKIP.

Veiche, A. (2002). The spatial variability of erodibility and its relation to soil types: A study from Northern Ghana. *Geoderma*, 106:110-120. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0016-7061\(01\)00120-3](https://doi.org/10.1016/S0016-7061(01)00120-3)

Wischmeier WH, Smith D D. (1978). *Predicting Rainfall Erosion Losses a Guide to Conservation Planning*. Washington: USDA.

Yulina H, Saribun D S, Adin Z, Maulana M H R. (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*, 26(1) DOI: <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v26i1.8456>