

Perencanaan Pengelolaan Lahan Berdasar Laju Erosi pada Berbagai Penggunaan Lahan di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

Land Management Planning Based on The Rate of Erosion in Various Land Uses in
 Wonosalam District, Jombang Regency

Juve Bagoes Hendrawan¹, Purwadi^{1*}, Moch. Arifin¹

¹Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan “Veteran” Jawa Timur

*email korespondensi: purwadi@upnjatim.ac.id

Info Artikel

Diajukan: 22 Juli 2024
 Diterima: 7 Mei 2025
 Diterbitkan: 31 Mei 2025

Abstract

Land use planning must be designed in such a way that the actual rate of soil erosion remains below the permitted erosion threshold. Wonosalam, a sub-district in Jombang Regency, East Java, is characterized by a topography with elevations ranging from 500–600 meters above sea level and predominantly steep to very steep slopes. To estimate erosion rates in this area, the Universal Soil Loss Equation (USLE) method is applied. Based on the erosion rates calculated for various slope units, suitable land management strategies are proposed to reduce soil loss. These strategies are designed to ensure erosion rates do not exceed the tolerable limit. At SPL K3, the erosion rate is already within the allowable limit; however, the planting of *Crotalaria* is recommended to maintain erosion at 16.1 tons/ha/year. For SPL T1, T2, and T3, the addition of permanent, dense, strip grass barriers and contour planting is advised. At SPL S1, applying 3 tons/ha/year of mulch and implementing contour planting can reduce the erosion rate to 9.6 tons/ha/year. In contrast, erosion rates at SPL Kebun 3, Tegalan 1–3, and Sawah 1 exceed the permissible limit, prompting the need for specific land management interventions. Conservation priorities are established using a scale-based approach, identifying moorlands as the top priority for rehabilitation. Conservation measures include both vegetative and mechanical approaches, such as constructing bench terraces and planting economically valuable crops suited to local conditions—namely coffee and durian—to support sustainable land use and community livelihoods in Wonosalam.

Keyword:

Erosion Rate; USLE; Conservation; Landuse; Planning

Abstrak

Perencanaan tata guna lahan harus dirancang sedemikian rupa sehingga laju erosi tanah yang terjadi tetap berada di bawah ambang batas erosi yang diperbolehkan. Wonosalam, sebuah kecamatan di Kabupaten Jombang, Jawa Timur, memiliki topografi dengan ketinggian antara 500–600 meter di atas permukaan laut dan kemiringan lahan yang tergolong curam hingga sangat curam. Untuk memperkirakan laju erosi di wilayah ini, digunakan metode Universal Soil Loss Equation (USLE). Berdasarkan nilai laju erosi pada

berbagai satuan lereng, dikembangkan strategi pengelolaan lahan yang sesuai untuk mengurangi kehilangan tanah. Strategi tersebut disusun agar laju erosi tidak melebihi batas toleransi yang diizinkan. Pada SPL K3, laju erosi sudah berada dalam batas yang diperbolehkan, namun disarankan untuk menanam tanaman *Crotalaria* agar nilai erosi tetap terjaga pada 16,1 ton/ha/tahun. Untuk SPL T1, T2, dan T3, direkomendasikan penambahan jalur rumput permanen yang baik, rapat, dan tersusun berjalur serta penanaman dengan pola kontur. Pada SPL S1, penambahan mulsa sebanyak 3 ton/ha/tahun dan penanaman kontur dapat menurunkan nilai erosi menjadi 9,6 ton/ha/tahun. Sebaliknya, laju erosi pada SPL Kebun 3, Tegalan 1-3, dan Sawah 1 melebihi batas yang diizinkan, sehingga perlu dilakukan tindakan pengelolaan lahan khusus. Arah konservasi ditentukan berdasarkan skala prioritas, dengan lahan tegalan sebagai prioritas utama untuk direhabilitasi. Metode konservasi yang diterapkan meliputi pendekatan vegetatif dan mekanik, seperti pembuatan teras bangku dan penanaman tanaman yang sesuai dengan kondisi sosial ekonomi masyarakat Wonosalam, seperti kopi dan durian.

Kata Kunci:

Laju Erosi; USLE; Konservasi; Penggunaan Lahan; Perencanaan

PENDAHULUAN

Lahan merupakan sumberdaya alam strategis bagi pembangunan. Hampir semua sektor pembangunan fisik memerlukan lahan seperti sektor pertanian, kehutanan, perumahan, industri, pertambangan, dan transportasi (Puspasari, 2012). Pemanfaatan lahan dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan pertanian seperti hutan, kebun, tegalan, tanaman sawah, tanaman horti dan sebagainya. Namun penggunaan lahan seharusnya disesuaikan dengan kelas kemampuan lahan, kesesuaian penggunaan lahan, arahan penggunaan lahan. Sekarang penggunaan lahan banyak dijumpai yang miskelola atau tidak sesuai, miskelola dapat berdampak buruk pada kualitas lahan seperti laju erosi, penurunan produksi, degradasi lahan. Kerusakan lahan akan berdampak pada penurunan kualitas dan produktivitas lahan pertanian (Lal, 2015).

Untuk menjaga agar terciptanya kondisi tanah yang berkelanjutan perlu disusun rencana pengelolaan lahan yang tidak mengakibatkan kerusakan. Salah satu acuan yang dapat digunakan adalah besarnya laju erosi. Erosi tanah merupakan lepasnya dan hilangnya partikel tanah dari permukaan lahan akibat daya fisik alam seperti hujan, limpasan, dan angin. Hilangnya tanah tersebut terjadi secara alami akibat air atau angin. Secara umum, laju erosi alami bernilai sebanding dengan laju pembentukan tanah. Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis yang rentan akan terjadinya degradasi lahan (Arsyad, 2010).

Perencanaan penggunaan lahan harus direncanakan supaya laju erosi tanah lebih kecil daripada laju erosi diperbolehkan. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang perencanaan pengelolaan lahan berdasar laju erosi pada berbagai penggunaan lahan di Wonosalam. Wonosalam merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Jombang, Jawa Timur. Kecamatan Wonosalam memiliki topografi dengan ketinggian rata-rata 500-600 mdpl dengan kemiringan lereng yang tergolong agak curam hingga sangat curam dan terletak di kaki dan lereng Gunung Anjasmoro. Kecamatan Wonosalam terletak 35 km sebelah tenggara Kabupaten Jombang dengan wilayah administratif seluas 121.63 km². Berdasarkan kondisi topografi tersebut,

Kecamatan Wonosalam unggul dalam sektor perkebunan. Menurut data BPS (2022) sektor perkebunan kecamatan Wonosalam mempunyai produksi terbesar di Kabupaten Jombang dengan komoditas kopi, cengkeh, durian, dan tebu.

Topografi wilayah kecamatan Wonosalam tersebut membuat wilayah Kecamatan Wonosalam berpotensi terjadi erosi. Salah satu dampak dari erosi yakni tanah longsor. Pada tahun 2012 terjadi bencana longsor di kecamatan Wonosalam Faktor curah hujan yang tinggi serta tata guna lahan yang tidak sesuai menjadi penyebab terjadinya longsor. Penggunaan lahan pada yang tidak sesuai dengan kemampuannya menyebabkan berubahnya fungsi tanah (Harifa et al., 2014).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

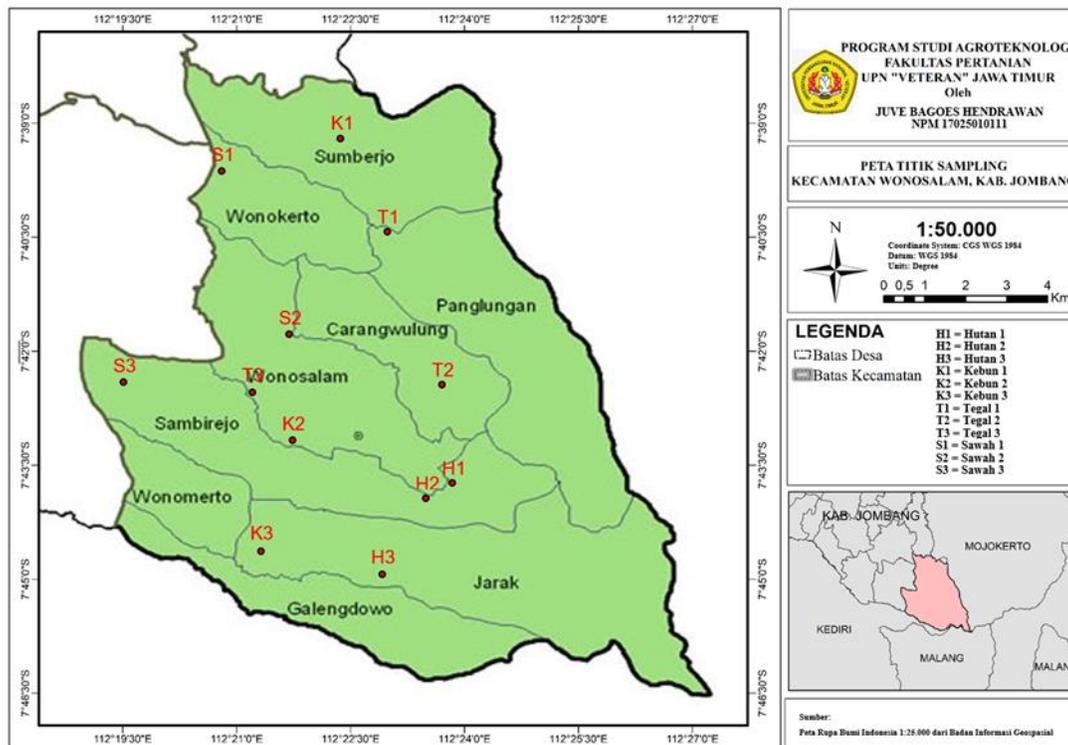
Penelitian ini akan dilaksanakan pada beberapa titik Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang dengan tingkat kemiringan dan satuan penggunaan lahan yang berbeda. Analisis sifat fisik dan kimia tanah dilakukan di Laboratorium Sumberdaya Lahan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Januari 2024 sampai dengan Maret 2024 dengan kegiatan diantaranya meliputi pengumpulan data sekunder, pengolahan data dan pembuatan laporan. Adapun data sekunder yang digunakan pada penelitian ini yaitu Data curah hujan 5 tahun terakhir (2019-2023) Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang., peta penggunaan lahan kecamatan Wonosalam dari BIG, Peta kemiringan lereng kecamatan Wonosalam dari DEMNAS, Satuan Peta Tanah (Batuan dan Jenis Tanah) Kecamatan Wonosalam, Peta Titik Sampling Kecamatan Wonosalam.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode deskriptif eksploratif melalui survei lapang dan metode purposive sampling. Metode deskriptif eksploratif merupakan metode penelitian dengan tujuan untuk menggambarkan suatu keadaan alam yang dimana dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui nilai pendugaan erosi pada beberapa tingkat kemiringan lereng di kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang. Penentuan titik dilakukan dengan purposive sampling yaitu dengan pengambilan sampel secara sengaja pada beberapa tingkat kemiringan lereng meliputi lereng landai (8-15%), lereng agak curam (16-25%), dan lereng curam (26-40%) di tiap penggunaan lahan hutan, perkebunan, tegalan, dan sawah. Penentuan titik sampel di Kecamatan Wonosalam didasari pada tiap tingkat kemiringan lereng pada penggunaan lahan yang didapatkan melalui peta overlay penggunaan lahan dan kemiringan lereng. Titik sampel pada masing-masing Penggunaan Lahan ditentukan berdasarkan tingkat kemiringan lereng 8-15%; 16-25%; 26-40%. Penentuan tingkat kemiringan lereng tersebut berdasarkan hasil olah data spasial menggunakan Arcgis, sehingga ditemukan dominasi di tiap penggunaan lahan agar mewakili tiap kemiringan lereng pada tiap penggunaan lahan. Penentuan titik sampling juga dibatasi hingga 1260 mdpl dikarenakan pada daerah tersebut merupakan daerah yang masih dimungkinkan untuk digunakan sebagai lahan produktif. Selain itu, hal ini juga dikarenakan keterbatasan akses dalam pengambilan sample.

Penentuan titik sampel pada hutan untuk melihat pengaruh kemiringan lereng terhadap besar laju erosi dengan vegetasi penutup lahan yang rapat. Pada lahan perkebunan untuk melihat

pengaruh kemiringan lereng terhadap besar laju erosi dengan penggunaan lahan tanaman tahunan yang produktif. Pada penggunaan lahan tegalan untuk melihat pengaruh kemiringan lereng terhadap besar laju erosi dengan vegetasi dan tajuk yang rendah, pengolahan lahan yang minim serta terbukanya lahan. Sedangkan pada penggunaan lahan sawah untuk melihat pengaruh kemiringan lereng terhadap besar laju erosi dengan lahan yang produktif dan adanya pengolahan lahan. Pengambilan sampel tanah 2 kedalaman dilakukan untuk mendapatkan besar nilai erosi serta untuk penentuan arahan konservasi.



Gambar 1. Peta Sampling Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini menggunakan data hujan yaitu perhitungan rata-rata jumlah hujan bulanan (cm/bulan), rata-rata jumlah hari hujan per bulan, dan rata-rata curah hujan maksimum per hari (cm). Data hujan diperoleh dari data BPS Kecamatan Wonosalam dengan titik koordinat 7°37'30,00" LS dan 112°19'30,00" BT.

Tabel 1. Nilai Rata-Rata Curah Hujan, Hari Hujan, Curah Hujan Maksimum, dan Erosivitas 2018-2022

No	Bulan	Curah Hujan (cm)	Hari Hujan	Curah Hujan Maksimum (cm)	Erosivitas (kJ/ha)
1	Januari	39.52	18.6	4.25	99.89
2	Februari	50.8	19.2	5.29	202.74
3	Maret	38.72	18.6	4.16	94.04
4	April	25.52	13.8	3.70	37.46
5	Mei	9.88	5.8	1.70	3.47
6	Juni	11.24	7.8	1.44	3.74
7	Juli	6.34	1.8	3.52	3.16
8	Agustus	2.44	2.4	1.02	0.14
9	September	8.02	2.8	2.86	3.99
10	Oktober	10.82	5.6	1.93	4.71
11	November	26.58	9.8	4.07	49.41
12	Desember	28.1	15.6	3.60	43.83
	Jumlah	257.98	121.8	37.55	546.59

Nilai erosivitas tertinggi terdapat pada bulan Februari sebesar 202.74 kJ/ha dan terendah terdapat pada bulan Agustus sebesar 0.14 kJ/ha dengan jumlah rata-rata erosivitas di kecamatan wonosalam 546.59 kJ/ha/tahun. Nilai erosivitas dipengaruhi oleh besarnya nilai curah hujan dan hari hujan. Menurut Suyanti et al (2017) menyatakan bahwa tinggi rendahnya intensitas hujan akan mencerminkan besar kecilnya energi kinetik yang dihasilkan, sehingga akan mempengaruhi erosi. Curah hujan mempunyai pengaruh yang kuat terhadap nilai erosivitas sebesar 87%. Sedangkan maksimal curah hujan mempunyai pengaruh yang kuat terhadap nilai erosivitas sebesar 86%. Curah hujan yang tinggi tentu akan berkontribusi terhadap indeks erosivitas hujan per bulan yang tinggi. Menurut Asriadi (2018) proses terjadinya erosi ditentukan oleh faktor-faktor hidrologi terutama intensitas curah hujan, topografi, karakteristik tanah, vegetasi penutup lahan, dan tata guna lahan. Curah hujan yang tinggi ini disebabkan oleh faktor topografi kecamatan Wonosalam yang berada pada daerah pegunungan terutama pada kaki gunung anjasmara. Menurut Prasetyo et al (2018) massa udara yang dibawa oleh angin lembah akan bergerak ke arah pegunungan sehingga menyebabkan pertumbuhan awan dengan kadar uap air yang tinggi.

Tabel 2. Vegetasi Penutup Tanah (C) dan Tindakan Konservasi (P)

No	SPL	Vegetasi (C)	Nilai Faktor C	Bentuk Lahan (P)	Nilai Faktor P
1	H1	Hutan, Seresah Banyak	0,001	Tidak teras	1
2	H2	Hutan Rakyat (Kopi), Seresah banyak	0,0505	Teras bangku sedang	0,15
3	H3	Hutan, Seresah Sedikit	0,005	Tidak teras	1
4	K1	Perkebunan, Kerapatan Sedang	0,2	Teras bangku sedang	0,15
5	K2	Kebun Campuran, Kerapatan Tinggi (Kopi; Durian)	0,1	Teras bangku sedang	0,15
6	K3	Perkebunan Kopi, Kerapatan Tinggi	0,1	teras bangku jelek	0,4
7	T1	Talas	0,85	Tidak teras	1

No	SPL	Vegetasi (C)	Nilai Faktor C	Bentuk Lahan (P)	Nilai Faktor P
8	T2	Pisang; Singkong	0,7	Tidak teras	1
9	T3	Singkong; Talas	0,825	Tidak teras	1
10	SW1	Sawah Tebu	0,2	Teras bangku jelek	0,4
11	SW2	Sawah Padi	0,01	Teras bangku baik	0,04
12	SW3	Sawah Padi	0,01	Teras bangku baik	0,04

Pada lahan hutan H1 penggolongan hutan termasuk pada hutan seresah banyak tanpa teras, kemudian pada H2 termasuk pada penggolongan hutan rakyat yang juga ditanami tanaman kopi dengan seresah banyak dengan menggunakan teras bangku, dan pada H3 termasuk pada penggolongan hutan seresah sedikit tanpa teras. Pada lahan kebun K1 penggolongan kebun termasuk pada perkebunan dengan Kerapatan Sedang dan menggunakan Teras bangku sedang, kemudian pada K2 termasuk pada penggolongan Kebun Campuran dengan Kerapatan Tinggi Karena menggunakan Teknik polikultur dengan ditanami pohon kopi dan juga pohon durian dengan menggunakan Teras bangku sedang, dan pada K3 termasuk pada penggolongan Perkebunan Kopi dengan Kerapatan Tinggi dengan teras bangku yang buruk, Pada lahan tegalan T1 ditanami tanaman singkong tanpa teras, kemudian pada T2 ditanami tanaman pisang dan singkong tanpa teras, dan pada T3 ditanami tanaman singkong dan talas tanpa teras. Pada lahan sawah SW1 sawah ditanami tebu dengan teras bangku yang buruk, kemudian pada SW2 sawah ditanami padi dengan teras bangku baik, dan pada SW3 sawah ditanami padi dengan teras bangku baik.

Tabel 3. Laju Erosi dan Erosi yang Diperbolehkan

SPL	Laju Erosi (ton/ha/thn)	Erosi Diperbolehkan (ton/ha/thn)
H1	0,28	27,5
H2	3,83	27,5
H3	3,3	27,5
K1	6,01	20,5
K2	10	22,5
K3	32,53	21
T1	270,77	22,5
T2	689,58	22,5
T3	375,18	22,5
Sw1	46,83	14,5
Sw2	0,41	22,5
Sw3	0,39	22,5

Berdasarkan data yang diperoleh dilakukan penghitungan laju erosi dan erosi diperbolehkan sehingga didapat data seperti pada Tabel 4. Hasil pengamatan menunjukkan, bahwa di beberapa SPL laju merosi lebih besar dari erosi yang diperbolehkan. Berdasarkan tabel diatas diketahui nilai laju erosi K3, T1, T2, T3 dan Sw1 lebih tinggi dari nilai erosi diperbolehkan. faktor-faktor yang berpengaruh terhadap erosi yaitu faktor alam yang sangat berpengaruh terhadap erosi antara lain: curah hujan yang tinggi, panjang dan kemiringan lereng, sifat-sifat tanah yang kurang peka terhadap ancaman pukulan air hujan, penutupan tanah yang kurang memadai maka faktor yang dapat dikelola adalah faktor tanaman (C) dan faktor pengelolaan (P). Untuk menjaga agar tanah tidak rusak, maka perlu dilakukan Tindakan pengelolaan. Upaya pengelolaan yang direncanakan, mengacu kepada nilai erosi diperbolehkan.

Tabel 4. Hasil Penelitian di Lokasi

SPL	Laju Erosi (ton/ha/thn)	Erosi Diperbolehkan (ton/ha/thn)	Pengelolaan	Nilai A Setelah Pengelolaan (ton/ha/thn)	Persentase Penurunan Erosi (%)
H1	0,28	27,5	Ditingkatkan		
H2	3,83	27,5	Ditingkatkan		
H3	3,3	27,5	Ditingkatkan		
K1	6,01	20,5	Ditingkatkan		
K2	10	22,5	Ditingkatkan		
K3	32,53	21	Strip Crotalaria	16,2	50,1
T1	270,77	22,5	Strip rumput permanen, baik, rapat, berlajur dan tanaman ditanam secara kontur	6,49	97,6
T2	689,58	22,5	Strip rumput permanen, baik, rapat, berlajur dan tanaman ditanam secara kontur	22,06	96,8
T3	375,18	22,5	Strip rumput permanen, baik, rapat, berlajur dan tanaman ditanam secara kontur	12	96,8
Sw1	46,83	14,5	Mulsa 3 t/ha/th	9,36	80
Sw2	0,41	22,5	Ditingkatkan		
Sw3	0,39	22,5	Ditingkatkan		

Pada SPL K3 diketahui nilai laju erosi kurang dari sama dengan nilai erosi diperbolehkan, sehingga disarankan untuk ditanami tanaman *Crotalaria* secara strip dengan nilai C: 05, sehingga nilai A pada SPL K3 menjadi 16,1 ton/ hektar / tahun. Sebenarnya terjadi kerusakan pada Teras Bangku, maka jika diperbaiki hasilnya akan sangat baik, laju erosi dapat dicegah dengan adanya Teras Bangku yang baik. Namun karena perbaikan teras bangku memerlukan biaya yang besar, maka sebagai alternatif dapat diusulkan penanaman tanaman *Crotalaria* secara strip *Crotalaria* merupakan tanaman legum yang selain dapat melindungi tanah dari bahaya erosi, juga mampu meningkatkan nutrisi pada tanah. Pada SPL T1, T2 dan T3 nilai laju erosi kurang dari sama dengan nilai erosi diperbolehkan, maka disarankan ditambahkan strip rumput permanen, baik, rapat, berljur dan tanaman ditanam secara kontur. Pada SPL S1 diketahui nilai laju erosi kurang dari sama dengan nilai erosi diperbolehkan, sehingga disarankan untuk menambahkan mulsa 3 ton/hektar/tahun dan penanaman secara kontur sehingga nilai erosi menjadi 9,6 ton/hektar/tahun.

KESIMPULAN

Laju erosi pada SPL Kebun 3, Tegalan 1, Tegalan 2, Tegalan 3 dan Sawah 1 memiliki nilai laju erosi melebihi erosi diperbolehkan. Maka dilakukan saran pengelolaan lahan untuk mengurangi laju erosi pada SPL yang memiliki nilai laju erosi lebih besar daripada erosi diperbolehkan. Arahan konservasi ditentukan berdasarkan skala prioritas agar mengetahui lahan yang perlu diperbaiki terlebih dahulu. Semua lahan tegalan masuk kedalam prioritas Utama dalam rencana konservasi. Arahan konservasi menggunakan metode vegetatif dan mekanis dengan membuat teras bangku dan ditanami tanaman yang sesuai dengan kondisi sosial ekonomi masyarakat Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang seperti tanaman kopi atau durian. Saran untuk penelitian lanjutan perlu dilakukan percobaan pada kebun untuk mengetahui pengaruh pengelolaan lahan dan vegetasi terhadap laju erosi dan perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait kerusakan lahan atau degradasi lahan di Kecamatan Wonosalam, Kab. Jombang sebagai akibat dari erosi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada pihak yang membantu secara material dan non material pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad S. 2010. Konservasi Tanah dan Air. Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Awang SA, W. Andayani W, Himmah B, Widayanti WT, Affianto A. 2002. Hutan Rakyat Sosial Ekonomi dan Pemasaran. Yogyakarta : BPF. Pertanian, IPB. Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2022. Jombang dalam Angka 2022. BPS: Kab. Jombang
- Banuwa, I. S. (2013). Erosi (Pertama). Kencana.

- Dewi, I., Trigunasih, N., & Kusmawati, T. (2012). Prediksi Erosi Dan Perencanaan Konservasi Tanah Dan Air Pada Daerah Aliran Sungai Saba. E- Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal of Tropical Agroecotechnology), 1(1), 12–23.
- Evizal, R. 2014. Dasar-dasar Perkebunan. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Hardiyatmo, Hary Christiady. 2006. Penanganan Tanah Longsor dan Erosi. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hardjowigeno, S., Subagyo, H. and Rayes, M.L., 2004. Morfologi dan klasifikasi tanah sawah. Di dalam Tanah Sawah dan Teknol pengelolaannya Pus Penelit Tanah dan Agroklimat Dep Pertan Bogor.
- Harifa, A. C., Sholichin, M., & Prayogo, T. B. (2014). Analisa Pengaruh Perubahan PEnutupan Lahan Terhadap Debit Sungai SUB DAS METRO Dengan Menggunakan Program ARCSWAT. 1–14.
- Iswari, A. R., Hani’ah, Nugraha A. L. 2016. Analisis Fluktuasi Produksi Padiakibat Pengaruh Kekeringan Di Kabupaten Demak. Jurnal Geodesi Undip. Volume 5, Nomor 4, Tahun 2016, (ISSN : 2337-845X)
- Kartasapoetra. 2010. Teknologi Konservasi Tanah dan Air. Jakarta: Rineka Cipta
- Lal R. 2015. Restoring soil quality to mitigate soil degradation. Jurnal Sustainability. 7:5875-5895
- Nurwita, S., Pranoto, K. dan Nugraha, C. 2016. Perbandingan Nilai Erosivitas Hujan Menggunakan Data Penakar Hujan Otomatis, Metode Bols, dan Metode Lenvain di Area PT. Kaltim Prima Coal. Kalimantan Timur. PT. Kaltim Prima Coal.
- Puspasari A. 2012. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Alih Fungsi Lahan Pertanian Dan Dampaknya Terhadap Pendapatan Petani (Studi Kasus Desa Kondangjaya, Kecamatan Karawang Timur, Kabupaten Karawang). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/58101>
- Peraturan Dirjen Pengendalian DAS dan Hutan Lindung Nomor P.3/Pdashl/Set/Kum.1/7/2018 Tentang Petunjuk Teknis Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis
- Romdhon, A.A., Utomo, K.D., Suharyanto., Nugroho H. 2014. Perencanaan Konservasi Sub DAS Cimuntur Kabupaten Ciamis. Jurnal Karya Teknik Sipil. 3 (1): 105-118.
- Sys, C. 1985. Land Evaluation. State University of Ghent, Belgium.
- Soemarto. 1986. Hidrologi Teknik. Surabaya: Usaha Nasional.
- Wischmeir W. H, and Smith, D. D. 1978. Predicting rainfall erosion losses – a guide to conservation planning. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook No. 537.