

Analisis Tingkat Bahaya Erosi Tanah pada Kelerengan Berbeda di Perkebunan Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Rakyat Kecamatan Padangguni Kabupaten Konawe

Yuda Fahrozi^{1*}, Sitti Leomo¹, Zulfikar Zulfikar¹, Hasbullah Syaf¹, Resman Resman¹, La Ode Rustam¹

¹Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

yudafahrozi99@gmail.com*

Copyright©2024 by authors. Authors agree that this article remains permanently open access under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 International License

Abstrak

Perkebunan kakao rakyat di Kecamatan Padangguni umumnya berada pada kondisi topografi berlereng curam dengan kondisi tersebut potensi terjadinya erosi sangat tinggi yang dapat memberikan pengaruh pada produktivitas lahan di wilayah perkebunan kakao rakyat tersebut. Tujuan penelitian ini untuk memprediksi besarnya erosi aktual, menetapkan kelas indeks bahaya erosi, dan merekomendasikan alternatif konservasi tanah pada kelerengan berbeda di perkebunan kakao rakyat di Kecamatan Padangguni Kabupaten Konawe. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober-Desember 2022 di Kecamatan Padangguni, Kabupaten Konawe. Penelitian ini menggunakan metode survei, prediksi besar erosi dilakukan dengan metode USLE pada 3 unit lahan yakni unit lahan 1 berada pada perkebunan kakao rakyat dengan kelerengan 6% seluas 14,6 ha, unit lahan 2 dengan kelerengan 24% seluas 17,2 ha dan unit lahan 3 berada kelerengan 22% seluas 60,5 ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa erosi aktual tertinggi terdapat pada unit lahan 3 sebesar 1.307,74 ton/ha/tahun, sedangkan erosi terendah terdapat pada unit lahan 1 yaitu sebesar 1,12 ton/ha/tahun. Erosi ditoleransikan pada unit lahan 1 yaitu sebesar 31,61 ton/ha/tahun, pada unit lahan 2 sebesar 25,70 ton/ha/thn, unit lahan 3 sebesar 26,95 ton/ha/than. Indeks bahaya erosi tertinggi terdapat pada unit lahan 3 yaitu sebesar 48,52 ton/ha/tahun dengan kriteria sangat tinggi, sedangkan indeks bahaya erosi terendah terdapat pada unit lahan 1 yaitu sebesar 0,04 ton/ha/tahun dengan kriteria rendah. Teknik konservasi tanah yang direkomendasikan agar perkebunan kakao rakyat tetap berkelanjutan yaitu menerapkan teknik konservasi metode vegetatif menggunakan sisa-sisa tanaman sebagai mulsa dan metode mekanik melalui pembuatan teras tradisional atau pembuatan rorak. Kedua skenario metode tindakan konservasi tanah tersebut dapat menurunkan besarnya erosi aktual, sehingga tindakan konservasi tanah tersebut merupakan pilihan yang tepat untuk menurunkan laju erosi pada lahan-lahan perkebunan kakao.

Kata kunci: Erosi, metode USLE, teknik konservasi tanah

Abstract

People's cocoa plantations in Padangguni District are generally located in a steep slope topographic condition with this condition the potential for erosion is very high which can affect land productivity in the community cocoa plantation area. The purpose of this research is to predict the actual erosion rate, determine the erosion hazard index classes, and recommend soil conservation alternatives on different slopes in smallholder cocoa plantations in Padangguni Sub-District, Konawe District. This research was conducted from October to December 2022 in Padangguni Sub-District, Konawe District. The survey method was used in this research, and the prediction of erosion rates was conducted using the USLE method on 3 land units: land unit 1 located in smallholder cocoa plantations with a slope of 6% covering an area of 14.6 ha, land unit 2 with a slope of 24% covering an area of 17.2 ha, and land unit 3 with a slope of 22% covering an area of 60.5 ha. The research results showed that the highest actual erosion occurred in land unit 3 at 1,307.74 tons/ha/year, while the lowest erosion occurred in land unit 1 at 1.12 tons/ha/year. The tolerated erosion rates were 31.61 tons/ha/year for land unit 1, 25.70 tons/ha/year for land unit 2, and 26.95 tons/ha/year for land unit 3. The highest erosion hazard index was found in land unit 3 at 48.52 tons/ha/year with a very high criteria, while the lowest erosion hazard index was found in land unit 1 at 0.04 tons/ha/year with a low criteria. The recommended soil conservation techniques to ensure the sustainability of smallholder cocoa plantations include applying vegetative conservation techniques using plant residues as mulch and mechanical methods through the construction of traditional terraces or roraks. Both scenarios of soil conservation action methods can reduce the actual erosion rate, making them appropriate choices for reducing erosion rates on cocoa plantation lands.

Keywords: Erosion, USLE method, soil conservation techniques

1. Pendahuluan

Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara merupakan salah satu kabupaten dengan komoditas unggulan utama tanaman kakao. Kebun kakao rakyat di Kabupaten Konawe tersebar di seluruh kecamatan salah satunya di Kecamatan Padangguni. Pada tahun 2019 produksi tanaman kakao di Kabupaten Konawe mencapai 10.377 ton, akan tetapi pada tahun 2020 mengalami penurunan produksi, dengan capaian produksi sebesar 10.345 ton dengan luas 15.853 ha atau produktivitas hanya mencapai 653 kg ha⁻¹, dimana produktivitas ini masih dibawa rata-rata nasional yakni sebesar 900 kg ha⁻¹ (BPS).

Perkebunan kakao rakyat di Kecamatan Padangguni umumnya berada pada kondisi topografi berlereng curam, dengan kondisi tersebut potensi terjadinya erosi sangat tinggi yang dapat memberikan pengaruh pada produktivitas lahan di wilayah perkebunan kakao rakyat tersebut. Erosi tanah merupakan penyumbang terbesar dari terjadinya degradasi lahan karena dapat menyebabkan kerusakan pada tanah. Erosi tanah yang tidak tertangani dengan baik dapat menjadi masalah karena mempengaruhi produktivitas tanah, kesuburan lahan pertanian

menurun, pendangkalan di badanair, dan penurunan kualitas air (Benavidez *et al.*, 2018; Singh dan Panda, 2017).

Tanaman kakao merupakan komoditas pertanian yang cukup menjanjikan, sehingga menjadi pendorong bagi petani lokal untuk membudidayakan kakao, dimana terlihat cukup intensif di budidayakan oleh petani di Kecamatan Padangguni walaupun berada pada topografi yang berlereng curam. Luas tanaman kakao di wilayah ini mencapai ± 50 ha dengan berdasarkan hasil survei awal, terlihat bahwa sistem budidaya yang diterapkan oleh petani kakao rakyat di Kecamatan Padangguni umumnya tidak mengindahkan kaidah konservasi tanah yang dapat menyebabkan degradasi lahan akibat terjadinya erosi. Erosi dapat menyebabkan penurunan kesuburan tanah karena proses kehilangan lapisan tanah yang paling atas (*top soil*), sehingga produksi tanaman yang di budidayakan menjadi tidak maksimal. Erosi dapat menyebabkan kemunduran sifat-sifat kimia dan fisika tanah seperti kehilangan unsur hara dan bahan organik, dan meningkatnya kepadatan serta ketahanan penetrasi tanah, menurunnya kapasitas infiltrasi tanah serta kemampuan tanah menahan air (Arsyad, 2015). Oleh karena itu besaran erosi yang terjadi perlu diketahui untuk mengetahui kehilangan tanah maksimal dibanding solum tanah dengan metode USLE (*Universal Soil Loss Equation*) dan dapat menjadi acuan dalam melakukan tindakan teknik pengelolaan tanaman dan konservasi tanah yang tepat untuk menjaga produktifitas tanah sehingga dapat lestari dan berkelanjutan

USLE merupakan metode yang di kemukakan oleh Wischmeier dan Smith yang di rencanakan untuk memprediksi erosi jangka panjang dari erosi lembar atau alur di bawah keadaan tertentu (Arsyad, 2015). Perhitungan metode USLE dapat dilakukan dengan menggunakan *Geographic Information Systems* (GIS) karena mempunyai kemampuan memperoleh data yang dibutuhkan melalui data dunia serta mengelola data-data lapangan berdasarkan objek yang akan diteliti dan menyajikanya secara spasialis hingga informasi tentang besaran erosi menjadi akurat. Tujuannya untuk mengetahui besaran erosi yang akan terjadi pada suatu penggunaan lahan, dengan pengelolaan tertentu dan untuk mengambil keputusan dalam perencanaan konservasitanah pada suatu areal tanah.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di perkebunan kakao rakyat di Kecamatan Padangguni Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara, dengan letak geografis 02°97' dan 03°86' LS, membujur dari barat ke timur antara 121°49' dan 122°49' BT, dan analisis tanah akan dilakukan di Laboratorium Pengujian Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo. Penelitian ini berlangsung pada bulan Oktober sampai Desember 2022.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data iklim 10 tahun terakhir, peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1 : 50.000 tahun 2013, Peta Jenis Tanah skala 1 : 250.000, Peta Geologi 1 : 250.000, Peta Penutup Lahan 1 : 50.000, Peta Administrasi Kecamatan Padangguni Skala 1: 50.000, Peta Kerja Lapangan Skala 1:50.000, data DEM untuk kebutuhan analisis citra landsat, sampel tanah, larutan kimia $K_2Cr_2O_7$ (kalium dikromat), H_2SO_4 (Asam Sulfat), H_2O_2 30%, H_2O_2 10%, $Na_4P_2O_7$ 4%, aquades. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah bor tanah/auger, GPS (*Global Positioning System*), klinometer, ring sampel, meteran

roll, lakban, cangkul, parang, penutup ring sampel, kantung sampel, buku panduan pengamatan tanah di lapangan, mistar, kartu deskripsi, peralatan tulis menulis, laptop, software ArcGIS 10.4, alat analisis di laboratorium seperti timbangan analitik, spektrofotometer, labu ukur, pipet volume, botol larutan, ring sampel, stopwatch, piala gelas 800 ml, penyaring berkefeld, ayakan 50 mikron, gelas ukur 500 ml, pipet 20 ml, pinggang aluminium, dispenser 50 ml, gelas ukur 200 ml, oven berkipas, pemanas listrik, timbangan analitik, oven, cutter, gunting, alat tulis menulis.

2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survey bebas dengan pendekatan unit lahan yang mempertimbangkan jenis tanah, kemiringan lereng, penggunaan lahan, dan jenis geologi sedangkan metode pengamatan menggunakan metode pemboran. Pada unit lahan 1 memiliki luas 14,6 ha, unit lahan 2 memiliki luas 17,2 ha, unit lahan 3 luas 60,5. dilakukan pengamatan beberapa karakteristik lahan serta pengambilan sampel tanah dengan cara pemboran tanah untuk analisis tanah di laboratorium.

2.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilaksanakan meliputi beberapa tahap yaitu: 1. Tahapan Persiapan, Pada tahap persiapan yang dilakukan yaitu: Mengumpulkan berbagai pustaka yang mendukung tentang masalah penelitian, Mengumpulkan data-data dan peta meliputi peta jenis tanah, peta geologi, peta kemiringan lereng dan peta penutup lahan serta informasi mengenai kondisi lokasi penelitian, Menyusun format pendataan dan administrasi perjalanan berupa surat izin untuk pelaksanaan survei data sekunder di lokasi penelitian, Menetapkan metode survei penelitian, Mengumpulkan peta-peta tematik cakupan wilayah penelitian (peta jenis tanah, peta geologi, peta kemiringan lereng, dan peta penutup lahan) untuk bahan pembuatan peta kerja lapangan (unit lahan), Menyiapkan peralatan survei, Membuat peta kerja lapangan skala 1: 100.000, yang diawali dengan penyamaan skala peta-peta tematik, kemudian di lanjutkan dengan tumpang tindih (*overlay*). 2. Tahap Survei Lapangan, pada tahap survey lapangan yang dilakukan yaitu: Observasi lokasi penelitian dengan cara menjelajahi seluruh areal yang ditunjukkan berdasarkan peta unit lahan, untuk mengetahui lokasi-lokasi perkebunan kakao. Peta unit lahan yang menjadi areal penelitian didapat pada lampiran, Mengambil data kedalaman tanah dengan cara boring berdasarkan unit-unit lahan yang berguna sebagai data untuk analisis erosi diperbolehkan (nilai T), Menentukan parameter sifat fisik tanah dilapangan berupa struktur tanah yang berguna sebagai data untuk analisis erosi (nilai K), Mengambil sampel tanah utuh berupa ring sampel pada kedalaman 0-30 dan kedalaman 30-60 serta sampel tanah terganggu guna keperluan analisis di laboratorium. Penelitian ini menggunakan metode survei bebas, pengambilan sampel tanah di ambil berdasarkan penggunaan tanaman kakao pada lokasi penelitian, mengambil data iklim (data curah hujan bulanan) 10 tahun terakhir pada instansi terkait untuk yang berguna sebagai data untuk analisis nilai R.

2.5 Tahap Analisis Tanah di Laboratorium

Pada tahap ini yang dilakukan adalah analisis sampel tanah yang telah diambil pada saat survei dilapangan ke laboratorium dengan parameter sebagai berikut: Kandungan bahan organik dengan metode *Walkey-Black* untuk keperluan penentuan nilai K, Permeabilitas dengan metode permameter untuk keperluan penentuan nilai K, Tekstur tanah dengan metode pemipetan untuk

keperluan penentuan nilai K, Bobot isi dengan metode gravimetri untuk keperluan penentuan nilai K.

2.6 Variabel Penelitian

Variabel yang diamati pada penelitian ini yaitu: 1. Data yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah data-data: 1. Data curah hujan bulanan selama 10 tahun terakhir. 2. Bahan organik. 3. Struktur tanah. 4. Permeabilitas tanah. 5. Kemiringan lereng. 6. Tutupan lahan. 7. Tindakan konservasi yang di lakukan.

2.7 Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini ada empat tahap yaitu prediksi erosi yang dihitung menggunakan rumus USLE (*Universal Soil Loss Equation*) dari Wischmeier dan Smith (1978), Kemudian dilanjutkan dengan tahap penentuan erosi diperbolehkan (T), Indeks bahaya erosi (IBE) dan skenario tindakan konservasi tanah untuk menentukan tindakan konservasi yang paling tepat dalam mencegah besarnya erosi pada perkebunan kakao rakyat di Kecamatan Padangguni Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara.

Metode USLE menggunakan model empiris dikemukakan oleh Wischmeier dan Smith 1978 dalam Arsyad (2015) sebagai berikut:

$$A = R. K. L. S. C. P$$

Keterangan:

- A = Banyaknya tanah tererosi (ton/ha/tahun)
- R = Faktor erosivitas hujan
- K = Faktor erodibilitas tanah
- L = Faktor panjang lereng
- S = Faktor kemiringan lereng
- C = Faktor vegetasi penutup tanah dan pengelolaan tanaman
- P = Faktor teknik khusus konservasi tanah.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

3.1.1 Faktor Erosivitas Hujan (R)

Nilai faktor erosivitas hujan (R) pada lahan pertanaman kakao di Kecamatan Padangguni Kabupaten Konawe dihitung berdasarkan data iklim yang diperoleh dari stasiun iklim Konawe yang merupakan stasiun pengamatan Badan Meteorologi dan geofisika (BMKG) Konawe. Data dari BMKG tersebut didapatkan secara *online* sebagaimana disajikan Lampiran 3 dan data tersebut selanjutnya diolah sehingga mendapatkan nilai erosivitas hujan (R) sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai erosivitas hujan di Wilayah Penelitian Kecamatan Padangguni, , Kabupaten Konawe.

Bulan	Curah Hujan (cm)	Erosivitas Hujan (R)
	Rata-Rata Tahun 2013-2022	
Januari	19,026	121,42
Februari	22,738	154,73
Maret	25,854	184,26
April	18,404	116,06
Mei	29,941	224,96
Juni	33,772	264,99
Juli	27,057	196,02
Agustus	9,899	49,93
September	5,807	24,18
Oktober	4,556	17,38
November	9,712	48,66
Desember	21,153	140,25
Total (R)		1.542,84

Sumber: Hasil Analisis Data, 2023.

Tabel 1. menunjukkan bahwa erosivitas hujan di wilayah Kecamatan Pandangguni sebesar 1.542,84. Semakin besar R pada suatu wilayah maka akan semakin besar pula potensinya terjadinya erosi akibat faktor yang dipengaruhi oleh curah hujan, begitupun sebaliknya.

3.1.2 Faktor Erodibilitas Tanah

Faktor erodibilitas tanah (K) adalah faktor kepekaan tanah atau mudah tidaknya tanah tererosi. Erodibilitas tanah dipengaruhi oleh nilai tekstur tanah (M) diameter 0,1-0,005 dan 0,05-0,02mm x 100% liat, kandungan bahan organik (a), struktur tanah (b) dan permeabilitas tanah (c). Berdasarkan hasil analsis laboratorium, tekstur tanah pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Pandangguni didominasi oleh tanah lempung baik pada penggunaan lahan kebun Kakao. Hasil perhitungan nilai tekstur tanah (M) pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Pandangguni, Kabupaten Konawe disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan nilai tekstur tanah (M) pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Padangguni, Kabupaten Konawe

Unit Lahan	Tekstur (%)				Nilai M
	Pasir	Psh	Debu	Liat	
1	70,72	23,57	151,52	82,77	3.016,12
2	8,403	2,80	193,49	98,11	371,7
3	89,90	29,97	155,46	55,64	8.225,84

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium dan analisis data, 2023.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap struktur tanah pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Padangguni, Kabupaten Konawe didapatkan bahwa struktur tanah granural, gumpal membulat dan gumpal bersudut. Hasil pengamatan struktur tanah di Kecamatan Padangguni Kabupaten Konawe disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Struktur dan Kode Struktur Tanah pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Padangguni, Kabupaten Konawe

Unit Lahan	Struktur	Kode Struktur
1	Gumpal Membulat	4
2	Gumpal Bersudut	4
3	Granular	3

Sumber: Hasil pengamatan lapangan, 2023

Berdasarkan hasil analisis laboratorium terhadap kandungan bahan organik tanah pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Padangguni, Kabupaten Konawe didapatkan bahwa bahan organik tanah berada pada kisaran 2,56– 7,28%. Hasil analisis kandungan bahan organik tanah di Kecamatan Padangguni Kabupaten Konawe disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis kandungan bahan organik tanah pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Padangguni, Kabupaten Konawe

Unit Lahan	Rata-Rata Persentase kandungan BO (%)
1	7,28
2	3,25
3	2,56

Sumber: Hasil analisis laboratorium, 2023.

Berdasarkan hasil analisis laboratorium terhadap kandungan bahan organik tanah di Kecamatan Padangguni Kabupaten Konawe didapatkan bahwa permeabilitas tanah berada pada kelas permeabilitas lambat sampai sedang. Hasil analisis permeabilitas tanah pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Padangguni, Kabupaten Konawe disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis permeabilitas tanah pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Padangguni, Kabupaten Konawe di Kecamatan Padangguni Kabupaten Konawe

Unit Lahan	Permeabilitas tanah	Kode
	(cm/jam)	Permeabilitas
1	3,67	4
2	3,58	4
3	2,2	4

Sumber: Hasil analisis laboratorium, 2023.

Besarnya erodibilitas atau resistensi tanah pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Padangguni, Kabupaten Konawe ditentukan oleh karakteristik tanah seperti tekstur tanah, stabilitas agregat tanah, kapasitas infiltrasi, dan kandungan organik tanah. Karakteristik tanah tersebut bersifat dinamis, selalu berubah oleh karenanya, karakteristik tanah dapat berbeda seiring dengan perubahan waktu dan tataguna lahan atau sistem pertanian (Asdak, 2010). Hasil perhitungan erodibilitas tanah (K) di wilayah perkebunan kakao rakyat di Kecamatan Padangguni Kabupaten Konawe didapatkan bahwa nilai erodibilitas tanah tertinggi pada unit lahan 3 dengan nilai 0,80 dan yang terendah pada unit lahan 2 dengan nilai erodibilitas tanah 0,11. Hasil analisis erodibilitas tanah (K) di Kecamatan Padangguni Kabupaten Konawe disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis nilai erodibilitas tanah (K) pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Padangguni, Kabupaten Konawe

Unit Lahan	Nilai tekstur tanah (M)	Kandungan Bahan organik (a)	Struktur tanah (b)	Permeabilitas (c)	Erodibilitas tanah (K)
1	3.016,12	7,28	4	4	0,21
2	371,7	3,25	4	4	0,11
3	8.225,84	2,56	3	4	0,80

Sumber: Hasil analisis data, 2023

3.1.3 Faktor Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Kemiringan dan panjang lereng adalah dua unsur topografi yang paling berpengaruh terhadap aliran permukaan dan erosi. Panjang lereng mengacu pada aliran air permukaan, yaitu lokasi berlangsungnya erosi dan kemungkinan terjadinya deposisi sedimen. Pada umumnya kemiringan lereng diperlukan sebagai faktor yang seragam (Asdak, 2010).

Hasil perhitungan nilai panjang dan kemiringan lereng (LS) di Kecamatan Padangguni Kabupaten Konawe disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil perhitungan nilai panjang dan kemiringan lereng (LS) pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Padangguni, Kabupaten Konawe

Unit Lahan	Kemiringan lereng (%)	Nilai Panjang dan kemiringan Lereng (LS)
1	6	0,25
2	24	4,25
3	22	4,25

Sumber: Hasil analisis data, 2023.

Berdasarkan Tabel 4.12 nilai LS pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Padangguni, Kabupaten Konawe, setiap unit memiliki nilai LS yang berbeda-beda. Nilai LS terbesar adalah 4,25 pada unit lahan 2 dan 3, sedangkan nilai LS terendah adalah 0,25 pada unit lahan 1. Hal ini menunjukkan bahwa pada unit lahan 2 dan 3 memiliki potensi terjadinya erosi lebih besar dibandingkan pada unit lahan 1. Besarnya nilai LS pada unit lahan 2 dan 3 dipengaruhi oleh kemiringan lereng sebesar 22 dan 24%.

3.1.4 Faktor Pengelolaan Tanaman (C)

Faktor pengelolaan tanaman merupakan salah satu faktor yang menentukan besarnya erosi yang terjadi di suatu tempat. Pada tiap unit lahan dilokasi penelitian dengan nilai indeks penutupan lahan menurut Kementerian Kehutanan (2009).

Tabel 8. Hasil Indeks Penutupan Lahan (C) pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Padangguni, Kabupaten Konawe

Unit Lahan	Pengelolaan Tanah	Nilai C
1	Kebun Kakao	0,277
2	Kebun Kakao	0,277
3	Kebun Kakao	0,277

Sumber: Hasil analisis data, 2023.

3.1.5 Tindakan Konservasi Yang Diterapkan (P)

Hasil analisis nilai tindakan konservasi (P) di Kecamatan Padangguni Kabupaten Konawe di sajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil analisis nilai tindakan konservasi (P) pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Padangguni, Kabupaten Konawe

Unit Lahan	Tindakan Konservasi	Nilai P
1	Penanaman/pengolahan menurut kontur pada lereng: 0-8%	0,05
2	Penanaman/pengolahan menurut kontur pada lereng: >20%	0,9
3	Penanaman/pengolahan menurut kontur pada lereng: >20%	0,9

Sumber: Hasil analisis data dan survei lapangan, 2023.

3.1.6 Prediksi Erosi (A) di Kecamatan Padangguni

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan rumus USLE, aktual pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Padangguni, Kabupaten Konawe sebagaimana disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai erosi aktual pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Padangguni, Kabupaten Konawe

Unit Lahan	R	K	LS	C	P	A (ton/ha/thn)
1	1.542,84	0,21	0,25	0,277	0,05	1,12
2	1.542,84	0,11	4,25	0,277	0,9	179,81
3	1.542,84	0,80	4,25	0,277	0,9	1.307,74

Sumber: Hasil analisis data, 2022.

Tabel 10. menunjukkan bahwa erosi aktual pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Padangguni, Kabupaten Konawe tertinggi pada unit lahan 3 dengan nilai erosi 1.307,74 ton/ha/thn, sedangkan nilai erosi terendah terdapat pada unit lahan 1 dengan nilai erosi aktual 1,12 ton/ha/thn.

3.1.7 Erosi yang ditoleransi (T)

Dalam menentukan erosi yang diperbolehkan, perlu ditentukan lebih dulu jangka waktu kelestarian tanah (*soil resources life*) yang diharapkan. Jangka waktu kelestarian tanah atau umur guna tanah adalah lamanya waktu yang ditentukan dimana erosinya mengikis tanah hanya sampai kedalaman yang telah ditetapkan, sehingga kedalaman tanahnya yang tersisa masih tetap produktif. Makin lama jangka waktu kelestarian tanah yang diharapkan, berarti makin sedikit jumlah erosi yang diperbolehkan setiap tahun.

$$T = \text{Nilai T} \times \text{Bobot isi tanah} \times 10$$

$$\text{Nilai T} = \frac{\text{Kedalaman ekuivalen}}{\text{Umur guna tanah}}$$

Kedalaman ekivalen = Kedalaman efektif x Nilai faktor kedalaman

Hasil erosi di toleransikan pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Pandangguni, Kabupaten Konawe sebagaimana disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11 Nilai erosi ditoleransikan (T) pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Pandangguni, Kabupaten Konawe

Unit Lahan	Kedalaman Efektif (mm)	NFK	Nilai T	UGT	BV	T (ton/ha/thn)
1	1109	0,8	2,77	400	1,14	31,61
2	998	0,8	2,50	400	1,03	25,70
3	1100	0,8	2,75	400	0,98	26,95

Sumber: Hasil analisis laboratorium dan survei lapangan, 2022

Keterangan: NFK= nilai faktor kedalaman, KE= kedalaman tanah, UGT= Umur guna tanah, nilai T= kedalaman ekivalen dibagi umur guna tanah, BV= Berat isi tanah, T= Erosi ditoleransi.

3.1.8 Indeks Bahaya Erosi (IBE)

Berdasarkan hasil analisis IBE pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Pandangguni, Kabupaten Konawe menunjukkan kriteria rendah sampai sedang sebagaimana disajikan pada Tabel 11.

Tabel 12. Indeks bahaya erosi pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Pandangguni, Kabupaten Konawe.

Unit Lahan	A (ton/ha/thn)	T (ton/ha/thn)	IBE	Kriteria*)
1	1,12	31,61	0,04	Rendah
2	179,81	25,70	7,00	Tinggi
3	1.307,74	26,95	48,52	Sangat tinggi

Sumber: Hasil analisis data, 2022.

Keterangan: *) A= Banyaknya tanah yang tererosi B = Erosi yang ditoleransi

Berdasarkan Hammer, 1981 dalam Arsyad, 2015.

3.2 Pembahasan

Faktor iklim yang besar pengaruhnya terhadap erosi adalah curah hujan. Hujan melalui tenaga kinetiknya dapat melepaskan butiran-butiran partikel tanah dan sebagian melalui kontribusinya terhadap aliran permukaan. Karakteristik hujan yang mempengaruhi erosi tanah yaitu jumlah atau kedalaman hujan intensitas dan lamanya hujan atau hari hujan (Desifindiana *et al.*, 2013).

Kecamatan Padangguni dipengaruhi oleh kondisi iklim tropis yang mempunyai dua musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Berdasarkan data curah hujan yang diperoleh dari stasiun BMKG Konawe, maka Kecamatan Padangguni mempunyai curah hujan tinggi dan cukup bervariasi setiap bulan, yang berkisar antara 45,56 mm sampai dengan 337,72 mm atau rata-rata setiap tahunnya yaitu 189,81 mm tahun. Curah hujan tinggi terjadi pada bulan Juni (337,72 mm) dan Curah hujan terendah terjadi pada bulan Oktober (45,56 mm). Menurut sistem klasifikasi Scmidth-Ferguson bahwa Kecamatan Padangguni termasuk dalam kategori tipe iklim A dengan kondisi bulan basah terjadi selama 9 bulan. Sehingga dengan kondisi iklim seperti ini tanaman perkebunan yang membutuhkan curah hujan tinggi atau kebutuhan air sangat cocok untuk budidaya tanaman.

Berdasarkan Peta Geologi Sulawesi Tenggara 1:250.000 dan pengecekan di lapangan, wilayah Kecamatan Padangguni terbentuk dari formasi geologi malihan: derajat menengah: sekis merupakan jenis batuan yang ada pada Kecamatan Padangguni Kabupaten Konawe dengan luas

10.626,9 ha atau 68%. Formasi geologi dan jenis batuan induk di wilayah Kecamatan Padangguni, Kabupaten Konawe. Kelerengan pertama Malihan derajat menengah batu sabak, dengan luas 2.696,8 ha/17%. Kelerengan kedua Malihan derajat menengah sekis, dengan luas 10.626,9 ha/68%. Kelerengan ketiga Sedimen klastika aluvium, dengan luas 2.254,8 ha/14%. Dari luas keseluruhan 15.578,5 ha/100%.

Topografi di Kecamatan Padangguni berdasarkan hasil analisis data DEM terdapat 4 kelas kelerengaan yaitu sangat landai (0-8%), landai (8-15%), agak curam (15-25%), dan curam (25-50%). Kemiringan lereng 26-40% (curam) menemapati wilayah terluas yakni 5.821,2 ha atau 37% dari total luas wilayah Kecamatan Padangguni dan yang terkecil adalah curam dengan luas 3.817 atau 25%.

Berdasarkan peta jenis tanah skala 1:25.0000 dan hasil survei lapangan, jenis tanah di Kecamatan Padangguni berdasarkan Sistem Klasifikasi USDA mempunyai tiga jenis tanah yaitu Inceptisols, Mollisols, dan Entisols. Ketiga jenis tanah tersebut merupakan jenis tanah yang ada di lokasi perkebunan kakao rakyat.

Penutup lahan di Kecamatan Padangguni terdiri dari hutan lahan kering primer, semak-belukar, hutan lahan kering sekunder dan pertanian lahan kering campur. Penutup lahan di kecamatan Padangguni di dominasi oleh hutan lahan kering sekunder dengan luas 10.155,70 ha atau 65,2%.

Unit lahan merupakan suatu komponen dasar yang menjadi tujuan survei dan untuk pengambilan sampel penelitian. Unit lahan di daerah penelitian merupakan hasil dari tumpang tindih (*overlay*) dari beberapa peta tematik yang mencakup peta kemiringan lereng, peta geologi, peta jenis tanah dan peta penutup lahan. Kemudian dikelompokkan berdasarkan karakteristiknya yang sama antara polygon yang satu dengan yang lainnya sehingga menjadi satuan unit lahan.

Berdasarkan hasil tumpang tindih (*overlay*) dari beberapa peta tematik, maka unit lahan dengan komoditas pertanian kakao pada lereng berbeda di wilayah Kecamatan Padangguni terdapat 3 unit lahan. Unit lahan pada hasil penelitian lokasi penelitian merupakan wilayah yang masuk

pada perkebunan kakao rakyat dengan lereng berbeda yang umumnya lereng curam, tidak termasuk daerah hutan dan pemukiman. Unit lahan terluas berada pada unit lahan 3 dengan luas 60,5 ha atau 66%, sedangkan unit lahan tersempit berada pada unit lahan 1 dengan luas 14,6 ha atau 16%.

Erosi yang terjadi pada Perkebunan Kakao Rakyat di Kecamatan Pandangguni, Kabupaten Konawe berdasarkan hasil perhitungan menggunakan persamaan USLE menunjukkan bahwa secara aktual erosi paling besar terjadi pada unit lahan 3 dengan nilai erosi 1.307,74 ton/ha/thn. Jika dilihat dari indeks bahaya erosi maka unit lahan 1, 2 dan 3 memiliki tingkat bahaya erosi yang berbeda yakni unit lahan 1 dengan nilai indeks bahaya erosi kategori ringan, unit lahan 2 dengan nilai indeks bahaya erosi tinggi dan unit lahan 3 dengan nilai indeks bahaya erosi kategori sangat tinggi. Oleh karena itu perkebunan kakao rakyat pada unit lahan 2 seluas 17,2 ha dan unit lahan 3 seluas 60,5 ha, kenyataan ini menunjukkan bahwa diperlukan upaya pengelolaan melalui tindakan konservasi tanah sehingga perkebunan kakao rakyat di Kecamatan Pandangguni, Kabupaten Konawe berkelanjutan dan lestari.

Tindakan konservasi terutama pada perkebunan khususnya perkebunan kakao memiliki peranan yang besar dalam menurunkan laju erosi. Salah satu komponen yang paling mempengaruhi besarnya erosi perkebunan kakao rakyat di Kecamatan Pandangguni, Kabupaten Konawe adalah kemiringan lereng. Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Martono (2004) dan Andrian *et al.* (2014) menyatakan bahwa lereng yang semakin curam dan semakin panjang akan meningkatkan jumlah erosi. Lereng yang semakin curam akan mempercepat aliran permukaan sehingga erosi akan meningkat.

Petani kakao di Kecamatan Pandangguni, Kabupaten Konawe yang melakukan budidaya kakao pada kelerengan 8, 20 sampai >20% diperlukan tindakan konservasi tanah melalui pembuatan teras atau guludan pada lahan-lahan pertanaman kakao dan disesuaikan dengan kemampuan teknologi pada tingkat petani, tidak hanya menanam searah kontur seperti yang diterapkan selama ini, karena berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa menanam searah kontur tidak efektif mencegah terjadinya erosi pada lahan pertanaman kakao di Kecamatan Pandangguni, Kabupaten Konawe, dimana erosi aktual pada unit lahan 2 sebesar 179,81 ton/ha/thn jauh lebih besar dari erosi yang ditoleransikan yakni 25,70 ton/ha/thn. Erosi aktual pada unit lahan 3 sebesar 1.307,74 ton/ha/thn jauh lebih besar dari erosi yang ditoleransikan yakni 26,95 ton/ha/thn sedangkan pada unit lahan 1 masih sangat jauh dari erosi yang ditoleransikan yakni erosi aktual sebesar 1,12 ton/ha/tahun dan erosi yang ditoleransikan sebesar 31,61 ton/ha/thn.

Saat ini upaya yang dilakukan atau yang diterapkan oleh petani kakao di Kecamatan Pandangguni Kabupaten Konawe adalah penanaman/pengolahan menurut kontur pada lereng 0-8%, demikian pula pada kemiringan 20% atau >20%. Upaya ini berdasarkan hasil prediksi erosi belum mampu mencegah terjadinya erosi, dimana nilai erosi masih cukup besar dengan indeks bahaya erosi sedang terutama pada unit lahan 2 dan 3. Oleh karena itu upaya lain tindakan konservasi yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya erosi yang terjadi lebih besar pada perkebunan kakao rakyat di Kecamatan Pandangguni, Kabupaten Konawe adalah pengelolaan tanah, dapat melalui penerapan teknologi konservasi tanah seperti membuat rorak karena dapat membantu mengurangi energi pukulan butir-butir hujan di permukaan tanah, mengurangi kecepatan aliran permukaan, memperbesar kapasitas infiltrasi, dan mengurangi kandungan air

tanah. Monde (2010) menyatakan bahwa pengendalian aliran permukaan dan erosi pada lahan berbasis kakao di DAS Gumbasa, Sulawesi Tengah dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi konservasi tanah. Selain itu perbaikan lahan yang dilakukan adalah melalui pembuatan dan perbaikan teras, penanaman strip rumput, serta pembuatan rorak dapat membantu mengurangi erosi dan longsor.

Pertimbangan tindakan konservasi yang akan diterapkan pada perkebunan kakao rakyat di Kecamatan Padangguni, Kabupaten Konawe atas hasil perhitungan besar erosi bahwa pada unit lahan 2 dan 3 ditujukan untuk: (1) mencegah kerusakan tanah oleh erosi, (2) memperbaiki tanah yang rusak, (3) memelihara serta meningkatkan produktivitas tanah. Metode konservasi tanah secara vegetatif dapat diterapkan yaitu penanaman tanaman penutup tanah sekitar pertanaman kakao. Tanaman penutup tanah memiliki perakaran yang rapat dan pertumbuhannya yang cepat sehingga tanah akan segera tertutup oleh tanaman tersebut. Dengan kondisi seperti ini, maka daya tumbuk air hujan akan diminimalkan ketika bersentuhan dengan daun rumput-rumputan. Permukaan tanah akan terhindar dari ancaman erosi karena kecepatan jatuh setiap butir hujan telah dilemahkan sehingga kemampuannya untuk mengerosi tanah semakin kecil. Hal ini sesuai dengan pendapat Arsyad (2015) menyatakan bahwa tanaman penutup tanah berfungsi memperlambat aliran permukaan, menampung dan menyalurkan aliran permukaan dengan kekuatan yang tidak merusak, memperbaiki dan atau memperbesar infiltrasi air ke dalam tanah dan memperbaiki aerasi tanah dan penyediaan air bagi tanaman.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut, (1) Erosi aktual pada kelerengan berbeda di perkebunan kakao rakyat di Kecamatan Padangguni tertinggi terdapat pada unit lahan 3 dengan kelerengan 22%, nilai erosi sebesar 1.307,74 ton/ha/th dan melebihi dari nilai erosi yang diperbolehkan/ditoleransikan yakni 26,95 ton/ha/th. Sedangkan erosi terendah terjadi pada unit lahan 1 dengan kelerengan 6%, nilai erosi sebesar 1,12 ton/ha/tahun. (2) Indeks bahaya erosi pada kelerengan berbeda perkebunan kakao rakyat Kecamatan Padangguni Kabupaten Konawe yaitu lereng 6% pada unit lahan 1 memiliki nilai IBE 0,04 dengan kriteria rendah, lereng 24% pada unit lahan 2 memiliki nilai IBE 7,00 dengan kriteria tinggi dan lereng 22% pada unit lahan 3 juga memiliki nilai IBE 48,52 dengan kriteria sangat tinggi. (3) Alternatif konservasi tanah yang paling efektif dalam mengendalikan besarnya erosi pada kelerengan berbeda di perkebunan kakao rakyat Kecamatan Padangguni Kabupaten Konawe adalah tindakan pengolahan tanah yang disebut dengan olah tanah konservasi (OTK) melalui metode vegetatif yakni menggunakan sisa-sisa tanaman sebagai mulsa dan metode mekanik melalui pembuatan teras tradisional atau pembuatan rorak, yang dapat menekan laju erosi yang terjadi saat ini menjadi lebih rendah dan jauh lebih rendah dari nilai erosi yang diperbolehkan atau ditoleransikan.

Daftar Pustaka

Arsyad S. 2015.*konservasi Tanah dan Air. Edisi Kedua*, Bogor. IPB Pers.Banuwa, Ir Irwan Sukri. Erosi. Prenada Media, 2013.

- Desifindiana, M.D., B. Suharto, dan R. Wirosodarmo, 2013. Analisa tingkat bahaya croisi pada DAS Bondoyudo Lumanjang dengan menggunakan metode MUSLE (in press). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 1(2):9-17.
- Harjowigeno S. 2015. *Ilmu Tanah*. Edisi Kedelapan. Jakarta. CV Akadem Ika Pressindo.
- Hartono R. 2016. Identifikasi Bentuk Erosi Tanah Melalui Interpretasi Citra Google Earth di Wilayah Sumber Brantas Kota Batu. *Jurnal Pendidikan Geografi*. 21. (1).
- Kasmawati., Hasanah U., dan Rahman A. 2016. Prediksi Erosi pada Beberapa Penggunaan Lahan di Desa Labuan Toposo Kecamatan Labuan Kabupaten Donggala. *Journal Agrotekbis*. 4 (6): 659 – 666.
- Leomo S. 2016. *Model Tindakan Konservasi Tanah dan Air pada DAS Endanga Sulawesi Tenggara*. Disertasi. Program Pascasarjana. Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Pandji S R., Monde A., dan Hasanah U. 2018. Prediksi Bahaya Erosi pada Perkebunan Kelapa Sawit (Elaise Guineneensis Jack) Di PT. Agro Nusa Abadi Desa Molino Kecamatan Petasia Timur Kabupaten Morowali Utara. *E-J Agrotekbis*. 6 (3): 397 – 404.
- Putra P., Triyatno., Syarief A., dan Hermon D. 2012. Penilaian Erosi Berdasarkan Metode USLE dan Arahan Konservasi pada DAS Air Dingin Bagian Hulu Kota Padang Sumatera Barat. *Jurnal Geografi*. 10 (1) : 1–13.
- Sukoco. 2009. Pemodelan dan Pemetaan Panjang Lereng dan Kemiringan Lereng Daerah Aliran Sungai Dengan Sistem Informasi Geografis. *Journal Speed*. 1 (3): 1979– 9330.
- Sutrisno N., dan Heryani N. (2013). Teknologi Konservasi Tanah dan Air Untuk Mencegah Degradasi Lahan Pertanian Berlereng. *Jurnal Litbang Pertanian*. 32(3): 122 – 130.