

**Prediksi Erosi Menggunakan Metode *RUSLE* pada Lahan Pertanian di Desa Candikuning,
Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan**

*Erosion Prediction Using The *RUSLE* Method for Agricultural Land In Candikuning Village,
Baturiti District, Tabanan Regency*

Kevin Osda Sianipar, Sumiyati*, Ni Luh Yulianti

*Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Badung, Bali,
Indonesia),*

*Email: sumiyati@unud.ac.id

ABSTRAK

Kondisi lahan di Desa Candikuning yang berada di dataran tinggi dengan topografi antara datar sampai sangat curam dan intensitas curah hujan tinggi dapat menyebabkan erosi pada lahan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian terkait erosi menggunakan metode *RUSLE*. Metode *RUSLE* memiliki 5 parameter yakni: erosivitas curah hujan, erodibilitas tanah, indeks panjang dan kemiringan lereng, indeks vegetasi tutupan lahan, dan indeks pengelolaan lahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai prediksi erosi dan tingkat bahaya erosi pada lahan. Berdasarkan *overlay* peta jenis tanah, kemiringan lereng dan tutupan lahan, terdapat 40 unit karakteristik lahan. Hasil analisis erosivitas curah hujan di Desa Candikuning adalah sebesar 239,82 MJ mm/ha/jam/th. Parameter erodibilitas tanah diperoleh nilai indeks dalam rentang 0,18-0,53. Indeks parameter panjang dan kemiringan lereng berdasarkan klasifikasi kriteria kemiringan diperoleh indeks lahan datar sebesar 0,29-1,79, lahan landai sebesar 1,97-3,70, lahan agak curam sebesar 2,94-7,23, lahan curam sebesar 6,11-10,17, lahan sangat curam sebesar 10,25-13,42. Indeks vegetasi tutupan lahan memiliki 13 jenis vegetasi dengan nilai indeks C berturut-turut yakni 0,001, 0,3, 0,4, 0,6, 0,7, 1,0. Parameter indeks pengelolaan lahan diperoleh nilai indeks P sebanyak 6 parameter yaitu 0,032, 0,4, 0,5, 0,75, 0,9, 1,0. Berdasarkan perhitungan metode *RUSLE*, nilai prediksi erosi pada lahan di Desa Candikuning diperoleh nilai terkecil sebesar 0,11 ton/ha/tahun sampai nilai terbesar 313,59 ton/ha/tahun. Berdasarkan nilai prediksi erosi, maka didapatkan lahan dengan tingkat bahaya erosi (TBE) sangat ringan, ringan, sedang, berat, sangat berat dengan luas lahan berturut-turut sebesar 1.552,92 ha, 260,54 ha, 124,12 ha, 23,84 ha, dan tidak ada lahan dalam kriteria sangat berat.

Kata kunci: *Erosi, Lahan, Overlay, *RUSLE*, Tingkat bahaya erosi.*

ABSTRACT

Candikuning Village's land condition which's in the highlands with topography ranging from flat to very steep with high rainfall intensity causing land erosion. Therefore, it's necessary to conduct research related to erosion using *RUSLE* method. The *RUSLE* method has 5 measurement parameters namely: rainfall erosivity, soil erodibility, length and slope index, land cover vegetation index, and land management index. This research aims to determine erosion value and erosion danger level on land. Based on the soil type, slope and land cover map overlay, there are 40 land characteristic units. The analysis results for Candikuning Village's rainfall erosivity parameters were 239,82 MJ mm/ha/hour/year. Soil erodibility parameters obtained index value within range from 0,18-0,53. Length and slope index parameters based on slope classification, flat land obtained index value amount 0,29-1,79, sloping obtained amount 1,97-3,70, slightly steep obtained amount 2,94-7,23, steep obtained amount 6,11-10,17, very steep obtained amount 10,25-13,42. Land cover vegetation index has 13 vegetation types with C index values starting from 0.001, 0.3, 0.4, 0.6, 0.7, 1.0. Land management index parameter has 6 management types with P index value of 0.032, 0.4, 0.5, 0.75, 0.9, 1.0 respectively. Based on *RUSLE* calculations, Candikuning Village's land obtained erosion prediction value with the smallest of 0.11 tons/ha/year to the largest value of 313.59 tons/ha/year. Based on the erosion prediction value, land with very light, light, medium, heavy, very heavy erosion danger levels (TBE) obtained land area of 1.552,92 ha, 260,54 ha, 124,12 ha, 23,84 ha respectively and there's no land with very severe criteria.

Keyword: *Erosion, Land, Overlay, *RUSLE*, Erosion danger level.*

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor mata pencaharian utama masyarakat yang tinggal di Desa Candikuning. Komoditas hortikultura merupakan produk unggulan dan dominan dibudidayakan pada lahan pertanian di Desa Candikuning.

Topografi di Desa Candikuning merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam usaha pertanian di Desa Candikuning. Kemiringan lahan dapat menyebabkan masalah seperti terjadinya erosi yang dapat menyebabkan degradasi pada lahan. Menurut Suarsana et al (2016), daerah Kec. Baturiti (Desa Candikuning termasuk daerah penelitian di Kec. Baturiti) memiliki tingkat kemiringan berkisar antara 0 sampai >65%. Dimana tingkat kemiringan melebihi 25% termasuk dalam kategori tingkat kemiringan lereng curam.

Erosi adalah terangkutnya lapisan tanah atau sedimen karena tekanan yang ditimbulkan oleh gerakan angin atau air pada permukaan tanah atau dasar perairan (Poerbandono et al., 2006; dalam Purba et al., 2020). Erosi dapat disebabkan kemiringan lahan yang berlebih, kurang efektifnya peran vegetasi tutupan lahan serta tingginya curah hujan. Desa Candikuning memiliki curah hujan dengan intensitas tinggi sebesar 454,20 mm pada bulan November 2021 (Susila, 2021).

Erosi dapat dikatakan menimbulkan masalah apabila nilai erosi melebihi laju pembersihan tanah pada lahan. Penentuan nilai erosi dapat dihitung dengan digunakan metode *RUSLE*. Melalui nilai prediksi erosi yang telah dihitung dengan metode *RUSLE*, maka tindakan konservasi dapat ditentukan sesuai dengan kondisi lahan dan kebutuhan masyarakat untuk menjaga keberlanjutan lahan. Pada dasarnya, metode *RUSLE* telah mampu mempresentasikan secara sederhana pengaruh faktor-faktor hidrologi terhadap erosi *sheet* dan riil, sehingga dapat dikatakan *RUSLE* memiliki kemampuan memprediksi erosi jauh lebih baik (Susatyo et al., 2016).

Penyajian data sebaran erosi berdasarkan tingkat bahaya erosi akan diolah menggunakan *software Quantum Geographical Information System*. Menurut Sari & Ulfiana (2021), *QGIS* merupakan *software* tidak berbayar dan dapat membantu dalam hal analisis pekerjaan termasuk analisis terkait laju erosi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai parameter dalam menghitung nilai erosi, mengetahui besarnya nilai prediksi erosi di Desa

Candikuning dan mengetahui tingkat bahaya erosi di Desa Candikuning.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-Juni 2023 dan dilaksanakan di Desa Candikuning, Kec. Baturiti, Kab. Tabanan sebagai tempat pengambilan sampel tanah serta pengukuran pada parameter indeks panjang dan kemiringan lereng, indeks vegetasi tutupan lahan dan indeks pengelolaan lahan. Laboratorium Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian sebagai tempat pengukuran nilai BOT dan struktur tanah dan Laboratorium Tanah Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana sebagai tempat pengukuran nilai permeabilitas dan nilai tekstur tanah.

Bahan Dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian terdiri atas sekop, capi, *ring soil sample*, palu, batang besi, meteran, *abney level*, timbangan digital, *oven*, *furnance*, gelas beker, *hot plate*, saring ukuran 63 mes, pipet, cawan, timbangan analitis, sistem aliran air searah, selotip perekat, wadah *stainless*, kertas putih, desikator, *software QGIS* versi *Tisler 3.24.1*, *Ms.Word*, *Ms.Excel*, dan *Software Photomath*. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian berupa sample tanah terusik dan tidak terusik, data primer hasil pengukuran lapangan dan data sekunder serta beberapa bahan kimia seperti 30% H₂O₂, 2N HCL, Na₄P₂O₇ kadar 4 %, Aquades.

Pelaksanaan Penelitian

Sebelum penelitian dimulai, dilaksanakan penentuan lokasi titik sampel dengan menggunakan *software QGIS*, dengan meng-*overlay* 3 jenis peta yakni peta jenis tanah, peta kemiringan dan peta penggunaan lahan. Pelaksanaan penelitian dimulai dengan pengambilan sampel tanah pada 40 lokasi titik sampel yang telah ditentukan dan dilakukan uji tekstur tanah, bahan organik tanah, permeabilitas tanah dan struktur tanah di laboratorium.

Data curah hujan bulanan dan tahunan diperoleh dari BMKG Jembrana. Data curah hujan tersebut digunakan untuk menghitung nilai parameter erosivitas curah hujan. Nilai indeks panjang dan kemiringan lereng, dihitung berdasarkan data yang diambil dengan pengukuran secara langsung ke lokasi titik pengambilan sampel dengan menggunakan meteran dan *abney level*. Pengamatan vegetasi dan pengelolaan lahan dilakukan melalui wawancara dengan petani/pemilik lahan setempat

dan pengamatan, dan selanjutnya diklasifikasikan sesuai tabel indeks vegetasi dan pengelolaan lahan.

Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk menentukan besarnya nilai prediksi erosi yang dihitung menggunakan data dari perhitungan masing-masing parameter. Metode yang digunakan adalah metode *RUSLE (Revised Universal Soil Losses Equation)*. Metode ini merupakan pengembangan dari metode sebelumnya yaitu metode *USLE* (Arnoldus, 1980; Wang & Zhao, 2020; Wischmeier & Smith, 1978). Dalam metode ini, terdapat 5 parameter, yakni indeks erosititas curah hujan (R), indeks erodibilitas tanah (K), indeks panjang dan kemiringan lereng (LS), indeks vegetasi tutupan lahan (C) dan indeks pengelolaan lahan (P).

Indeks Erosivitas Curah Hujan (R)

Menurut Seran (2022), erosititas curah hujan merupakan kemampuan hujan untuk menimbulkan atau menyebabkan erosi pada suatu wilayah. Erosivitas curah hujan dirumuskan oleh (Arnoldus, 1980; dalam Wang & Zhao, 2020), yakni:

$$R = \sum_{i=1}^{12} 1,735 \cdot 10 \left(1,5 \log_{10} \left(\frac{P_i^2}{P} \right) - 0,8188 \right) \quad [1]$$

Dimana R adalah indeks erosititas curah hujan, P_i merupakan curah hujan bulanan dan P merupakan curah hujan tahunan.

Indeks Erodibilitas Tanah (K)

Indeks erodibilitas tanah menunjukkan tingkat kerentanan tanah terhadap erosi, yaitu retensi partikel terhadap pengikisan dan perpindahan tanah oleh energi kinetik air hujan (Herawati, 2010). Untuk menghitung nilai erodibilitas tanah digunakan persamaan empirik yang dikemukakan oleh Wischmeier & Smith (1978) dalam Arsyad (2010) yaitu:

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

Dimana K merupakan indeks erodibilitas tanah, M merupakan faktor tekstur tanah, a merupakan % bahan organik tanah, b merupakan kode struktur tanah dan c merupakan kelas permeabilitas tanah.

Indeks Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)

Unsur topografi yang sangat mempengaruhi aliran permukaan dan erosi adalah panjang dan kecuraman lereng (Utami, 2022). Nilai kemiringan lereng (%) dan nilai panjang lereng (m) diolah menggunakan rumus indeks panjang dan kemiringan lereng, yaitu:

$$LS = \sqrt{x(0,0138 + 0,00965S + 0,00138S^2)} \quad [3]$$

Dimana x merupakan panjang lereng dan S merupakan kemiringan lereng.

Indeks Vegetasi Tutupan Lahan (C)

Indeks vegetasi tutupan lahan merupakan angka perbandingan antara tanah yang hilang tahunan pada areal yang bervegetasi dengan areal yang sama jika areal tersebut kosong dan ditanami secara teratur (Agustian et al., 2018). Data pengamatan lapangan terkait dengan jenis vegetasi kemudian dikelompokkan berdasarkan tabel indeks vegetasi tutupan futsal (C).

Indeks Pengelolaan Lahan (P)

Faktor pengelolaan lahan merupakan nilai yang diperoleh dari ada tidaknya tindakan konservasi tanah pada lahan yang diusahakan (Arifin, 2010). Untuk mendapatkan nilai indeks dilakukan pengamatan secara langsung dan hasil pengamatan dikelompokkan berdasarkan tabel indeks pengelolaan lahan (P).

Perhitungan Erosi Menggunakan Metode *RUSLE*

Nilai indeks masing-masing parameter kemudian dikalkulasikan untuk mendapatkan nilai prediksi erosi menggunakan metode *RUSLE* (Arnoldus, 1980; Wang & Zhao, 2020; Wischmeier & Smith, 1978), yaitu:

$$E = R \times K \times LS \times C \times P \quad [4]$$

Dimana R merupakan indeks erosititas curah hujan, K merupakan indeks erodibilitas tanah, LS merupakan indeks panjang dan kemiringan lereng, C merupakan indeks vegetasi tutupan lahan dan P merupakan indeks pengelolaan lahan.

Penentuan Tingkat Bahaya Erosi

Hasil nilai prediksi erosi yang telah dihitung kemudian dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat bahaya erosi. Berdasarkan besarnya tanah yang tererosi, *USDA (United States Department of Agriculture)* membagi tingkat bahaya erosi atas 5 kelas yakni:

Tabel 1. Tingkat Bahaya Erosi

No.	Kelas TBE	Kehilangan Tanah (ton/ha/th)	Keterangan
1.	I	<15	Sangat ringan
2.	II	15-60	Ringan
3.	III	60-180	Sedang
4.	IV	180-480	Berat
5.	V	>480	Sangat Berat

Sumber: Departemen Kehutanan (1988).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Erosivitas Curah Hujan di Desa Candikuning

Nilai faktor erosititas curah hujan yang ada di Desa Candikuning dihitung berdasarkan data curah hujan.

Nilai indeks erosivitas di Desa Candikuning, yang dihitung dengan metode *RUSLE* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Indeks Erosivitas Curah Hujan di Desa Candikuning

No.	Tahun	Curah Hujan Tahunan (P) (mm)	Indeks R (MJ mm/ha/jam/th)
1.	2018	2.435,8	98
2.	2019	2.416	51,1
3.	2020	2.494	198,3
4.	2021	2.589	227,6
5.	2022	3.089	292,4
Pi (rata-rata bulanan selama 5 tahun)			2.064,76 mm
P (rata-rata tahunan selama 5 tahun)			217,06 mm
R (rata-rata selama 5 tahun)			239,82 MJ mm/ha/jam/th

Sumber: Analisis data.

Berdasarkan perhitungan nilai erosivitas menggunakan metode *RUSLE*, nilai erosivitas curah hujan akan mengalami kenaikan seiring dengan meningkatnya nilai curah hujan tahunan. Hal ini dapat dilihat pada tahun 2019-2022, dimana terdapat kenaikan curah hujan mulai dari 2.416 mm pada tahun 2019 dan 2.494 mm pada tahun 2020 diperoleh nilai erosivitas 51,1 MJ mm/ha/jam/th pada tahun 2019 dan 198,3 MJ mm/ha/jam/th pada tahun 2020. Begitupun seterusnya sampai pada tahun 2022 dimana terdapat nilai erosivitas curah hujan tertinggi sebesar 292,4 MJ mm/ha/jam/th dengan nilai curah hujan tahunan (P) adalah sebesar 3.089. Hal ini membuktikan bahwa semakin besar nilai dari curah hujan, maka semakin besar pula nilai erosivitas yang dihasilkan.

Dari hasil perhitungan erosivitas curah hujan rata-rata selama 5 tahun didapatkan nilai rata-rata erosivitas curah hujan di daerah Candikuning sebesar 239,82 MJ mm/ha/jam/th dan mewakili seluruh luas lahan Desa Candikuning sebesar 1.961,42 ha.

Erodibilitas Tanah di Desa Candikuning

Nilai erodibilitas tanah dihitung berdasarkan nilai tekstur, permeabilitas, bahan organik dan struktur tanah. Nilai permeabilitas, bahan organik dan struktur tanah terlebih dahulu diklasifikasikan berdasarkan kode kelas masing-masing faktor. Nilai erodibilitas dapat dilihat pada

Tabel 3.

Hasil perhitungan nilai tekstur memiliki *range* nilai mulai dari 3.982,87 sampai 9.684,53. Dari data 40 sampel, rata-rata persentase pasir merupakan unsur paling besar dibanding persentase debu dan persentase liat, kecuali untuk 2 sampel pada titik 29 dimana kandungan debunya lebih besar daripada pasir dan juga liat, dan pada titik 28 kandungan debu dan liat yang sama lebih besar daripada kandungan pasir. Tekstur tanah mempengaruhi perkolasi air ke dalam tanah dan stabilitas tanah. Tanah dengan

kandungan pasir semakin banyak, akan memiliki pori-pori tanah yang besar, sehingga memudahkan air untuk mengalami infiltrasi dan perkolasi lebih cepat. Tanah jenis ini tidak rentan terhadap aliran permukaan (*runoff*) dan erosi (Ayuningtyas et al., 2018).

Data hasil uji bahan organik tanah (BOT) yang telah diklasifikasikan menampilkan hasil bahwa terdapat 38 lahan yang memiliki nilai BOT dengan kriteria sangat tinggi, sedangkan 2 lahan lain memiliki nilai yang berbeda yakni lahan 10 dengan kriteria sedang dan juga lahan 32 dengan kriteria tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa tanah di Desa Candikuning memiliki kandungan bahan organik yang tinggi karena lahan pertanian selalu diberikan pupuk organik. Pemberian pupuk organik merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kandungan BOT. Bahan organik yang berupa pupuk organik dapat berfungsi sebagai *buffer* (penyangga) dan penahan lengas tanah (Zulkarnain et al., 2013).

Nilai permeabilitas tanah pada lahan yang terdapat di Desa Candikuning berkisar mulai dari 10,26 cm/jam sampai dengan 40,68 cm/jam. Kriteria permeabilitas tanah didominasi pada kriteria cepat sebanyak 38 sampel, diikuti oleh 2 kriteria lain yakni sedang pada lahan 28 dan sedang sampai cepat pada lahan 6. Nilai permeabilitas dan kriterianya kemudian dikelompokkan berdasarkan kode pada tabel permeabilitas tanah, sehingga didapatkan 38 data dengan kode C senilai 1, satu data dengan kode C senilai 2, dan satu data dengan kode C senilai 3.

Hasil pengukuran secara kualitatif/visual terhadap 40 sampel tanah terusik (*disturbed soil*) menunjukkan hasil bahwa lahan di Desa Candikuning memiliki lahan dengan struktur tanah granuler sangat halus sebanyak 4 lahan, granuler halus sebanyak 16 lahan, granuler sedang sampai kasar merupakan struktur dengan titik terbanyak yaitu sebanyak 17 lahan dan

lahan dengan struktur tanah paling sedikit yaitu *blocky*, *platy* dan masif dengan 3 lahan.

Nilai indeks erodibilitas pada 40 titik sampel lahan diperoleh *range* nilai indeks mulai dari terkecil yaitu pada lahan 1 dengan nilai erodibilitas sebesar 0,18 dan nilai terbesar yaitu pada lahan 9 sebesar 0,53. Berdasarkan

Tabel 3, dapat terlihat bahwa nilai tekstur tanah dan nilai struktur tanah merupakan nilai yang memberikan pengaruh besar pada hasil perhitungan indeks erodibilitas tanah. Hal itu disebabkan perbedaan nilai kedua variabel tersebut ini menyebabkan perbedaan nilai indeks erodibilitas.

Tabel 3. Nilai Indeks Erodibilitas Tanah di Desa Candikuning (K)

No	Titik Sampel	Tekstur(M)	BOT (A)	Struktur (B)	Permeabilitas (C)	K
1	Sampel 1	5.391,96	4	2	1	0,18
2	Sampel 2	8.092,80	4	3	1	0,37
3	Sampel 3	6.674,89	4	3	1	0,29
4	Sampel 4	6.845,08	4	3	1	0,30
5	Sampel 5	7.926,34	4	2	1	0,32
6	Sampel 6	6.384,01	4	3	2	0,31
7	Sampel 7	7.099,75	4	3	1	0,32
8	Sampel 8	6.641,44	4	1	1	0,21
9	Sampel 9	7.845,53	2	1	1	0,53
10	Sampel 10	7.691,29	4	2	1	0,31
11	Sampel 11	7.497,83	4	2	1	0,30
12	Sampel 12	7.262,45	4	1	1	0,24
13	Sampel 13	6.786,46	4	2	1	0,26
14	Sampel 14	9.171,89	4	2	1	0,39
15	Sampel 15	5.323,16	4	3	1	0,22
16	Sampel 16	7.665,00	4	2	1	0,31
17	Sampel 17	5.527,18	4	2	1	0,19
18	Sampel 18	6.925,57	4	3	1	0,31
19	Sampel 19	5.976,06	4	3	1	0,26
20	Sampel 20	6.761,77	4	2	1	0,26
21	Sampel 21	6.275,02	4	3	1	0,27
22	Sampel 22	7.977,17	4	1	1	0,28
23	Sampel 23	6.816,98	4	3	1	0,30
24	Sampel 24	6.671,62	4	3	1	0,29
25	Sampel 25	6.611,32	4	2	1	0,25
26	Sampel 26	6.305,95	4	3	1	0,27
27	Sampel 27	6.333,77	4	4	1	0,32
28	Sampel 28	3.982,87	4	3	3	0,22
29	Sampel 29	9.684,53	4	2	1	0,42
30	Sampel 30	7.925,45	4	4	1	0,41
31	Sampel 31	8.817,21	3	2	1	0,52
32	Sampel 32	8.569,20	4	2	1	0,36
33	Sampel 33	6.036,51	4	2	1	0,22
34	Sampel 34	6.644,70	4	4	1	0,33
35	Sampel 35	7.651,00	4	3	1	0,35
36	Sampel 36	6.858,32	4	2	1	0,26
37	Sampel 37	7.424,41	4	3	1	0,34
38	Sampel 38	6.991,47	4	2	1	0,27
39	Sampel 39	7.211,41	4	3	1	0,32
40	Sampel 40	6.606,44	4	3	1	0,29

Sumber: Analisis laboratorium dan analisis data.

Indeks Panjang dan Kemiringan Lereng di Desa Candikuning

Berdasarkan data pengukuran lapangan, nilai indeks LS pada Desa Candikuning ditampilkan dalam Tabel 4. Berdasarkan hasil pengukuran, tingkat kelerengan

datar, landai dan juga agak curam masih mendominasi sebagian besar lahan di Desa Candikuning. Sedangkan untuk lahan yang memiliki tingkat kemiringan curam sampai sangat curam memiliki persentase lebih sedikit namun mempunyai nilai indeks LS yang sangat besar. Menurut Kartasapoetra (2010), semakin besar kemiringan pada suatu lereng maka semakin besar pula laju erosi yang dihasilkan. Hal ini berkaitan dengan energi kinetik aliran limpasan yang semakin besar sejalan dengan semakin besar kemiringan lereng (Bukhari et al., 2015).

Namun apabila melihat dari beberapa nilai indeks LS, seperti perbandingan kemiringan lereng landai dan agak curam atau perbandingan nilai agak curam dan curam, terkadang lahan yang memiliki kemiringan

lebih kecil sebagian nilai indeksnya lebih tinggi daripada lahan dengan kelerengan yang lebih tinggi. Seperti pada kemiringan agak curam dimana terdapat nilai indeks sebesar 7,23 sedangkan pada kemiringan curam, masih memiliki nilai indeks LS sebesar 6,11. Hal ini menunjukkan bahwa panjang lereng memiliki pengaruh dalam penentuan nilai indeks LS walaupun lahan memiliki kemiringan yang lebih kecil.

Indeks Vegetasi Tutupan Lahan di Desa Candikuning

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di lapangan, didapatkan hasil bahwa terdapat 13 jenis vegetasi tutupan lahan, dimana vegetasi lahan pertanian menjadi lahan dengan jumlah luasan terbesar yaitu sebanyak 17 lahan diikuti dengan 14 titik yang termasuk areal hutan.

Tabel 4. Indeks Panjang dan Kemiringan Lereng di Desa Candikuning (LS)

No.	Topografi	Kelerengan(%)	Indeks LS	Luas (ha)
1.	Datar	0-8	0,29-1,79	509,11
2.	Landai	8-15	1,97-3,70	430,81
3.	Agak Curam	15-25	2,94-7,23	615,82
4.	Curam	25-45	6,11-10,17	201,78
5.	Sangat Curam	>45	10,25-13,42	203,90
Total				1961,42

Sumber: Analisis data.

Tabel 5. Indeks Vegetasi Tutupan Lahan di Desa Candikuning (C)

No.	Jenis Vegetasi	Indeks C	Luas (ha)
1.	Selada	0,7	83,86
2.	Seledri	0,7	87,74
3.	Buah Bit	0,7	104,61
4.	Daun Insulin	0,7	3,18
5.	Cabai	0,7	229,17
6.	Semak Belukar	0,3	138,78
7.	Kentang	0,4	65,87
8.	Bawang	0,7	105,09
9.	Kopi	0,6	8,25
10.	Cemara (Hutan Alami Serasah Tinggi)	0,001	203,90
11.	Jati (Hutan Alami Serasah Tinggi)	0,001	828,17
12.	Bambu (Hutan Alami Serasah Tinggi)	0,001	9,38
13.	Perumahan Warga	1,0	93,42

Sumber: Pengamatan lapangan.

Jenis vegetasi yang paling dominan yang tumbuh di sekitar Desa Candikuning adalah kawasan hutan dimana terdapat jenis vegetasi pohon jati, cemara semak belukar dan hutan bambu yang memiliki nilai indeks seperti disajikan pada

Tabel 4. Indeks Panjang dan Kemiringan Lereng di Desa Candikuning (LS)

N o.	Topogr afi	Kelerengan(%)	Inde ks LS	Luas (ha)
1.	Datar	0-8	0,29- 1,79	509,1 1
2.	Landai	8-15	1,97- 3,70	430,8 1
3.	Agak Curam	15-25	2,94- 7,23	615,8 2
4.	Curam	25-45	6,11- 10,17	201,7 8

5.	Sangat Curam	>45	10,25	-	203,9
			13,42		0
	Total				1961,42

Sumber: Analisis data.

Tabel 5. Hal itu dikarenakan Desa Candikuning juga masih merupakan kawasan konservasi bagi beberapa flora yang hidup dan juga memiliki kawasan hutan lindung serta Kebun Raya Bedugul yang mengelola kawasan hutan. Jenis vegetasi pada kawasan hutan ini memiliki nilai indeks C yang kecil dikarenakan kawasan hutan memiliki seresah yang berarti di sekitar tumbuhnya pohon terdapat sisa-sisa daun yang menutupi tanah yang secara tidak langsung menghindarkan tanah dari terjadinya tumbukan antara air hujan dan tanah secara langsung sehingga mengurangi peluang terjadinya erosi. Menurut Adi & Santosa (2006) ketika bahan-bahan seperti seresah dihilangkan maka permukaan tanah menjadi rentan oleh adanya energi kinetik hujan sehingga menyebabkan butiran tanah menjadi terdispersi dan terangkut.

Kawasan bedugul juga memiliki lahan yang subur untuk dimanfaatkan sebagai lahan pertanian dan perkebunan dengan beberapa jenis komoditas hortikultura seperti selada, seledri, buah bit, daun

insulin, cabai, kentang, bawang dan kopi. Berdasarkan nilai indeks C, tanaman yang tergolong ke dalam jenis sayuran memiliki nilai indeks yang lebih besar (0,7) dibandingkan dengan komoditas lain yang bukan sayuran. Hal ini disebabkan kanopi daun yang kecil dan jarak penanaman dari sayuran harus dibuat berjarak, sehingga sulit bagi tanaman jenis sayuran untuk menahan partikel air hujan yang jatuh ke atas tanah.

Selain kawasan hutan dan perkebunan, Desa Candikuning juga digunakan sebagai kawasan pemukiman untuk masyarakat. Beberapa perumahan masyarakat berada di daerah perbukitan dan lahan miring yang rawan terjadi erosi. Perumahan warga memiliki nilai indeks vegetasi terbesar (1,0) karena tidak memiliki vegetasi untuk mencegah terjadinya erosi.

Indeks Pengelolaan Lahan di Desa Candikuning

Lahan di Desa Candikuning umumnya digunakan untuk pertanian. Terdapat beberapa pengelolaan lahan pada lahan pertanian diantaranya berupa teras bangku dan penanaman mengikuti garis kontur. Data hasil pengamatan pengelolaan lahan dapat dilihat pada

Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Klasifikasi Indeks Pengelolaan Lahan (P)

No	Pengelolaan Lahan	Indeks P	Luas (ha)
1.	Teras Bangku	0,032	453,40
2.	Teras Tradisional	0,4	138,78
3.	Penanaman Garis Kontur; Pada Lereng >20%	0,90	89,71
4.	Penanaman Garis Kontur; Pada Lereng 8-15%	0,75	58,25
5.	Penanaman Garis Kontur; Pada Lereng 0-8%	0,50	86,42
6.	Tanpa Tindakan Konservasi	1,0	1.134,86

Sumber: Pengamatan lapangan.

Pada lahan pertanian, pengelolaan dengan teras bangku merupakan pengelolaan paling dominan yang dilakukan oleh masyarakat pada lahan pertaniannya. Hal ini disebabkan karena topografi dari lahan di Desa Candikuning cenderung berbukit, sehingga untuk memudahkan dalam proses pengolahan lahan, lahan dibuat dengan sistem teras bangku. Namun tidak semua lahan pertanian menggunakan sistem terasering, beberapa lahan pertanian juga memakai sistem penanaman mengikuti garis kontur pada berbagai kemiringan. Penanaman mengikuti garis kontur memiliki nilai indeks P yang lebih besar dikarenakan lahan tidak akan dapat menahan hasil pengikisan tanah oleh air hujan dikarenakan lahannya yang miring. Oleh sebab itu lahan ini berpotensi

menghasilkan nilai erosi yang lebih besar. Sedangkan jenis pengelolaan lahan yang memiliki luas areal terbesar yaitu jenis pengelolaan lahan tanpa tindakan konservasi dengan luasan areal sebesar 1.134,86 ha dan memiliki nilai indeks P yakni 1,0. Lahan ini didominasi oleh vegetasi hutan dan juga perumahan masyarakat. Lahan dengan jenis pengelolaan ini tidak akan berbahaya apabila berada di daerah perhutanan dikarenakan pengaruh dari vegetasi hutan yang dapat mencengkram tanah. Namun pengelolaan lahan ini akan berbahaya apabila berada di daerah pemukiman penduduk yang berada pada lahan yang memiliki kemiringan curam.

Prediksi Erosi di Desa Candikuning

Berdasarkan hasil pengolahan data yang diperoleh, maka didapatkan 40 data nilai prediksi erosi yang ditampilkan pada

Tabel 7.

Berdasarkan hasil perhitungan erosi pada

Tabel 7, nilai prediksi erosi di Desa Candikuning berkisar mulai dari nilai yang terendah yakni pada lahan 36 dengan nilai prediksi erosi sebesar 0,11 ton/ha/tahun dan nilai prediksi erosi tertinggi yakni pada lahan 22 sebesar 313,59 ton/ha/tahun. Dari hasil

analisis, dapat disimpulkan pengaruh jenis vegetasi tutupan lahan dan pengaruh dari jenis pengelolaan lahan merupakan parameter yang paling berpengaruh dalam penentuan nilai prediksi erosi. Pada lahan 22, jenis vegetasi seledri (sayuran) dengan jenis penanaman searah dengan garis kontur pada kemiringan >20% menghasilkan erosi sebesar 313,59 ton/ha/tahun. Apabila melihat dari parameter lainnya seperti curah hujan, erodibilitas tanah dan indeks panjang dan kemiringan lereng, nilai indeksnya tidak terlalu jauh dari nilai pada titik yang lain.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Nilai Prediksi Erosi (E)

No.	No Sampel	Erosivitas (R)	Erodibilitas (K)	Indeks Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)	Indeks Vegetasi (C)	Indeks Pengelolaan (P)	Prediksi Erosi (ton/ha/th)
1.	Sampel 1	239,82	0,18	2,16	0,7	0,032	2,13
2.	Sampel 2	239,82	0,37	12,20	0,001	1	1,09
3.	Sampel 3	239,82	0,29	6,33	0,001	1	0,45
4.	Sampel 4	239,82	0,30	7,59	0,7	0,032	12,38
5.	Sampel 5	239,82	0,32	2,70	0,001	1	0,21
6.	Sampel 6	239,82	0,31	2,03	0,3	0,4	18,18
7.	Sampel 7	239,82	0,32	7,46	0,001	1	0,57
8.	Sampel 8	239,82	0,21	5,97	0,3	0,4	35,83
9.	Sampel 9	239,82	0,53	5,96	0,001	1	0,76
10.	Sampel 10	239,82	0,31	6,35	0,3	0,4	56,33
11.	Sampel 11	239,82	0,30	3,55	0,3	0,4	30,36
12.	Sampel 12	239,82	0,24	6,11	0,7	0,032	7,97
13.	Sampel 13	239,82	0,26	7,23	0,4	0,9	161,35
14.	Sampel 14	239,82	0,39	2,74	0,7	0,032	5,75
15.	Sampel 15	239,82	0,22	2,94	0,6	0,032	3,01
16.	Sampel 16	239,82	0,31	3,48	0,3	0,4	30,74
17.	Sampel 17	239,82	0,19	7,48	0,7	0,032	7,68
18.	Sampel 18	239,82	0,31	6,12	0,001	1	0,45
19.	Sampel 19	239,82	0,26	10,17	0,001	1	0,63
20.	Sampel 20	239,82	0,26	4,65	0,001	1	0,29
21.	Sampel 21	239,82	0,27	7,32	0,001	1	0,48
22.	Sampel 22	239,82	0,28	7,36	0,7	0,9	313,59
23.	Sampel 23	239,82	0,30	10,25	0,001	1	0,74
24.	Sampel 24	239,82	0,29	13,42	0,001	1	0,95
25.	Sampel 25	239,82	0,25	3,69	0,7	0,032	4,94
26.	Sampel 26	239,82	0,27	1,58	0,7	0,032	2,33
27.	Sampel 27	239,82	0,32	2,34	0,7	0,75	93,52
28.	Sampel 28	239,82	0,22	1,79	0,7	0,032	2,10
29.	Sampel 29	239,82	0,42	0,29	0,7	0,5	10,33
30.	Sampel 30	239,82	0,41	1,97	0,3	0,4	22,93
31.	Sampel 31	239,82	0,52	1,59	0,001	1	0,20
32.	Sampel 32	239,82	0,36	3,70	0,001	1	0,32
33.	Sampel 33	239,82	0,22	1,71	0,7	0,5	31,32
34.	Sampel 34	239,82	0,33	4,20	0,001	1	0,34
35.	Sampel 35	239,82	0,35	2,50	0,7	0,032	4,66
36.	Sampel 36	239,82	0,26	1,69	0,001	1	0,11

No.	No Sampel	Erosivitas (R)	Erodibilitas (K)	Indeks Panjang dan Kemiringan Lereng (LS)	Indeks Vegetasi (C)	Indeks Pengelolaan (P)	Prediksi Erosi (ton/ha/th)
37.	Sampel 37	239,82	0,34	1,28	0,7	0,5	36,10
38.	Sampel 38	239,82	0,27	2,26	0,001	1	0,15
39.	Sampel 39	239,82	0,32	0,52	1	1	40,68
40.	Sampel 40	239,82	0,29	1,30	0,7	0,032	2,03

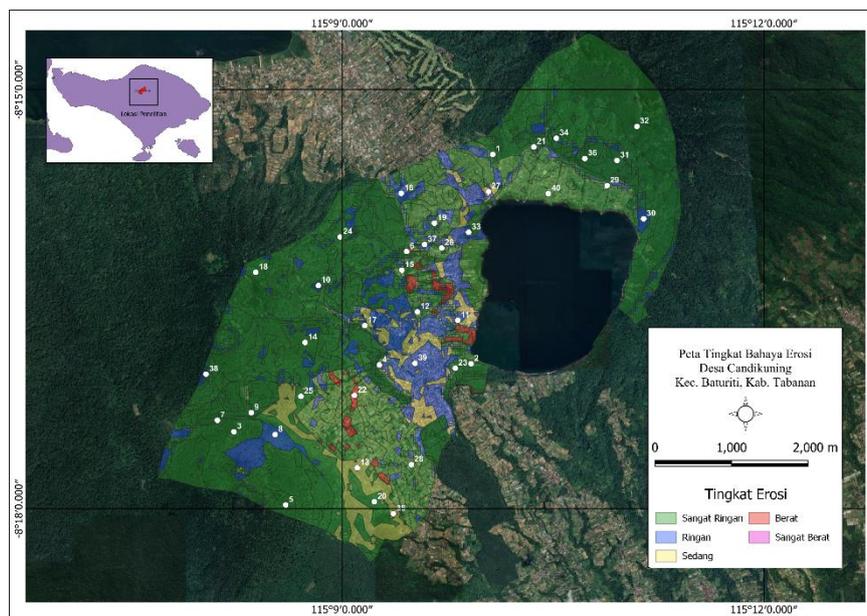
Sumber: Analisis data.

Tingkat Bahaya Erosi

Tabel 8. Tingkat Bahaya Erosi (TBE) di Desa Candikuning

No	Kelas TBE	Tingkat Bahaya Erosi	Luas	Persentase
1.	I	Sangat Ringan	1552,92	79,17
2.	II	Ringan	260,54	12,28
3.	III	Sedang	124,12	6,33
4.	IV	Berat	23,84	1,22
5.	V	Sangat Berat	0	0

Sumber: Analisis data



Gambar 1. Peta Tingkat Bahaya Erosi Desa Candikuning

Hasil analisis tingkat bahaya erosi memperlihatkan terdapat sebanyak 1.552,92 Ha dalam kriteria tingkat bahaya erosi sangat ringan, 260,54 ha dalam kriteria tingkat bahaya erosi ringan, 124,12 Ha dalam kriteria tingkat bahaya erosi sedang, 23,84 Ha dalam kriteria tingkat bahaya erosi berat, dan tidak ada lahan dalam kriteria tingkat bahaya erosi sangat berat. Gambar sebaran tingkat bahaya erosi dapat dilihat pada

Gambar 1.

Dari hasil pemetaan nilai erosi pada QGIS, dapat dilihat tingkat bahaya erosi sangat ringan mendominasi klasifikasi tingkat bahaya erosi di Desa Candikuning (ditandai dengan warna hijau). Hal itu disebabkan karena parameter yang paling berpengaruh yakni vegetasi tutupan lahan dengan jenis tutupan berupa hutan merupakan jenis vegetasi dengan areal terluas yang ada di Desa Candikuning dan memiliki nilai indeks yang sangat kecil sehingga mempengaruhi tingkat bahaya erosi yang dihasilkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Nilai indeks erosivitas curah hujan yang didapat dari perhitungan curah hujan bulanan dan tahunan adalah sebesar 239,82 MJ mm/ha/h/y. Nilai Indeks erodibilitas berkisar pada nilai 0,184048 sampai 0,532289. Nilai indeks panjang dan kemiringan lereng memiliki nilai terkecil 1,967 dan yang terbesar adalah 13,421. Nilai indeks C berkisar mulai dari 0,001 sampai 1. Nilai indeks P berkisar mulai dari yang terkecil sebesar 0,032 dan yang terbesar adalah 1.

Nilai prediksi erosi yang dihitung memiliki nilai terkecil yakni 0,106074 ton/ha/tahun yang terdapat pada lahan 36 dan yang terbesar yakni 313.5865 ton/ha/tahun pada lahan 22. Berdasarkan tingkat bahaya erosi, erosi dengan tingkat bahaya erosi sangat ringan, ringan, sedang dan berat memiliki luas lahan berturut-turut yaitu: 1.552,917 ha, 260,5384 ha, 124,1228 ha, 23,8382 ha. Desa Candikuning tidak memiliki lahan dengan tingkat bahaya erosi sangat berat.

Saran

Dalam proses *overlay* dalam menentukan jumlah titik koordinat, peta jenis tutupan lahan harus menggunakan peta yang akurat (sesuai dengan kondisi lahan) dan terbaru (hasil pemetaan dengan data primer secara langsung) untuk menghindari overestimate dari jumlah titik sampel yang diambil.

DAFTAR PUSTAKA

Adi, R. N., & Santosa, P. B. (2006). Pengaruh

vegetasi terhadap tata air. 1–18.

- Agustian, B., Masimin, M., & Azmeri, A. (2018). Studi Erosi Dan Sedimentasi Pada Sub-Das Krueng Keureuto Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil Dan Perencanaan*, 1(1), 142–150. <https://doi.org/10.24815/jarsp.v1i1.10363>
- Arifin, M. (2010). Kajian Sifat Fisik. *Jurnal Pertanian Maperta*, XII. No. 2, 111–115.
- Arnoldus, H. M. J. (1980). An approximation of the rainfall factor in the Universal Soil Loss Equation (M. de Boodt & D. Gabriels (eds.)). John Wiley and Sons Ltd.
- Arsyad, S. (2010). Konservasi Tanah dan Air (Edisi Kedu). Institute Pertanian Bogor.
- Ayuningtyas, E. A., Ilma, A. F. N., & Yudha, R. B. (2018). Pemetaan Erodibilitas Tanah Dan Korelasinya Terhadap Karakteristik Tanah Di Das Serang, Kulonprogo. *Jurnal Nasional Teknologi Terapan (JNTT)*, 2(1), 135. <https://doi.org/10.22146/jntt.39194>
- Bukhari, I., Lubis, K. S., & Lubis, A. (2015). Pendugaan Erosi Aktual Berdasarkan Metode USLE Melalui Pendekatan Vegetasi, Kemiringan Lereng dan Erodibilitas di Hulu Sub DAS Padang. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(2337), 160–167.
- Herawati, T. (2010). Analisis Spasial Tingkat Bahaya Erosi Di Wilayah DAS Cisadane Kabupaten Bogor (Spatial Analysis of Erosion Danger Level at Cisadane Watershed Area Bogor District). *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam.*, Vol. VII(4), 413–424.
- Kartasapoetra, A. G. (2010). Teknologi konservasi tanah dan air. RINEKA CIPTA: Jakarta.
- Poerbandono, Basyar, A., Harto, A. B., & Rallyanti, P. (2006). *Jurnal Infrastruktur Dan Lingkungan Binaan*, 2, 21–28.
- Purba, E. C., Suryani, L., Musthofa, A. N. H., & Syafe'i, H. (2020). Analisis Tingkat Bahaya Erosi Area Hulu dan Hilir Menggunakan Metode USLE Daerah Aliran Sungai (DAS) Garang, Kota Semarang, Jawa Tengah. *Jurnal Geosains Dan Teknologi*, 3(2), 73–82. <https://doi.org/10.14710/jgt.3.2.2020.73-82>
- Sari, U. C., & Ulfiana, D. (2021). Pelatihan Online Analisis Laju Erosi Menggunakan Aplikasi Qgis Bagi Mahasiswa. *Jurnal Pengabdian Vokasi*, 2(1), 61–65.

-
- Seran, S. S. L. M. F. (2022). Analisis Erosi Pada Das Noelmina Menggunakan Metode Usle. *Eternitas: Jurnal Teknik Sipil*, 2(1), 33–39. <https://doi.org/10.30822/eternitas.v2i1.1716>
- Suarsana, I. W., Merit, I. N., & Sandi Adnyana, I. W. (2016). Prediksi Erosi, Klasifikasi Kemampuan Lahan Dan Arahan Penggunaan Lahan Di Kecamatan Baturiti Kabupaten Tabanan Provinsi Bali. *ECOTROPHIC: Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*, 10(2), 148. <https://doi.org/10.24843/ejes.2016.v10.i02.p11>
- Susatyo, M. O., Marsono, D., Kusumandari, A., & Supriyanto, N. (2016). Pendekatan Spasial Ekologis Untuk Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Das) Berkelanjutan Berbasis Pengendalian Erosi (Studi Kasus Di Sub Das Ngrancah, Kabupaten Kulon Progo) Ecological Spatial Approach for Sustainable Watershed Management Based on Erosion C. *Jurnal Warna Tropika*, 6(1), 70–86. <http://journal.instiperjogja.ac.id/index.php/JWT/article/view/933>
- Susila, I. K. G. (2021). Kecamatan Baturiti Dalam Angka. In Badan Pusat Statistik Kabupaten Tabanan (Vol. 4, Issue 1).
- Utami, R. (2022). Prediksi Laju Erosi Dengan Menggunakan Metode Rusle (Revised Universal Soil Loss Equation) Dan Pemetaan Spasial Di Sub Das Mamasa. (*Doctoral Dissertation, Universitas Hasanuddin*). <http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/14996/>
- Wang, H., & Zhao, H. (2020). Dynamic changes of soil erosion in the taohe river basin using the RUSLE model and google earth engine. *Water (Switzerland)*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/W12051293>
- Wischmeier, W. H., & Smith, D. D. (1978). Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning. Department of Agriculture, Science and Education Administration.
- Zulkarnain, M., Prasetya, B., & Soemarno. (2013). Pengaruh kompos, pupuk kandang, dan custombio terhadap sifat tanah , pertumbuhan dan hasil tebu (*Saccharum officinarum L.*) pada entisol di kebun ngrangkah-pawon, kediri). *Indonesian Green Technology Journal*, 2(1), 45–52. <https://igtj.ub.ac.id/index.php/igtj/article/view/103>