

PEMETAAN LAHAN KRITIS DI KECAMATAN KUTA SELATAN KABUPATEN BADUNG

Tugma Jaya Manalu¹, Poppy Haryani ², Martina Ayu Sejati³, Sunimbar⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Pendidikan Geografi Universitas Nusa Cendana

tugma_manalu@staf.undana.ac.id

Artikel Info : diterima 19/11/2025, revisi 21/11/2025, publish 27/12/2025

ABSTRACT

Tourism development in South Kuta Subdistrict has driven an increase in construction activities for residential needs, infrastructure, and supporting tourism facilities. These activities have led to the growing potential of critical land in the South Kuta Subdistrict. This study aims to determine the distribution and area of critical land in South Kuta Subdistrict. The data used in this study includes administrative maps, forest area maps, erosion maps, land use maps, and slope maps. A few methods used included overlay and scoring of maps based on parameters. The study results showed that the non-critical land area is 4.212,16 ha, potentially critical land is 2.601,51 ha, moderately critical land is 3.197,24 ha, and critical land is 102,08 ha. The non-critical land classes tends to dominate the northern part, while the critical land is more spread out in the southern part. The northern part is the area that developed earlier with more structured planning, such as the Nusa Dua area. Critical land requires prioritized handling by implementing appropriate conservation techniques to prevent further damage. Conservation efforts that can be made include planting ground cover plants to prevent surface erosion, and the government's role is essential in enforcing building permits on critical lands

Keywords: Tourism, Land, Conservation

ABSTRAK

Perkembangan pariwisata dapat mendorong peningkatan aktivitas pembangunan terhadap kebutuhan permukiman, infrastruktur, dan fasilitas pelayanan penunjang pariwisata. Aktivitas tersebut menimbulkan dampak lingkungan seperti lahan kritis di Kecamatan Kuta Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran dan luasan lahan kritis di Kecamatan Kuta Selatan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta administrasi, peta kawasan hutan, peta erosi, peta penggunaan lahan, dan peta kemiringan lereng. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *overlay* dan skoring peta-peta parameter. Hasil penelitian diperoleh bahwa kelas tidak kritis seluas 4.212,16 ha, potensial kritis seluas 2.601,51 ha, agak kritis seluas 3.197,24 ha, dan kritis seluas 102,08 ha. Lahan tidak kritis cenderung dominan berada di bagian Utara, sedangkan lahan kritis cenderung menyebar di bagian Selatan. Bagian Utara merupakan kawasan yang lebih awal berkembang dan perencanaan kawasannya lebih terstruktur seperti Kawasan Nusa Dua. Lahan kritis memerlukan penanganan prioritas dengan melakukan teknik konservasi yang tepat untuk mencegah kerusakan yang lebih parah. Upaya konservasi yang dapat dilakukan adalah penanaman tanaman penutup tanah untuk mencegah erosi permukaan dan diperlukan peran pemerintah untuk memberikan ketegasan perizinan pembangunan pada lahan-lahan kritis.

Kata kunci: Pariwisata, Lahan, Konservasi

A. LATAR BELAKANG

Lahan merupakan lingkungan fisik yang mencakup tanah, iklim, hidrologi, dan vegetasi di sekitarnya. Lahan dimanfaatkan untuk penggunaan tertentu seperti pertanian, permukiman, industri, pariwisata, dan lainnya. Namun, saat ini sebagian lahan difungsikan tidak sesuai dengan daya dukungnya dan banyak mengalami perubahan penggunaan lahan terutama yang disebabkan oleh aktivitas pembangunan. Peningkatan aktivitas pembangunan dan jumlah penduduk memberikan pengaruh terhadap kondisi lahan aktual pada suatu wilayah (Manalu et al., 2022), salah satunya seperti Kecamatan Kuta Selatan.

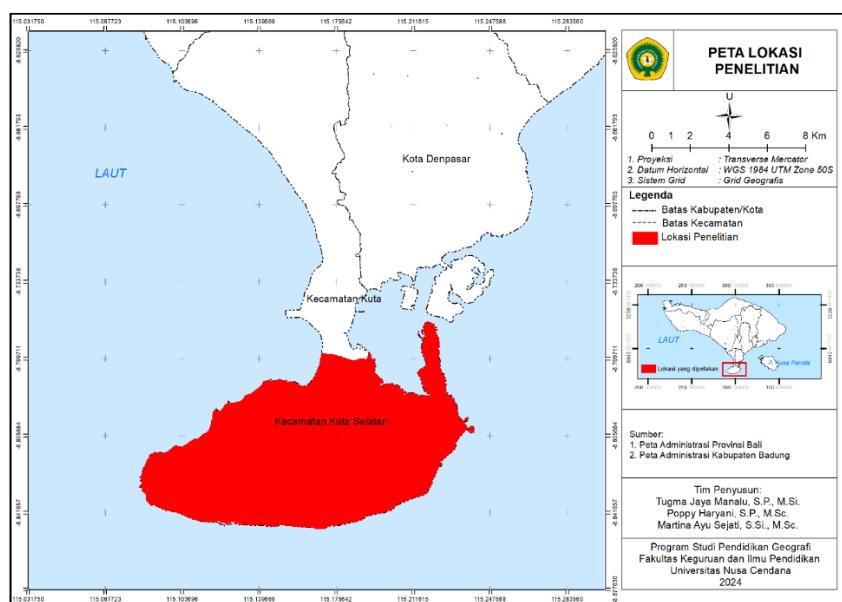
Penggunaan lahan di Kecamatan Kuta Selatan mengalami perubahan selama periode 2010-2022 seperti area terbangun bertambah seluas 1.602 ha, badan air naik 11 ha, mangrove berkurang seluas 43 ha, kebun campuran berkurang 2.543 ha, dan semak belukar naik 973 ha (Agung et al., 2024). Fenomena ini dipengaruhi oleh peran strategisnya sebagai salah satu pusat pariwisata di Indonesia. Wilayah ini menjadi tujuan destinasi para wisatawan lokal dan mancanegara sehingga mendorong minat investori maupun masyarakat untuk membangun di wilayah ini. Berdasarkan data BPS bahwa jumlah penduduk Kecamatan Kuta Selatan sebanyak 93.256 jiwa pada tahun 2013 (BPS, 2014) dan sebanyak 119.814 jiwa pada tahun 2023 (BPS Badung, 2024) atau bertambah sebesar 26.558 jiwa (22,16 %) selama periode 10 tahun terakhir. Tingginya perkembangan pariwisata dapat mendorong perubahan signifikan terhadap perubahan penggunaan lahan, hal ini disebabkan karena tingginya permintaan pembangunan permukiman, infrastruktur, maupun fasilitas pelayanan lainnya (Sutantri & Wijaya, 2021). Fenomena ini akan mendorong permasalahan baru yang menyebabkan semakin banyak lahan terdegradasi bila pemanfaatan lahan tidak memperhatikan keberlanjutannya seperti lahan kritis.

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No P.89/Menlhk/Setjen/Kum.1/11/2016 menyebutkan bahwa lahan kritis adalah lahan yang berada di dalam dan di luar kawasan hutan yang telah menurun fungsinya sebagai unsur produksi dan media pengatur tata air DAS. Lahan kritis memiliki ciri seperti kurang optimalnya pertumbuhan tanaman, degradasi lingkungan, fungsi ekosistem menurun. Berbagai wilayah di Indonesia telah mengalami masalah ini seperti di Kabupaten Blora seluas 285,27 ha (Ramayanti, 2015), di Sub DAS Rawapening memiliki lahan sangat kritis seluas 14,80 ha (Pertiwi dan Sukmono, 2023). Tujuan penelitian ini adalah memetakan lahan kritis di Kecamatan Kuta Selatan.

Pemetaan lahan kritis sangat perlu dilakukan untuk melihat sebaran lokasi lahan yang mengalami kekritisannya sehingga dapat diambil kebijakan mengurangi dampak kerusakan serta memilih lokasi prioritas konservasi dalam meningkatkan kualitas lingkungan. Teknologi yang digunakan untuk menganalisis lahan kritis pada skala wilayah yang cukup luas yaitu Sistem Informasi Geografis (SIG). SIG memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan, visualisasi data spasial, dan analisis spasial untuk memecahkan masalah keruangan berbagai bidang seperti lingkungan, sumber daya alam, perencanaan wilayah, dan bidang lainnya (Ihalaauw & Tandafatu, 2021). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai lokasi sebaran, luasan, dan kelas lahan kritis di Kecamatan Kuta Selatan sehingga dapat dimanfaatkan sebagai masukan dalam perencanaan wilayah yang berkelanjutan. Mengingat bahwa peran penting wilayah ini sebagai pusat pariwisata, sehingga perlu memperhatikan aspek daya dukung lingkungan dalam pembangunan (Widiatmaka et al., 2015).

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Kuta Selatan Kabupaten Badung, yang berada pada koordinat $08^{\circ}46'58.7''\text{LS}$ dan $115^{\circ}10'41.3''\text{BT}$. Kecamatan Kuta Selatan terdiri dari enam desa/kelurahan yang seluruhnya berstatus perkotaan (BPS Badung, 2024) dengan luas wilayah seluas $101,13 \text{ km}^2$. Adapun peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan aplikasi *ArcGIS 10.8* untuk membantu analisis data spasial, aplikasi *Microsoft Excel* untuk analisis luasan dan tabulasi data, dan aplikasi *Microsoft Word* untuk menyusun deskripsi interpretasi hasil penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data spasial parameter penentu lahan kritis seperti peta erosi, peta penggunaan lahan, dan kawasan hutan yang diperoleh dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Data raster *Digital Elevation Model (DEM)* diperoleh dari portal DEMNAS yang dianalisis untuk menghasilkan peta kemiringan lereng. Data vektor Peta Administrasi Kecamatan Kuta Selatan yang peroleh dari portal <https://tanahair.indonesia.go.id/>.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *overlay* dan skoring. Metode *overlay* merupakan teknik analisis spasial SIG dengan menggabungkan dua data atau lebih yang saling tumpang tindih untuk menghasilkan informasi spasial yang baru. Sedangkan skoring adalah teknik memberi nilai pada kelas data berdasarkan kriteria tertentu (Faisal, 2020). Teknik analisis penelitian merujuk pada kebijakan Direktur Jendral Pengendalian Daerah Aliran Sungai Dan Hutan Lindung Nomor P.3/PDASHL/SET/KUM.1/7/2018 tentang Petunjuk Teknis Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis. Parameter yang digunakan dalam penentuan lahan kritis. Setiap parameter diberikan skor yang berbeda-beda, semakin tinggi skor maka menandakan semakin tinggi tingkat kekritisan lahan.

Tahap pertama dalam analisis ini yaitu memberi skor pada masing-masing kelas penggunaan lahan dan erosi, kemudian melakukan *overlay* kedua peta tersebut untuk menghasilkan peta *overlay* pertama. Adapun kelas dan skor pada parameter penggunaan lahan dan erosi dapat di lihat pada Tabel 1 dan 2 berikut.

Tabel 1 Skor dan Kelas Penggunaan Lahan

Kelas Penggunaan Lahan	Skor
Airport, tubuh air, savana, permukiman/transmigrasi, hutan lahan kering primer, sawah, tambak, hutan mangrove primer, hutan mangrove sekunder, hutan rawa primer, hutan rawa sekunder	12
Hutan tanaman, hutan lahan kering sekunder	24
Perkebunan	32
Semak belukar, belukar rawa, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur	48
Tanah terbuka, pertambangan	60

Sumber: Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung Nomor P.3/PDASHL/SET/KUM.1/7/2018

Tabel 2 Skor dan Kelas Erosi

Erosi (ton/ha/tahun)	Skor
<15	8
>36-52	16
>52-68	24
>68-84	32
>84-100	40

Sumber: Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung Nomor P.3/PDASHL/SET/KUM.1/7/2018

Selanjutnya, peta hasil *overlay* pertama, peta kemiringan lereng, dan peta fungsi kawasan hutan di-*overlay* untuk menghasilkan peta lahan kritis di dalam dan di luar kawasan hutan (*overlay* kedua). Hasil *overlay* kedua ini kemudian dianalisis menggunakan matriks ekspresi logis yang disajikan dalam Tabel 3 dan Tabel 4 berdasarkan pada Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung Nomor P.3/PDASHL/SET/KUM.1/7/2018:

Tabel 3. Matriks Analisis *Logical Expression* Lahan Kritis di Dalam Kawasan Hutan

Kemiringan Lereng	Skor Kekritisian				
	0-36	>36-52	>52-68	>68-84	>84-100
0-8%	TK	TK	PK	K	SK
8-15%	TK	PK	AK	K	SK
15-25%	PK	AK	AK	K	SK
25-40%	AK	AK	AK	K	SK
>40%	AK	AK	AK	K	SK

Keterangan: Tidak Kritis (TK), Agak Kritis (AK), Kritis (K), Sangat Kritis (SK)

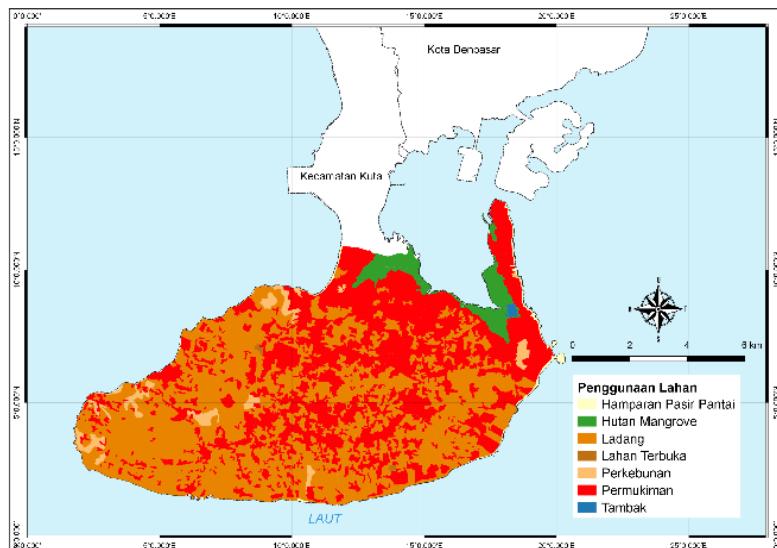
Tabel 4. Matriks Analisis *Logical Expression* Lahan Kritis di Luar Kawasan Hutan

Kemiringan Lereng	Skor Kekritisian				
	0-36	>36-52	>52-68	>68-84	>84-100
0-8%	TK	TK	PK	AK	AK
8-15%	TK	PK	AK	AK	AK
15-25%	PK	AK	AK	K	SK
25-40%	AK	AK	AK	K	SK
>40%	AK	AK	AK	K	SK

Keterangan: Tidak Kritis (TK), Agak Kritis (AK), Kritis (K), Sangat Kritis (SK)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian menghasilkan peta lahan kritis yang disusun melalui analisis spasial dengan mempertimbangkan beberapa parameter lingkungan utama. Parameter tersebut diintegrasikan untuk menggambarkan kondisi aktual lahan serta memberikan gambaran mengenai wilayah-wilayah yang berpotensi mengalami degradasi.



Gambar 2 Peta Penggunaan Lahan

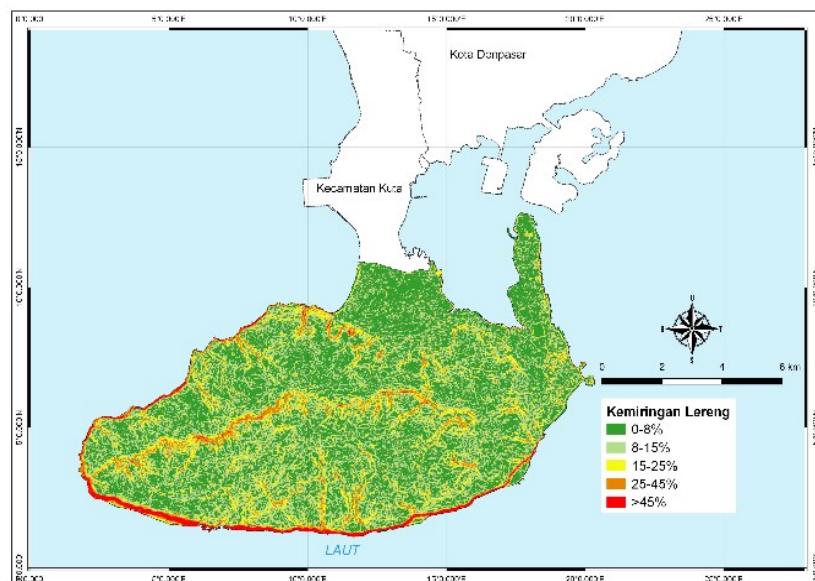
Tabel 5. Luas Penggunaan Lahan di Kecamatan Kuta Selatan

Penggunaan Lahan	Luas (ha)
Mangrove	372,59
Hamparan pasir	71,97
Permukiman	4.280,91
Tambak	15,05
Ladang	5.084,33
Perkebunan	276,49
Lahan terbuka	11,66
Total	10.113

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa jenis penggunaan lahan di Kuta Selatan cukup beragam terdiri dari hamparan pasir pantai seluas 71,97 ha, hutan mangrove seluas 372,59 ha, ladang seluas 5.084,33 ha, lahan terbuka seluas 11.66 ha, perkebunan seluas 276.49 ha, permukiman seluas 4.280,91 ha, dan tambak seluas 15,05 ha.

Lahan terbuka di Kuta Selatan lebih kecil dibandingkan yang lainnya disebabkan karena lahan terbuka cenderung sudah dimanfaatkan untuk pembangunan permukiman, infrastruktur, dan fasilitas pariwisata (Lanya & Manalu, 2021). Sedangkan lahan permukiman di lokasi penelitian lebih luas disebabkan oleh perkembangan jumlah penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya, sehingga mendorong aktivitas pembangunan di Kecamatan Kuta Selatan. Perkembangan lahan permukiman atau terbangun perlu diperhatikan agar tidak melebih daya dukung lahan yang dapat mengurangi potensi resapan air di sekitarnya (Warsilan, 2019). Air yang seharusnya terinfiltasi ke dalam tanah akan menjadi air limpasan permukaan yang membawa material-material permukaan tanah atau biasanya disebut erosi.

Pengelolaan lahan pada lahan tererosi perlu dilakukan tindakan konservasi untuk mencegah kerusakan yang lebih berat terhadap lingkungan. Bentuk tindakan konservasi yang dapat dilakukan berupa konservasi vegetatif dengan menaman tanaman penutup tanah (Rinaldi & Basri, 2012). Disamping itu, dapat dilakukan peningkatan kapasitas melalui pemberian akses pendidikan, pelatihan dan sumberdaya pada masyarakat (Pambudi et al., 2023). Selain dipengaruhi oleh penggunaan lahan dan erosi, lahan kritis juga dipengaruhi oleh kemiringan lereng seperti Gambar 3 dan luasan kelas kemiringan lereng disajikan pada Tabel 6.



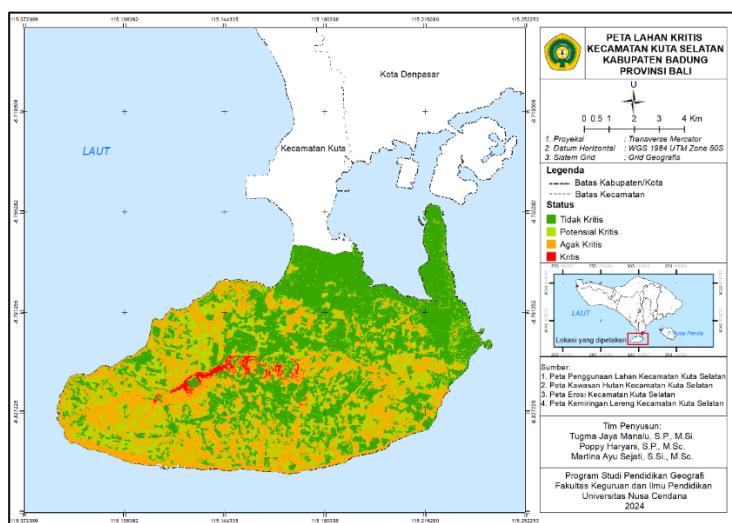
Gambar 3. Peta Kemiringan Lereng di Kecamatan Kuta Selatan

Tabel 6 Luas Kemiringan Lereng di Kecamatan Kuta Selatan

Kemiringan Lereng	Luas (ha)
0-8% (datar)	4.670,77
8-15% (landai)	3.457,73
15-25% (agak curam)	1.392,18
25-45% (curam)	399,77
>45% (sangat curam)	192,55
Total	10.113

Berdasarkan Gambar 4 dan Tabel 6 dapat dilihat bahwa kelas kemiringan lereng di Kecamatan Kuta Selatan bervariatif. Kelas lereng di wilayah ini terdiri dari kelas datar (0-8%) seluas 4670.77 ha, landai (8-15%) seluas 3457.73 ha, agak curam (15-25%) seluas 1392.18 ha, curam (25-45%) seluas 399.77 ha, sangat curam (>45%) seluas 192.55 ha. Kelas kemiringan lereng sangat curam sebagian besar berada di bagian Selatan, dimana lokasi tersebut berada pada batuan tebing yang langsung berbatasan dengan tepi laut.

Kemiringan lereng yang curam dapat meningkatkan potensi erosi karena laju air permukaan pada area berlereng akan lebih cepat untuk membawa material-material di atas permukaan tanah. Sebaliknya, laju air permukaan di lokasi yang relatif datar akan lebih lambat dan stabil sehingga potensi erosi juga semakin kecil. Hal-hal tersebut dapat memicu terjadinya lahan kritis di Kuta Selatan apabila pengelolaan tidak dilakukan dengan baik. Berdasarkan kondisi karakteristik lahan di atas maka dapat dipetakan lokasi yang mengalami kekritisannya lahan di Kecamatan Kuta Selatan pada gambar berikut.



Gambar 4. Peta Lahan Kritis di Kecamatan Kuta Selatan

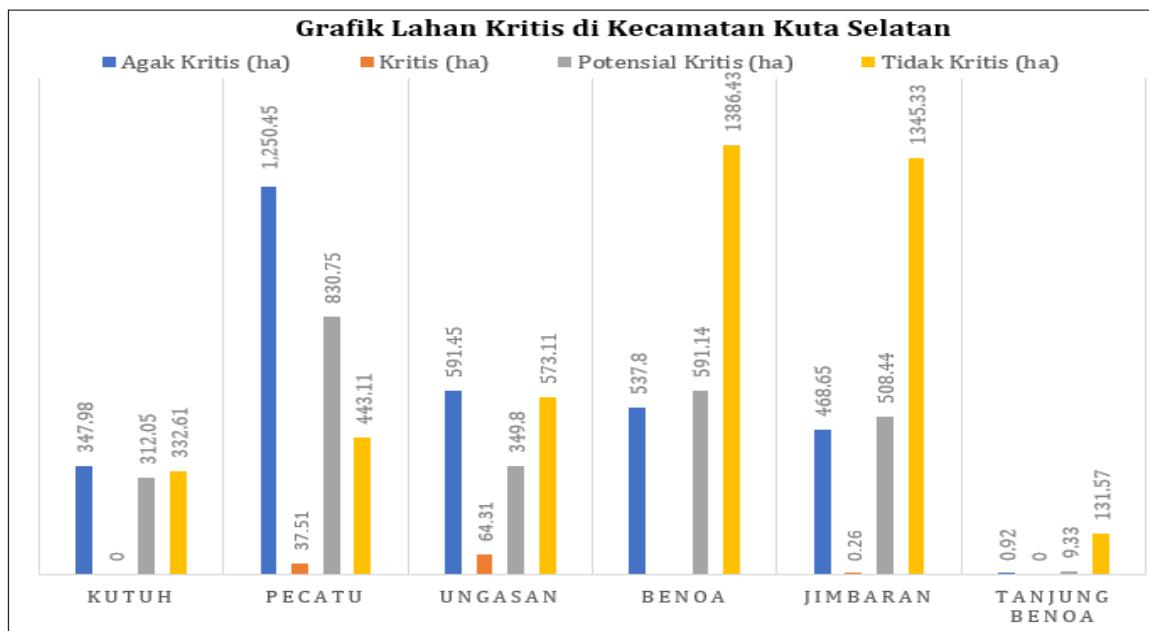
Pemetaan Lahan Kritis...

Tugma Jaya Manalu, Poppy Haryani , Martina Ayu Sejati, Sunimbar

Hasil analisis spasial lahan kritis di Kecamatan Kuta Selatan diperoleh sebaran kelas lahan kritis bervariasi. Kelas lahan kritis terdiri dari tidak kritis, potensial kritis, agak kritis, dan kritis. Adapun tabel masing-masing kelas lahan kritis di Kecamatan Kuta Selatan dapat di lihat pada Tabel 7 dan grafik luasannya disajikan pada Gambar 5 berikut.

Tabel 7. Luasan Lahan Kritis di Kecamatan Kuta Selatan

Desa/Kelurahan	Tidak Kritis (ha)	Potensial Kritis (ha)	Agak Kritis (ha)	Kritis (ha)	Total (ha)
Kutuh	332,61	312,05	347,98	0	992,64
Pecatu	443,11	830,75	1.250,45	37,51	2.561,82
Ungasan	573,11	349,80	591,45	64,31	1.578,67
Benoa	1.386,43	591,14	537,80	0	2.515,37
Jimbaran	1.345,33	508,44	468,65	0,26	2.322,68
Tanjung Benoa	131,57	9,33	0,92	0	141,82
Total	4.212,16	2.601,51	3.197,25	102,08	10.113



Gambar 5. Grafik Luas Lahan Kritis di Kecamatan Kuta Selatan

Berdasarkan Tabel 7 dan Gambar 5 dapat dilihat bahwa kelas tidak kritis seluas 4.212,16 ha, potensial kritis seluas 2.601,51 ha, agak kritis seluas 3197,24 ha, dan kritis seluas 102,08 ha. Lahan tidak kritis merupakan kondisi lahan yang masih baik karena tidak mengalami kerusakan yang signifikan. Meskipun kondisinya masih baik, tetap perlu menjaga kualitas lahan untuk mencegah kerusakan kedepannya.

Lahan potensial kritis merupakan lahan yang memiliki potensi kerusakan jika faktor-faktor pendorong tidak dikelola dengan baik seperti manajemen penggunaan lahan dan pengelolaan sumberdaya lahan. Lahan agak kritis merupakan kondisi lahan yang mulai menunjukkan gejala kerusakan seperti penurunan produktivitas tanah, erosi, dan kerusakan kualitas vegetasi di sekitar lahan. Jika lahan tersebut terus-menerus dibiarkan maka akan berubah menjadi lahan kritis. Sedangkan lahan kritis merupakan kondisi lahan yang mengalami kerusakan yang parah sehingga perlu diperbaiki kualitasnya melalui tindakan konservasi seperti mengatur penggunaan lahan, perbaikan tanah, dan pengendalian erosi.

Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat bahwa sebaran lahan kritis di Kuta Selatan membentuk pola tertentu, dimana kelas tidak kritis cenderung dominan berada di bagian Utara, sedangkan lahan kritis cenderung menyebar di bagian Selatan. Bagian Utara merupakan kawasan yang lebih awal berkembang dan perencanaan kawasannya lebih terstruktur seperti Kawasan Nusa Dua. Sedangkan bagian Selatan mengalami perkembangan yang lebih akhir serta area ini juga didominasi bentuk lahan berbukit kapur dan relatif berlereng. Lahan kritis di Kecamatan Kuta Selatan merupakan isu yang perlu mendapat perhatian yang intensif. Kelas lahan kritis yang seluas 102,08 ha berpotensi untuk mengurangi potensi sumberdaya lahan dan kerusakan lingkungan di Kecamatan Kuta Selatan. Selain itu, lahan kritis yang tidak dikelola dengan baik atau tidak menerapkan teknik konservasi yang tepat akan menyebabkan risiko terhadap bencana (Bashit, 2019), terutama pada lahan yang berada pada kemiringan lereng curam dapat meningkatkan risiko erosi berat. Teknik konservasi yang tepat perlu dilakukan untuk mengurangi kekritisan lahan seperti melakukan penanaman tanaman penutup tanah untuk mengurangi erosi permukaan dan membantu meningkatkan kualitas tanah serta diperlukan ketegasan Pemerintah untuk melakukan pengetatan izin pembangunan pada lahan yang kritis.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa lahan di Kecamatan Kuta Selatan memiliki faktor pendorong lahan kritis seperti penggunaan lahan dan lereng, dan erosi. Penggunaan lahan di Kecamatan Kuta Selatan didominasi oleh permukiman dan ladang masing-masing seluas 4.280,91 ha dan 5.084,33 ha. Luasan lahan kritis sebesar 102,08 ha yang sebagian besar berada di sebelah Selatan. Perlu adanya penanganan dengan melakukan teknik konservasi yang tepat untuk mencegah kerusakan yang lebih parah.

Upaya konservasi yang dapat dilakukan adalah penanaman tanaman penutup tanah untuk mencegah erosi permukaan dan diperlukan peran pemerintah untuk memberikan ketegasan perizinan pembangunan pada lahan-lahan kritis.

E. SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan agar tidak hanya berfokus pada aspek fisik, melainkan dapat mengintegrasikan dampak ekonomi dan sosial akibat lahan kritis. Hal ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang kerentanan wilayah dan efektivitas intervensi kebijakan. Selain itu, analisis spasial lahan kritis dilakukan secara multi-temporal untuk mengetahui perubahan kelas lahan kritis secara dinamis pada beberapa tahun terakhir, sehingga dapat dilihat laju degradasi lahan akibat tekanan pariwisata dan pertambahan penduduk.

F.DAFTAR RUJUKAN

- Agung, A., Krisnandika, K., Yusiana, L. S., & Fitriana, D. A. (2024). Dampak Perkembangan Pariwisata Terhadap Struktur Lanskap. *Jurnal Arsitektur Lanskap*. 10(2): 257–264. <https://doi.org/https://doi.org/10.24843/JAL.2024.v10.i02.p13>
- [BPS Badung]. Badan Pusat Statistik Kabupaten Badung. (2014). Kecamatan Kuta Selatan Dalam Angka 2022. Badung: BPS Badung.
- [BPS Badung]. Badan Pusat Statistik Kabupaten Badung. (2024). Kecamatan Kuta Selatan Dalam Angka 2022. Badung: BPS Badung
- Bashit, N. (2019). Analisis Lahan Kritis Berdasarkan Kerapatan Tajuk Pohon Menggunakan Citra Sentinel 2. *Elipsoida : Jurnal Geodesi Dan Geomatika*. 2(01): 71–79. <https://doi.org/10.14710/elipsoida.2019.5019>
- Faisal, F. A. (2020). Sistem Informasi Geografis Untuk Analisaerah Rawan Banjir Menggunakan Metode Skoring Dan Pembobotan (Studi Kasus: Kota Tangerang) [Skripsi]. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Ihalauw, J. J., & Tandafatu, N. K. (2021). Geographical Information System for Indonesian Tourist Destinations. *IJISTECH (International Journal of Information System & Technology)*. 4(2): 645-660. <https://doi.org/10.30645/ijistech.v4i2.105>
- Lanya, I., & Manalu, T. J. (2021). Remote sensing and GIS application for mapping data base of sustainable agriculture land in Denpasar City. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 648(1):1-11. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/648/1/012003>

Manalu, T. J., Panuju, D. R., & Sudadi, U. (2022). Strategi Pengendalian Konversi Lahan Sawah untuk Mempertahankan Swasembada Pangan di Kabupaten Toba. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*. 24(2): 96–102. <https://doi.org/10.29244/jitl.24.2.96-102>

Pambudi, A. S., Junaidi, R., & Pramujo, B. (2023). Strategi Konservasi Untuk Mengurangi Erosi Hulu Daerah Aliran Sungai Brantas, Jawa Timur. *Jurnal Kebijakan Pembangunan Daerah*. 7(2): 121–139. <https://doi.org/10.56945/jkpd.v7i2.257>

Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung Nomor P.3/Pdashl/Set/Kum.1/7/2018. (2018). Peraturan tentang Petunjuk Teknis Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No P.89/Menlhk/Setjen/Kum.1/11/2016. Peraturan tentang Pedoman Penanaman Bagi Pemegang Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan dalam Rangka Rehabilitasi Daerah Aliran Sungai. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan

Pertiwi N, Abdi Sukmono, A. P. W. (2023). Analisis Kekritisannya Lahan Sub Das Rawapening Periode 2017-2022 Dengan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*. 12(4): 378–387. <https://doi.org/10.14710/jgundip.2023.39512>

Ramayanti, D. (2015). Pemetaan Tingkat Lahan Kritis Dengan Menggunakan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi. *Jurnal Geodesi Undip*. 4(2): 200–207. <https://doi.org/10.14710/jgundip.2015.8554>

Rinaldi, R., & Basri, H. (2012). Bahaya Erosi dan Upaya Konservasi Padang Pengembalaan Sapi di Aceh Besar. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*. 1(2): 136–145.

Sutantri, L., & Wijaya, I. N. S. (2021). Pengaruh Perkembangan Pariwisata Terhadap Perubahan Penggunaan Lahan Pertanian Di Kecamatan Ubud. *Planning for Urban Region and Environment*. 10(1): 113–124.

Warsilan, W. (2019). Dampak Perubahan Guna Lahan Terhadap Kemampuan Resapan Air (Kasus: Kota Samarinda). *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*. 15(1): 70-82. <https://doi.org/10.14710/pwk.v15i1.20713>

Widiatmaka, Ambarwulan, W., Purwanto, M. Y. J., Setiawan, Y., & Effendi, H. (2015). Daya Dukung Lingkungan Berbasis Kemampuan Lahan Di Tuban, Jawa Timur. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*. 22(2): 247-259. <https://doi.org/10.22146/jml.18749>