AGRICA: Journal of Sustainable Dryland Agriculture, 18 (1): 87-97 (2025)
URL: https://e-journal.uniflor.ac.id/index.php/Agr/article/view/5603
DOI: https://doi.org/ 10.37478/agr.v18i1.5603

ANALISIS STRATEGI KONSERVASI TANAH DI LAHAN PERTANIAN DAERAH ALIRAN SUNGAI BRIBIN GUNUNGKIDUL

ANALYSIS OF SOIL CONSERVATION STRATEGIES ON AGRICULTURAL LAND IN WATERSHED AREA

Lintang Panjali Siwi Pambayun [1]*, Adiprasetya Widyatama[2]
1)Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Gunung Kidul
Jl. KH Agus Salim No.170, Wonosari, Gunungkidul
2)Program Studi Agroteknologi, Universitas Islam Batik Surakarta, Indonesia
Jl. Agus Salim No.10, Sondakan, Laweyan, Kota Surakarta

*Email Coresponden: lintang.panjali@ugk.ac.id

Info Artikel Diterima: 25/04/2025 Direvisi: 12/05/2025 Disetujui: 18/05/2025

ABSTRAK

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan kawasan yang memiliki potensi besar untuk mengalami degradasi. Lahan yang terdegradasi ditandai dengan hilangnya lapisan tanah atas akibat erosi. Pemahaman tentang kepekaan lahan terhadap erosi memegang peranan penting dalam menentukan metode konservasi tanah yang efektif untuk mencegah terjadinya degradasi lahan, khususnya lahan pertanian. Penelitian ini dilakukan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Bribin, Gunungkidul, dengan tujuan untuk menganalisis tingkat kerentanan lahan terhadap erosi pada lahan pertanian. Analisis data dilakukan secara spasial dengan memanfaatkan peta sistem lahan dan peta penutup lahan. Rekomendasi konservasi tanah pada lahan pertanian ditentukan berdasarkan tingkat kepekaan lahan yang telah dianalisis. Kepekaan lahan terhadap erosi di DAS Bibrin diklasifikasikan menjadi empat kategori, yaitu sangat rendah (0,02%), rendah (5,03%), sedang (27,82%), dan tinggi (67,13%). Berbagai strategi pengelolaan DAS diterapkan dengan mempertimbangkan tingkat kepekaan lahan. Pembuatan teras gulud dan pengembalian lapisan tanah atas serta penghijauan pada lahan bekas tambang merupakan upaya konservasi tanah dalam pengendalian erosi.

KATA KUNCI: Degradasi, Erosi, Tutupan Lahan

ABSTRACT

Watershed is an area that has great potential for degradation. Degraded land is characterized by the loss of topsoil due to erosion. Understanding land sensitivity to erosion plays a crucial role in determining effective soil conservation methods to prevent land degradation, especially agricultural land. This study was conducted in the Bribin Watershed, Gunungkidul, with the aim of analyzing the level of land vulnerability to erosion on agricultural land. Data analysis was carried out spatially by utilizing land system maps and land cover maps. Recommendations for soil conservation on agricultural land are determined based on the level of land sensitivity that has been analyzed. Land sensitivity to erosion in the Bibrin Watershed is classified into four categories, namely very low (0.02%), low (5.03%), moderate (27.82%), and high (67.13%). Various watershed management strategies are applied by considering the level of land sensitivity. The creation of gulud terraces and the return of topsoil as well as reforestation on ex-mining land are soil conservation efforts in controlling erosion.

KEYWORDS: *Degradation, Erosion, Land Cover*

Cite this as: Lintang Panjali Siwi Pambayun dan Adiprasetya Widyatama (2025). Analisis Strategi Konservasi Tanah Di Lahan Pertanian Daerah Aliran Sungai Bribin Gunungkidul. Agrica: Journal of Sustainable Agriculture, 18(1), 87-97. doi: https://doi.org/ 10.37478/agr.v18i1.5603

Copyright (c) 2025 Lintang Panjali Siwi Pambayun dan Adiprasetya Widyatama. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Perubahan penggunaan lahan di bagian hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk (Yuono et al., 2020). Lahan mengalami konversi atau perubahan guna memenuhi kebutuhan sosial dan ekonomi masyarakat (Hendrawan & Dewi, 2016). Motivasi utama bagi penduduk untuk melakukan hal tersebut, adalah faktor ekonomi yang kemudian menyebabkan ketidakseimbangan lingkungan dan akhirnya berujung pada degradasi lahan (Brausmann & Bretschger, 2018). Perubahan aktivitas ini menimbulkan dampak masyarakat pada daerah hilir DAS dan dapat menimbulkan potensi bencana seperti tanah longsor (Firdaus et al., 2021). Agar fungsi resapan air tetap terjaga, perubahan penggunaan lahan di bagian hulu DAS perlu disertai dengan penerapan langkah-langkah konservasi tanah dan air (Anissa et al., 2024).

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu wilayah daratan yang dibatasi oleh punggungan bukit atau pegunungan, yang berfungsi sebagai tempat penampungan, penyimpanan, dan penyaluran air hujan menuju danau atau laut melalui sungai utama (Putra et al., 2024). Daerah Aliran Sungai merupakan sebuah wilayah yang dihimpun oleh suatu sungai beserta anak-anak sungainya, di mana seluruh air hujan yang jatuh di wilayah tersebut akan mengalir menuju sungai utama dan akhirnya bermuara ke laut atau danau (Jamalludin et al., 2023). Dalam bidang konservasi tanah dan air, DAS menjadi salah satu unit ekosistem yang penting karena berhubungan dengan pengelolaan air, konservasi tanah, dan keanekaragaman hayati (Narendra et al., 2021). Evaluasi kerentanan erosi tanah di suatu DAS mempertimbangkan faktor-faktor dan evaluasi yang komprehensif terhadap sensitivitas lahan (Chen et al., 2019). Karakteristik biofisik suatu DAS memengaruhi respons terhadap curah hujan yang terjadi. Respons ini berkontribusi terhadap variasi nilai parameter hidrologi, seperti evapotranspirasi, infiltrasi, aliran permukaan, dan kandungan air tanah (Guo et al., 2023). Parameter-parameter tersebut menjadi aspek penting yang perlu diperhitungkan dalam estimasi limpasan permukaan, erosi, serta laju sedimentasi guna menjaga keseimbangan sistem DAS (Aryani et al., 2022).

Erosi merupakan proses terjadinya perusakan tanah yang diikuti dengan pemindahannya ke lokasi lain akibat pengaruh air, angin, atau gaya gravitasi (Jeksen et al., 2008). Erosi tanah memiliki dampak negatif terhadap ekonomi dan lingkungan. Dampak ekonomi disebabkan karena hilangnya pendapatan hasil pertanian akibat penurunan pendapatan serta kerusakan lain yang berdampak negatif pada produksi tanaman. Dampak lingkungan yang diakibatkan oleh erosi tanah ada tiga hal utama. Pertama, hilangnya

produktivitas jangka pendek seperti hilangnya hasil panen, hilangnya benih, hilangnya input (benih, pupuk) dan hilangnya air. Kedua adalah hilangnya produktivitas jangka panjang seperti hilangnya lapisan tanah atas, penurunan struktur tanah dan penurunan kandungan bahan organik tanah. Ketiga adalah penurunan kualitas tanah/lahan seperti penurunan kualitas tanah/lahan dan pencemaran air permukaan oleh bahan kimia dari sedimen yang tererosi (Albut, 2020).

Daerah Aliran Sungai (DAS) Bribin mempunyai luas 31.326 ha terletak di Kabupaten Gunungkidul seluas 96,2% dan Kabupaten Wonogiri seluas 3,8%. DAS Bribin memiliki karakteristik khas, karena sebagian besar wilayahnya terdiri atas kawasan karst dengan sistem sungai bawah tanah. Secara administratif, DAS Bribin mencakup 54 desa di Kabupaten Gunungkidul dan 4 desa di Kabupaten Wonogiri. Permasalahan utama yang dihadapi kawasan ini meliputi alih fungsi lahan, menurunnya produktivitas tanah, erosi dan sedimentasi, serta degradasi kualitas dan kuantitas air, yang diperparah oleh aktivitas penambangan baik legal maupun illegal (BAPPEDA Kabupaten Gunungkidul, 2020a). DAS Bribin memiliki potensi untuk pertanian karena kondisi tanahnya yang subur. Pada wilayah tengah DAS Bribin, masyarakat memanfaatkan lahan untuk pertanian intensif dengan berbagai jenis tanaman bernilai ekonomi. Sementara itu, di bagian hulu dan hilir, pertanian lebih difokuskan pada budidaya padi lokal dan palawija, serta penanaman pohon jati (BAPPEDA Kabupaten Gunungkidul, 2020b).

Penerapan teknik konservasi tanah memiliki peran krusial, terutama di kawasan pertanian seperti DAS Bribin (Satriawan et al., 2017). Topografi DAS Bribin didominasi oleh kawasan dengan kemiringan lahan yang berkisar dari agak curam hingga sangat curam, terutama di wilayah pegunungan karst. Kelerengan secara kuantitatif sangat menentukan tingkat erosi lahan. Analisis kerentanan lahan di DAS Bribin dilakukan dengan mempertimbangkan aspek-aspek biofisik utama, seperti tingkat kekritisan lahan, tingkat erosi, kelerengan, dan tutupan lahan. Hasil pengolahan data sekunder menunjukkan bahwa wilayah hulu DAS Bribin, yang didominasi oleh area dengan kelerengan curam (25%–45%), memiliki luas lahan kritis yang cukup besar, mencapai 6.834,17 hektare (BAPPEDA Kabupaten Gunungkidul, 2020a).

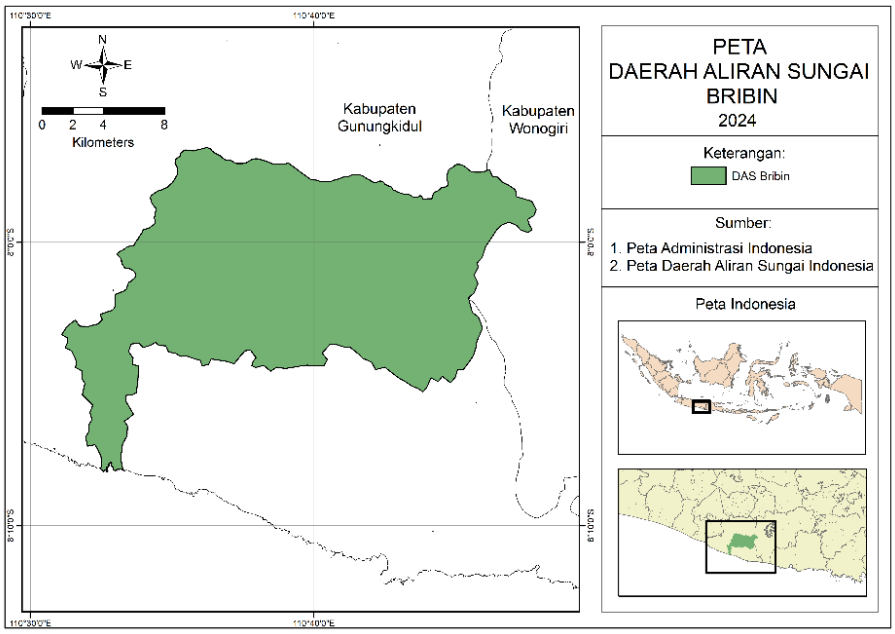
Erosi dan sedimentasi merupakan dua proses yang saling berkaitan, di mana partikel tanah hasil erosi dapat menyebabkan pendangkalan saat memasuki badan air (Firoozi & Firoozi, 2024). Mengingat setiap unit lahan memiliki tingkat sensitivitas yang berbeda terhadap erosi, diperlukan analisis distribusi spasialnya. Informasi mengenai sensitivitas lahan terhadap erosi serta sebaran spasialnya memiliki peran penting dalam pengelolaan DAS, terutama pada DAS yang dimanfaatkan untuk kegiatan pertanian (Wang et al., 2020). Dengan adanya informasi tersebut, teknik konservasi tanah harus sesuai untuk keberlangsungan produktivitas lahan pertanian sehingga laju erosi yang menyebabkan lahan

terdegradasi dapat ditekan (Auliyani, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat sensitivitas lahan terhadap erosi di DAS Bribin. Dengan mengetahui tingkat sensitivitas lahan, kita dapat mengetahui apakah tanah tersebut berpotensi longsor atau tidak. Analisis sensitivitas lahan terhadap erosi dilakukan secara spasial dengan memanfaatkan peta sistem lahan serta peta penutupan lahan. Setelah diketahui sensivitas lahan diperlukan upaya-upaya untuk konservasi tanah agar produktivitas lahan maksimal.

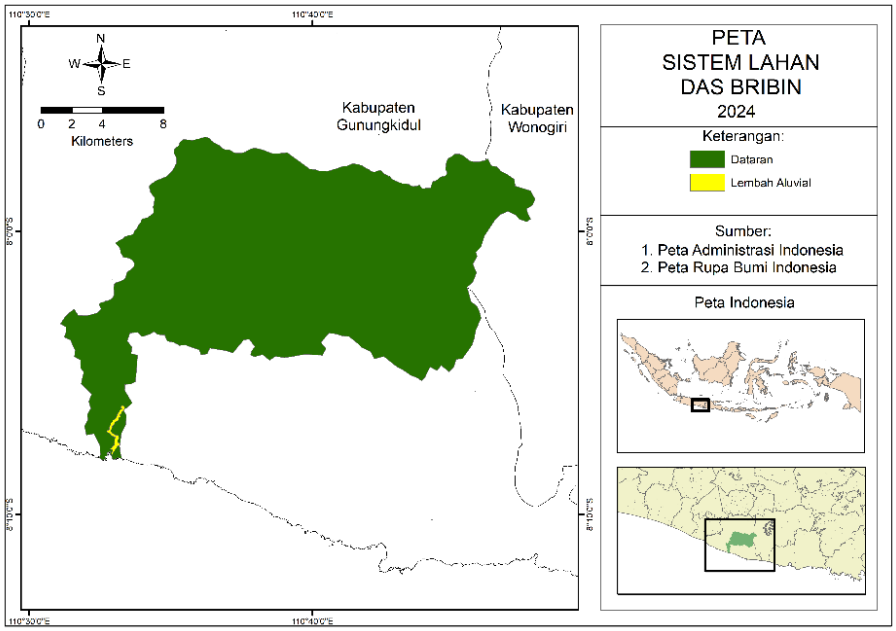
METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Bribin, yang berada di kawasan Kabupaten Gunungkidul serta Kabupaten Wonogiri (Gambar 1) pada bulan November 2024. Sebagian besar wilayah DAS Bribin, yaitu sekitar 50,38% dari total luasnya, dimanfaatkan sebagai lahan tegalan. Selain itu, DAS Bribin juga dimanfaatkan sebagai lahan pemukiman sebesar 16% dan sawah sebesar 17%. Berdasarkan data DEM SRTM, ketinggian DAS Bribin berkisar antara 0 hingga 804 meter di atas permukaan laut (mdpl).



Gambar 1. Peta Adminitrasi DAS Bribin

Analisis sensitivitas lahan terhadap erosi di DAS Bribin dilakukan secara spasial dengan mengoverlay peta sistem lahan (Gambar 2) dan peta tutupan lahan (Gambar 3). Pendekatan ini didasarkan pada tipologi lahan dalam perencanaan pengelolaan DAS sebagaimana dikembangkan oleh Paimin et al., (2012). Peta sistem lahan diperoleh melalui evaluasi pemetaan sumber daya lahan dengan menggunakan konsep RePPProT (*Regional Physical Planning Programme for Transmigration*) pada skala tinjau pada skala 1:200.000.



Gambar 2. Peta Sistem Lahan di DAS Bribin

Peta tutupan lahan merupakan hasil peta rupa bumi Indonesia yang kemudian dilakukan pengecekan lapangan. Sensitivitas lahan terhadap erosi ditentukan untuk setiap unit lahan. Penilaian sensitivitas lahan terhadap erosi didasarkan pada Tabel 1. Secara spasial, tingkat sensitivitas ini diklasifikasikan ke dalam lima kategori berbeda, yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi (Tabel 2). Verifikasi lapangan turut dilakukan guna meninjau penerapan teknik konservasi tanah dan air yang disesuaikan dengan tingkat sensitivitas serta fungsi kawasan.

Tabel 1. Nilai Sensitivitas Lahan Terhadap Erosi

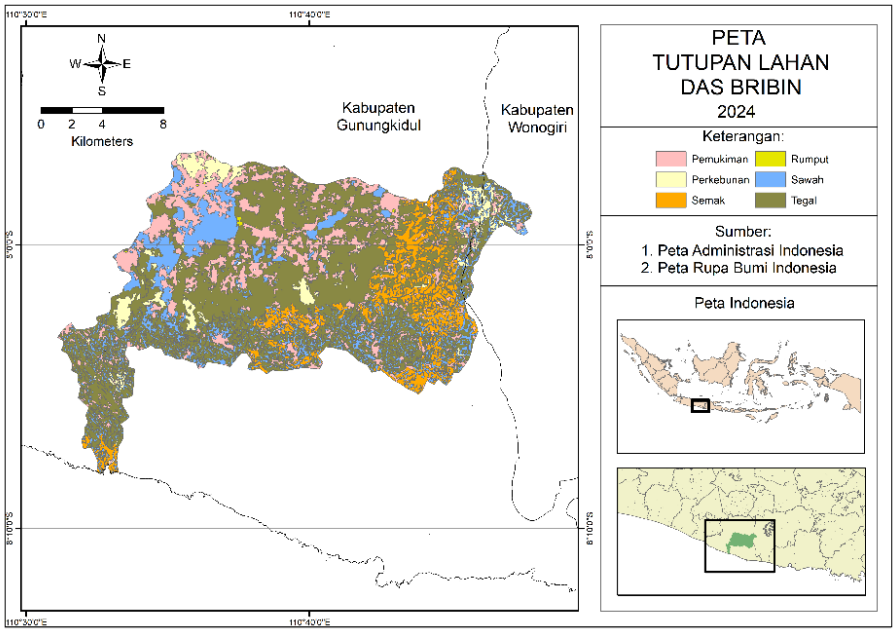
	Tutupan Lahan			
Sistem Lahan	**Hutan produksi, Perkebunan**	**Semak, Rumput, Sawah**	**Permukiman**	**Tegalan, Tanah berbatu**
Dataran aluvial, Lembah aluvial	1,5	2,0	2,0	2,5
Dataran	2,5	3,0	3,5	4,0
Kipas, Lahar, Teras – teras	3,0	3,5	4,0	4,5
Perbukitan, Pegunungan	3,5	4,0	4,5	5,0

Sumber: Hasil Analisis Data Penelitian

Tabel 2. Kategori Tingkat Sensitivitas Lahan Terhadap Erosi

Nilai	Kategori
>4,3	Sangat tinggi
>3,4 – 4,3	Tinggi
>2,5 – 3,4	Sedang
1,7 – 2,5	Rendah
<1,7	Sangat rendah

Sumber: (Paimin et al., 2012)



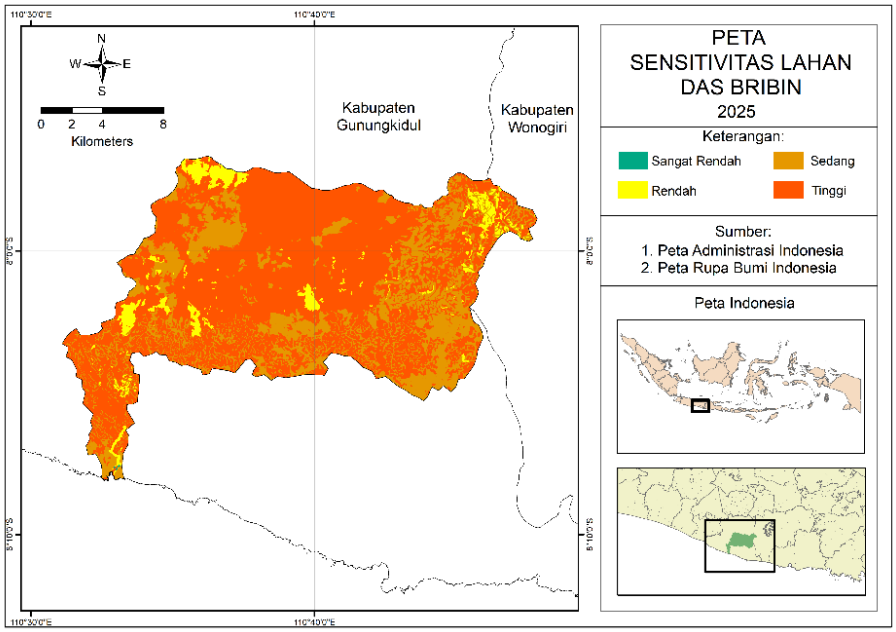
Gambar 3. Peta Tutupan Lahan di DAS Bribin

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini disajikan dalam Gambar 4 dan Tabel 3. Sensitivitas lahan terhadap erosi terbesar terdapat di kategori tinggi dengan persentase 67,13%. DAS Bibrin merupakan DAS yang terletak di Daerah Gunungkidul dan Wonogiri. Lanskap DAS Bribin didominasi oleh aktivitas kegiatan pertanian. Daerah Aliran Sungai (DAS) Bribin mempunyai luas 31.326 ha terletak di Kabupaten Gunungkidul seluas 96,2% dan Kabupaten Wonogiri seluas 3,8%. Wilayah tangkapan air di DAS Bribin dikategorikan ke dalam tiga bagian, yaitu hulu, tengah, dan hilir. Bagian hulu memiliki karakteristik lingkungan yang sangat kering, dengan topografi berbukit dan berbatu, sehingga sumber air sulit ditemukan. Secara umum, lanskap di wilayah ini didominasi oleh vegetasi berupa tanaman kayu. Sementara itu, sistem pertanian di wilayah tengah DAS menunjukkan perbedaan dibandingkan dengan bagian hulu. Faktor utama yang memengaruhi alternatif kegiatan pertanian, termasuk pemilihan jenis tanaman, adalah kondisi biofisik lahan. Tanaman yang dibudidayakan umumnya berumur pendek, seperti padi.

Dalam penelitian ini, pemetaan DAS Bribin dilakukan dengan memanfaatkan

citra Landsat, yang merupakan salah satu jenis citra Penginderaan Jauh yang dapat diakses secara gratis (Ngana, 2024). Berdasarkan Citra Google Earth, penutupan lahan di DAS Bibrin secara keseluruhan terdiri atas pemukiman (26,42%), perkebunan (19,81%), sawah (23,58%) dan tegalan (30,19%). Sebaran spasial keempat penutupan lahan tersebut disajikan pada Gambar 3. Tutupan lahan sangat berpengaruh terhadap sensitivitas lahan yang mengakibatkan erosi tanah. Intensitas erosi tanah sangat dipengaruhi oleh faktor alam. Variabel vegetasi menunjukkan hubungan positif dengan erosi tanah yang diamati (Awange et al., 2018). Selain itu, penggunaan lahan dan erodibilitas tanah merupakan faktor penting erosi tanah (Botero-Acosta et al., 2017). Faktor yang mungkin menyebabkan peningkatan erosi secara keseluruhan adalah curah hujan, penurunan vegetasi, dan tutupan lahan pelindung (Chatterjee et al., 2014).



Gambar 4. Peta Sebaran Sensitivitas Lahan DAS Bribin

Sensitivitas lahan terhadap erosi di DAS Bribin diklasifikasikan ke dalam empat kategori, yaitu sangat rendah, rendah, sedang, dan tinggi. Berdasarkan Gambar 4 dan Tabel 3, mayoritas lahan memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi terhadap erosi. Sensitivitas tinggi ini ditemukan pada berbagai jenis tutupan lahan. Penggunaan lahan merupakan faktor lingkungan terpenting yang memprediksi kerentanan terhadap erosi (Botero-Acosta et al., 2017). Jenis tanah, vegetasi, kemiringan lereng, dan berbagai sifat tanah di daerah tangkapan air, seperti kepadatan tanah, bertanggung jawab atas sensitivitas erosi tanah (Jain & Goel, 2002). Tutupan vegetasi merupakan faktor penting dalam mengurangi sensitivitas erosi tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor alam seperti curah hujan, tanah, vegetasi, dan kemiringan lereng

serta gangguan yang disebabkan manusia seperti proyek penambangan bertanggung jawab atas sensitivitas erosi tanah di Lokasi Penelitian.

Tabel 3. Luas dan Persentase Sebaran Sensitivitas Lahan DAS Bribin

Kategori	Luas (ha)	Persentase (%)
Sangat rendah	5,22	0,02
Rendah	1576,05	5,03
Sedang	8715,64	27,82
Tinggi	21029,3	67,13

Sumber: Hasil Analisis Data Penelitian

Hasil pengamatan lapangan menunjukkan bahwa masyarakat umumnya membudidayakan tanaman hortikultura di lahan pertanian. Pemanfaatan lahan ini perlu disertai dengan upaya konservasi tanah yang disesuaikan dengan tingkat sensitivitas lahan. Beberapa Teknik konservasi tanah yang dapat dilakukan dalam mengurangi sensitivitas lahan dan meningkatkan produktivitas pertanian adalah sistem agrosilvopastura mengintegrasikan komponen pertanian, kehutanan, dan peternakan pada satu area lahan untuk meningkatkan produktivitas sekaligus menjaga keseimbangan ekosistem (Mucida et al., 2023). Salah satu pendekatan yang diterapkan adalah pola tanam berjalur mengikuti garis kontur, serta teknik konservasi tanah seperti pembangunan teras atau pemanfaatan guludan guna mengurangi risiko erosi dan mempertahankan kesuburan tanah (Auliyani, 2020). Pada lahan bekas tambang dilakukan beberapa upaya konservasi untuk peningkatan kualitas tanah menjadi lebih produktif. Salah satu langkah yang dilakukan adalah mengembalikan lapisan tanah bagian atas (top soil) ke posisi asalnya setelah proses penambangan berakhir, sehingga permukaan lahan kembali rata (Pagouni et al., 2024). Tanah bekas tambang kemudian ditutup kembali menggunakan top soil yang sebelumnya telah disimpan, lalu dibiarkan selama beberapa bulan. Dengan demikian, pada saat musim hujan tiba, lahan tersebut sudah siap untuk ditanami tanaman pertanian.

Upaya konservasi tanah tidak secara langsung menghasilkan keuntungan finansial dalam jangka pendek (Virianita et al., 2019). Dampak positif dari penerapan praktik ini baru akan terlihat dalam jangka panjang. Akibatnya, banyak petani merasa ragu untuk mengadopsi metode konservasi tanah. Berbeda halnya dengan masyarakat di DAS Bibrin, yang sudah lama mengimplementasikan teknik konservasi tanah di lahan pertanian mereka. Salah satu teknik konservasi tanah yang paling banyak diterapkan berdasarkan hasil pengamatan adalah pembuatan teras gulud serta program reboisasi pada lahan miring atau terdegradasi.

SIMPULAN

Analisis sensitivitas lahan terhadap erosi di DAS Bibrin mengungkapkan bahwa hanya sebagian kecil area yang

tergolong sangat rendah (0,02%) dan rendah (5,03%), sementara area dengan tingkat sedang mencapai 27,82% dan sebagian besar wilayah masuk dalam kategori tinggi (67,13%). Pengelolaan DAS yang efektif memerlukan pendekatan berbasis tingkat sensitivitas lahan untuk memastikan keberlanjutan ekosistem dan mitigasi erosi di lahan pertanian. Konservasi tanah yang telah dilakukan adalah pembuatan teras gulud serta program reboisasi pada lahan miring atau terdegradasi sebagai upaya pengendalian erosi.

DAFTAR PUSTAKA

Albut, S. (2020). *Estimating of Soil Erosion Sensitivity Factor (K) with Open Sources Quantum GIS (QGIS) Software*. *December*.

Anissa, A. C., Rini, E. F., & Soedwiwahjono, S. (2024). Analisis perbandingan perubahan tutupan lahan menggunakan Citra Satelit Landsat 8 di Kecamatan Tawangmangu. *Region : Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Perencanaan Partisipatif*, *19*(1), 184. https://doi.org/10.20961/region.v19i1.66929

Aryani, I., Ichwana, I., & Devianti, D. (2022). Perkiraan Erosi dan Sedimen Menggunakan Erosion Potential Method (EPM) Pada Sub DAS Krueng Jreu. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, *7*(4), 905–911. https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i4.21822

Auliyani, D. (2020). Upaya Konservasi Tanah dan Air pada Daerah Pertanian Dataran Tinggi di Sub-Daerah Aliran Sungai Gandul. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, *25*(3), 382–387. https://doi.org/10.18343/jipi.25.3.382

Awange, J. L., Saleem, A., Konneh, S. S., Goncalves, R. M., Kiema, J. B. K., & Hu, K. X. (2018). Liberia's coastal erosion vulnerability and LULC change analysis: Post-civil war and Ebola epidemic. *Applied Geography*, *101*(April), 56–67. https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.10.007

BAPPEDA Kabupaten Gunungkidul. (2020a). *Booklet 1 Profil Daerah Aliran Sungai (DAS) Bribin dan Karakteristik Desa di DAS Bribin, Kabupaten Gunungkidul, DIY*.

BAPPEDA Kabupaten Gunungkidul. (2020b). *Booklet 4 Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Bribin dengan Pendekatan Bentang Alam di Tingkat Desa*.

Botero-Acosta, A., Chu, M. L., Guzman, J. A., Starks, P. J., & Moriasi, D. N. (2017). Riparian erosion vulnerability model based on environmental features. *Journal of Environmental Management*, *203*, 592–602. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.02.045

Brausmann, A., & Bretschger, L. (2018). Economic development on a finite planet with stochastic soil degradation. *European Economic Review*, *108*, 1–19. https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2018.06.006

Chatterjee, S., Krishna, A. P., & Sharma, A. P. (2014). Geospatial assessment of soil erosion vulnerability at watershed level in some sections of the Upper Subarnarekha river basin, Jharkhand, India. *Environmental Earth Sciences*, *71*(1), 357–374. https://doi.org/10.1007/s12665-013-2439-3

Chen, S., Zha, X., Bai, Y., & Wang, L. (2019). Evaluation of soil erosion vulnerability on the basis of exposure, sensitivity, and adaptive capacity: A case study in the Zhuxi watershed, Changting, Fujian Province, Southern China. *Catena*,

177(February), 57–69. https://doi.org/10.1016/j.catena.2019.01.036

Eka Kusuma Putra, Amaru, K., & Dwi Rustam Kendarto. (2024). Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan terhadap Respon Hidrologi di Sub Daerah Aliran Sungai Cimeta Menggunakan Model Soil and Water Assessment Tool (SWAT). *Jurnal Triton*, *15*(1), 78–92. https://doi.org/10.47687/jt.v15i1.715

Firdaus, M. A., Wicaksana, M. A., Hilmi, M. Z., Syafatullah, M. D. A., Romaita, N. R., Kristianti, Q. V. D., Soekamto, H., & Putra, A. K. (2021). Pengaruh alih fungsi lahan terhadap resiko longsor di Desa Ngadirejo. *Jurnal Integrasi Dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial (JIHI3S)*, *1*(7), 852–859. https://doi.org/10.17977/um063v1i7p852-859

Firoozi, A. A., & Firoozi, A. A. (2024). Water erosion processes: Mechanisms, impact, and management strategies. *Results in Engineering*, *24*(October), 103237. https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.103237

Guo, Q., Yu, C., Xu, Z., Yang, Y., & Wang, X. (2023). Impacts of climate and land-use changes on water yields: Similarities and differences among typical watersheds distributed throughout China. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, *45*(May 2022), 101294. https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2022.101294

Hendrawan, F. J. T., & Dewi, R. M. (2016). Analisis Dampak Alih Fungsi Lahan Pertanian Menjadi Kawasan Perumahan Terhadap Pendapatan Petani Dusun Puncel Desa Deket Wetan Lamongan. *Jurnal Pendidikan Ekonomi (JUPE)*, *4*(3), 1–10.

Jain, S. k., & Goel, M. K. (2002). Estimation de la vulnérabilité à l'érosion des sols des bassins du Barrage Ukai à l'aide de la télédétection et d'un SIG. *Hydrological Sciences Journal*, *47*(1), 31–40. https://doi.org/10.1080/02626660209492905

Jamalludin, J., Riduansyah, R., & Krisnohadi, A. (2023). Studi Karakteristik Das Dan Kualitas Air Untuk Irigasi Pada Sub Daerah Aliran Sungai (Das) Tayan Bagian Hilir Kabupaten Sanggau. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, *12*(4), 892. https://doi.org/10.26418/jspe.v12i4.66878

Jeksen, J., Diara, W., & Wiyanti. (2008). Prediksi Erosi dan Perencanaan Konservasi Tanah Pada Daerah Aliran Sungai Janga Kabupaten Karangasem, Bali. *AGRICA*, *1*(1), 14–23.

Mucida, D. P., Gorgens, E. B., Rech, A. R., Christofaro, C., da Silva, R. S., Pereira, I. M., de Morais, M. S., da Costa, A. M., & França, L. C. de J. (2023). Designing optimal agrosilvopastoral landscape by the potential for conservation use in Brazil. *Sustainable Horizons*, *5*(September 2022). https://doi.org/10.1016/j.horiz.2022.100045

Narendra, B. H., Siregar, C. A., Dharmawan, I. W. S., Sukmana, A., Pratiwi, Pramono, I. B., Basuki, T. M., Nugroho, H. Y. S. H., Supangat, A. B., Purwanto, Setiawan, O., Nandini, R., Ulya, N. A., Arifanti, V. B., & Yuwati, T. W. (2021). A review on sustainability of watershed management in Indonesia. *Sustainability (Switzerland)*, *13*(19), 1–29. https://doi.org/10.3390/su131911125

Ngana, F. R. (2024). *Pemetaan Penggunaan Lahan Pertanian di Kota Kupang menggunakan Penginderaan Jauh*. *17*(1), 96–104.

Pagouni, C., Pavloudakis, F., Kapageridis, I., & Yiannakou, A. (2024).

Transitional and Post-Mining Land Uses: A Global Review of Regulatory Frameworks, Decision-Making Criteria, and Methods. *Land*, *13*(7). https://doi.org/10.3390/land13071051

Paimin, Pramono, I. B., Purwanto, & Indrawati, D. R. (2012). Sistem Perencanaan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. In *Dynamical systems with applications using MATLAB* (Vol. 53).

Satriawan, H., Fuady, Z., & Agusni, A. (2017). Soil Conservation Techniques in Oil Palm Cultivation for Sustainable Agriculture. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, *7*(2), 178–183. https://doi.org/10.29244/jpsl.7.2.178-183

Virianita, R., Soedewo, T., Amanah, S., & Fatchiya, A. (2019). Presepsi Petani terhadap Dukungan Pemerintah dalam Penerapan Sistem Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, *24*(2), 168–177. https://doi.org/10.18343/jipi.24.2.168

Wang, Y., Dong, Y., Su, Z., Mudd, S. M., Zheng, Q., Hu, G., & Yan, D. (2020). Spatial distribution of water and wind erosion and their influence on the soil quality at the agropastoral ecotone of North China. *International Soil and Water Conservation Research*, *8*(3), 253–265. https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2020.05.001

Yuono, A. L., Putranto, D. D. A., & Tukirun, S. (2020). Effect of land use changes of upstream komering sub watershed on declining water availability. *Journal of Ecological Engineering*, *21*(2), 126–130. https://doi.org/10.12911/22998993/116331