



Rancangan Teknik Konservasi Tanah dan Air Pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan untuk Mitigasi Bencana Longsor di DTA Giritengah

(Design Of Soil and Water Conservation Techniques on Different Types of Land Use for Landslide Mitigation in Giritengah Catchmen Area)

Supriyanto Saputro^{1*}

¹ Universitas Gadjah Mada, Jalan Agro No. 1, Bulaksumur 55281, Yogyakarta, Indonesia

* Corresponding Author: supri.hidro@gmail.com

Article History

Received : July 09, 2024

Revised : August 23, 2024

Approved : September 13, 2024

Keywords:

Watershed Area, Landslide, Land Use, Soil and Water Conservation Techniques.

© 2024 Authors

Published by the Department of Forestry, Faculty of Agriculture, Palangka Raya University. This article is openly accessible under the license:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Sejarah Artikel

Diterima : 09 July, 2024

Direvisi : 23 Agustus, 2024

Disetujui : 13 September, 2024

Kata Kunci:

Daerah tangkapan, longsor, penggunaan lahan, konservasi tanah dan air

© 2024 Penulis

Diterbitkan oleh Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya.

Artikel ini dapat diakses secara terbuka di bawah lisensi:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

ABSTRACT

Landslides in the Giritengah Watershed are influenced by geological conditions, rainfall, geomorphology, soil types, and inappropriate land use practices. This study analyzes landslide vulnerability, assesses land use impact on this vulnerability, and designs soil and water conservation structures for the area. Using GIS analysis and overlay scoring of thematic maps, the study evaluates rainfall, slope steepness, geology, and land use to determine landslide vulnerability. Overlay analysis of land use and landslide vulnerability maps assesses how land use types influence landslide risk. The findings reveal that high landslide vulnerability characterizes 44.02% of the watershed, spanning 158.69 hectares, while very low vulnerability covers only 0.12% (0.79 hectares). Land use changes significantly impact landslide vulnerability, particularly slope stability and surface runoff rates. GIS is used to determine suitable soil and water conservation techniques (SWCT), considering land use parameters, land function, land criticality levels, groundwater recharge criticality, and landslide vulnerability. In high-susceptibility areas, both vegetative and civil engineering approaches are employed. Vegetative measures include environmental greening in village settlements (38.51 hectares), intensive community forests (0.13 hectares), and mixed garden agroforestry (218.48 hectares). In protected areas, similar activities cover 18.6 hectares, 12.92 hectares, and 30.10 hectares, respectively. Civil engineering SWCT in protected areas involve constructing 3 Dam Retainers and 2 Gully Plugs, while in cultivation areas, 15 Gully Plugs are constructed.

ABSTRAK

Tanah longsor di Daerah Aliran Sungai (DAS) Giritengah dipengaruhi oleh kondisi geologis, curah hujan, geomorfologi, jenis tanah, dan praktik penggunaan lahan yang tidak sesuai. Penelitian ini menganalisis kerentanan tanah longsor, menilai dampak penggunaan lahan terhadap kerentanan tersebut, dan merancang struktur konservasi tanah dan air yang sesuai untuk daerah tersebut. Dengan menggunakan analisis GIS dan penilaian overlay peta tematik, penelitian ini mengevaluasi curah hujan, kemiringan lereng, geologi, dan penggunaan lahan untuk menentukan kerentanan tanah longsor. Analisis overlay peta penggunaan lahan dan kerentanan tanah longsor menilai bagaimana jenis penggunaan lahan mempengaruhi risiko tanah longsor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerentanan tanah longsor yang tinggi mencirikan 44,02% dari DAS, mencakup area seluas 158,69 hektar, sedangkan kerentanan yang sangat rendah hanya mencakup 0,12% (0,79 hektar). Perubahan penggunaan lahan sangat mempengaruhi kerentanan tanah longsor, terutama stabilitas lereng dan laju aliran permukaan. GIS digunakan untuk menentukan teknik konservasi tanah dan air (SWCT) yang sesuai, dengan mempertimbangkan parameter penggunaan lahan, fungsi lahan, tingkat kritis lahan, kritis pengisian air tanah, dan tingkat kerentanan tanah longsor. Di daerah dengan kerentanan tinggi, pendekatan vegetatif dan teknik sipil diterapkan. Langkah vegetatif meliputi penghijauan lingkungan di permukiman desa (38,51 hektar), hutan rakyat intensif (0,13 hektar), dan agroforestri kebun campuran (218,48 hektar). Di daerah lindung, kegiatan serupa mencakup 18,6 hektar, 12,92 hektar, dan 30,10 hektar. Teknik sipil di daerah lindung melibatkan pembangunan 3 penahan air dan 2 penutup selokan, sedangkan di daerah budidaya, dibangun 15 penutup selokan.

1. Pendahuluan

Menurut Data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Magelang menunjukkan sejak tahun 2015 hingga 2020 kejadian bencana di Kabupaten Magelang mengalami fluktuasi dari segi kuantitas terjadinya. Kenaikan paling signifikan terjadi dari tahun 2018 ke tahun 2019 yaitu sebesar 177 kejadian bencana salah satunya bencana tanah longsor. Tahun 2021 di Kabupaten Magelang telah terjadi bencana tanah longsor sebanyak 44 kali dan kekeringan sebanyak 20 kali di wilayah Kecamatan Borobudur.

Daerah Tangkapan Air (DTA) Giritengah terletak di Desa Giritengah Kecamatan Borobudur Kabupaten Magelang Jawa Tengah yang termasuk ke dalam wilayah prioritas sekitar wilayah konservasi Cagar Budaya Candi Borobudur yang merupakan kawasan penyangga KSPN (Kawasan Strategis Pariwisata Nasional). Secara umum Giritengah merupakan wilayah yang berbukit hingga bergunung dengan kelerengan yang relatif curam. Selain faktor alam, kejadian tanah longsor juga diakibatkan oleh campur tangan manusia. Perubahan penggunaan lahan pada daerah hulu yang merupakan wilayah konservasi menyebabkan berkurangnya daerah resapan air.

Kejadian tanah longsor di DTA Giritengah mayoritas terjadi di musim penghujan, salah satunya kejadian di Dusun Ngaglik Desa Giritengah yang terdampak dari longsor tebing setinggi 8 meter dengan lebar 6 meter. Kejadian tersebut mengakibatkan akses jalan tertutup material longsor berupa batu, tanah dan dahan pohon.

Penggunaan lahan di DTA Giritengah berupa pemukiman, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur, dan persawahan., namun saat ini banyak ditemukan beberapa pembangunan untuk kawasan wisata. Perubahan penggunaan lahan dari kawasan hijau menjadi kawasan terbangun turut mempengaruhi peningkatan zona rawan dan kejadian gerakan tanah.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerawanan bencana tanah longsor di

DTA Giritengah, mengkaji pengaruh penggunaan lahan terhadap tingkat kerawanan bencana tanah longsor dan merancang teknik konservasi tanah dan air.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di Daerah Tangkapan Air (DTA) Giritengah. Secara administratif kawasan ini termasuk ke dalam wilayah Desa Giritengah, Kecamatan Borobudur, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah.

2.2. Prosedur Penelitian

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi, kunjungan dan wawancara key informan. Sumber data sekunder yang didapat berasal dari peta-peta tematik terkait, dokumen hasil penelitian terkait di lokasi penelitian.

Data tingkat kerawanan longsor diperoleh melalui skoring setiap parameter kerawanan longsor. Parameter kerawanan longsor mencakup curah hujan, kemiringan lereng, geologi (batuan), dan penggunaan lahan. Parameter kerawanan longsor disesuaikan dengan panduan dari Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial No. P.7/DAS-V/2011 tentang Petunjuk Teknis Sistem Standar Operasi Prosedur (SSOP) Penanggulangan Banjir dan Tanah Longsor.

Pengaruh penggunaan lahan terhadap tingkat kerawanan longsor dibuat dengan melakukan overlay peta penggunaan lahan, peta kejadian longsor dan peta tingkat kerawanan longsor. Sementara itu,). Rancangan bangunan KTA ditentukan berdasarkan titik lokasi longsor, tingkat kerawanan longsor, kemiringan lereng, tingkat kekritisian lahan dan tipe penggunaan lahan. Analisis matching dilakukan dengan cara mencocokkan jenis bangunan KTA baik secara vegetatif maupun sipil teknis yang sesuai dengan karakteristik lapangan seperti titik longsor yang pernah terjadi, tingkat kerawanan longsor, kemiringan lereng, tingkat kekritisian lahan dan tipe penggunaan lahannya.

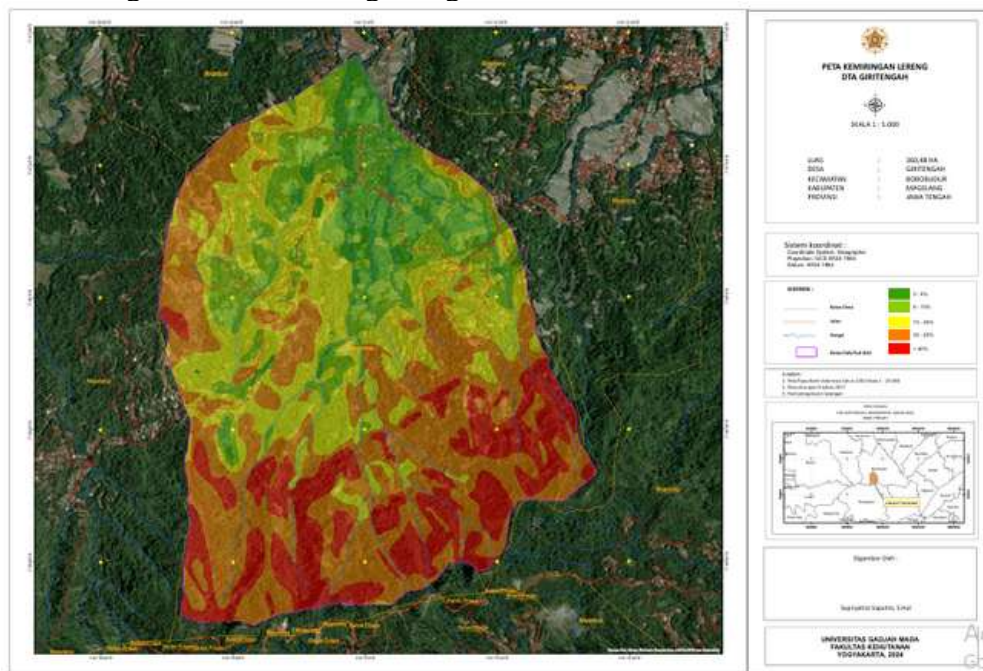
Pada penelitian ini digunakan data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan pada penelitian ini adalah sifat fisika tanah, tekstur, struktur, permeabilitas, kemantapan agregat, dan kapasitas lapang. Data sekunder yang digunakan adalah data penggunaan lahan, data curah hujan, data kejadian longsor, dan data kelereng.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kelerengan DTA Giritengah

Berdasarkan hasil olah data spasial diketahui kawasan DTA Giritengah dikategorikan sebagai daerah bergunung

dengan lereng curam pada bagian selatan, sedangkan bagian utara memiliki lereng yang tergolong landai hingga datar. Wilayah kajian didominasi oleh kemiringan lereng sebesar 25-40% yang mencakup sebesar 33,71% dari luas wilayah DTA atau memiliki luas 121,505 hektar, kemiringan lereng terkecil sebesar 0-8% yang mencakup sebesar 10,04% dari luas wilayah DTA atau memiliki luas 36,2 hektar. Kemiringan lereng 8-15% mencakup luasan 48,656 ha atau sebesar 13,5%, kemiringan lereng 15-25% mencakup luasan 88,951 ha atau 24,68% dan kemiringan >40% mencakup luasan 65,168 ha atau 18,08%.

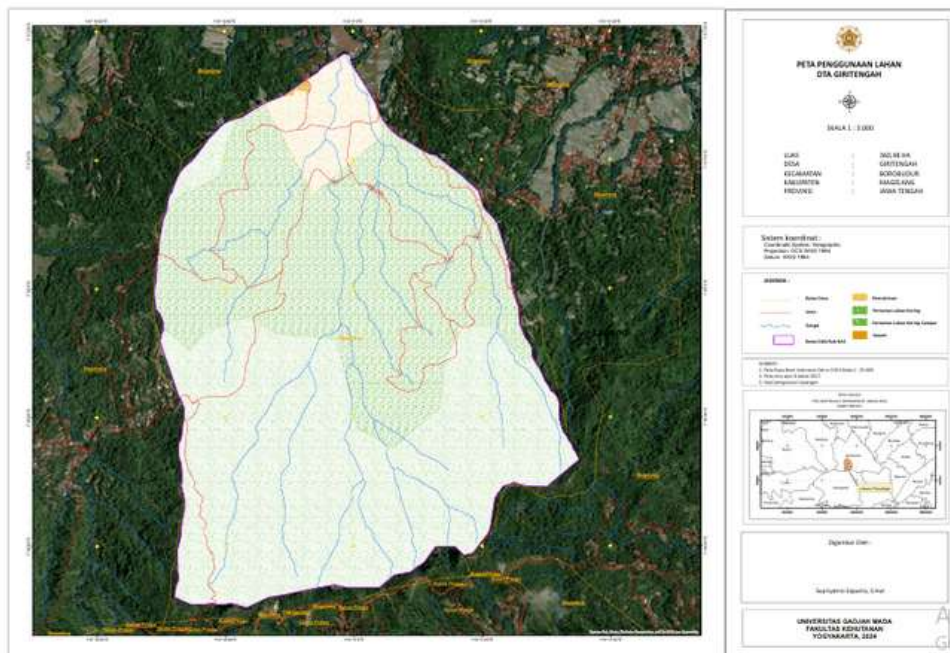


Gambar 1. Peta Kelerengan DTA Giritengah

3.2. Penggunaan Lahan DTA Giritengah

Penggunaan lahan di DTA Giritengah didominasi oleh pertanian lahan kering campur dan pertanian lahan kering. Sebagian kecil penggunaan lahan berupa permukiman dan pertanian lahan basah (sawah) berada di wilayah bagian utara DTA Giritengah.

Berdasarkan Tabel 4.2. pertanian lahan kering campur memiliki persentase luasan terbesar yaitu 50,63% atau 182,52 hektar, luas tersebut merupakan lebih dari separuh luas wilayah kajian. Sedangkan penggunaan lahan dengan luasan paling kecil adalah permukiman dengan luas 0,10 hektar.

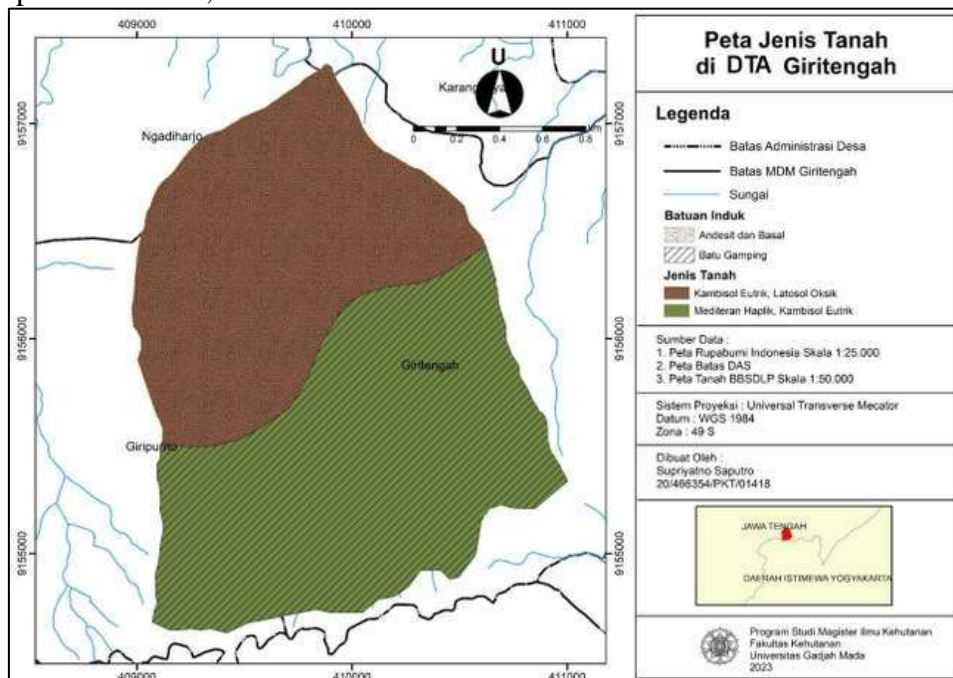


Gambar 2. Peta Penggunaan Lahan DTA Giritengah

3.3. Kondisi Geologi dan Jenis Tanah

DTA Giritengah tersusun oleh dua satuan formasi geologi yaitu formasi kebobutak dan batuan andesit. Menurut Widagdo et al. (2018) formasi tersebut diterobos oleh batuan intrusi dangkal berupa mikrodiorit, andesit dan dasit

yang umumnya telah teralterasi. Berdasarkan peta yang diperoleh dari BBSDLP Skala 1:50.000, DTA Giritengah memiliki 2 jenis tanah yaitu kambisol eutrik, latosol oksik dan mediteran haplik, kambisol eutrik.

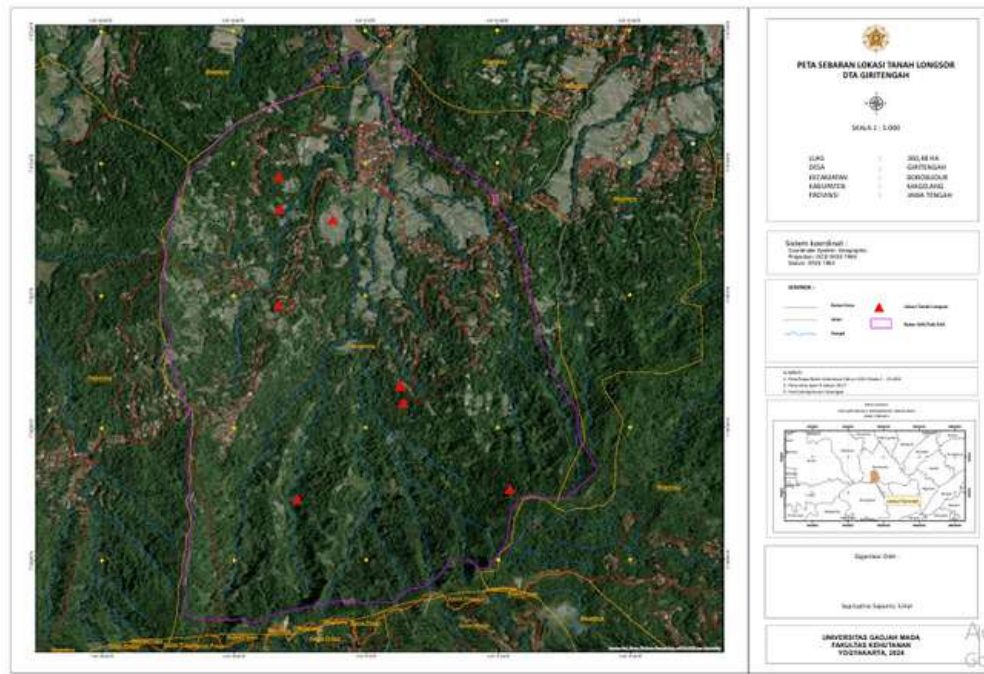


Gambar 3. Peta Jenis Tanah di DTA Giritengah

3.4. Sebaran Kejadian Longsor di DTA Giritengah

Persebaran bencana tanah longsor di DTA Giritengah dapat diketahui dari data kejadian tanah longsor dari masyarakat dan BPBD Kabupaten Magelang dan melalui survei lapangan.

Hasil dari pengumpulan data, sebanyak 19 titik tanah longsor yang ditemukan di daerah penelitian, namun terdapat 4 titik tanah longsor yang berada di luar DTA Giritengah.



Gambar 4. Peta Sebaran Longsor di DTA Giritengah

3.5. Fungsi Kawasan

Berdasarkan Rencana Umum Rehabilitasi Hutan dan Lahan-Daerah Aliran Sungai (RU RHL-DAS) di wilayah BPDAS Serayu Opak Progo tahun 2022, tata ruang/fungsi kawasan DTA Giritengah termasuk ke dalam kawasan lindung dan kawasan budidaya Areal Penggunaan Lain /APL. Kawasan Lindung adalah wilayah yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian lingkungan hidup yang mencakup sumber daya alam dan sumber

daya buatan. Kawasan budidaya adalah kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama untuk dibudidayakan atas dasar kondisi dan potensi sumberdaya alam, sumberdaya manusia dan sumberdaya buatan. Fungsi kawasan lindung di luar kawasan hutan (APL) di DTA Giritengah seluas 61,63 ha atau 19,34% dari luas DTA, sedangkan fungsi kawasan budidaya adalah seluas 257 ha atau 80,66% dari luas DTA.

Tabel 1. Data luas fungsi kawasan di DTA Giritengah

No	Fungsi Kawasan	Luas (Ha)	%
1	Kawasan Budidaya	61,63	19,34
2	Kawasan Lindung	257,12	80,66
	Total	318,75	100

3.6. Tingkat Kerawanan Longsor

Tingkat kerawanan longsor di DTA Giritengah diidentifikasi melalui proses overlay peta. Proses overlay peta dilakukan dengan perhitungan skor pada setiap parameter daerah rawan longsor, sehingga dari hasil overlay

tersebut kemudian diperoleh tingkat kerawanan longsor yang terbagi dalam beberapa kategori kerawanan. Hasil yang diperoleh kemudian diolah untuk memperoleh luasan wilayah di setiap karakteristik tingkat kerawanan longsor.

Tabel 2. Luas Kawasan Kerawanan Longsor di DTA Giritengah

No	Tingkat kerawanan	Luas (Ha)	%
1	Sangat rendah	0,79	0,12
2	Rendah	42,99	1,81
3	Sedang	126,26	6,59
4	Tinggi	158,69	44,02
5	Sangat tinggi	31,76	4,94
Jumlah total		360,48	100

Tingkat kerawanan tanah longsor di DTA Giritengah didominasi oleh tingkat kerawanan longsor tinggi sebesar 44,02% atau seluas 158,69 Ha, diikuti oleh tingkat kerawanan sedang sebesar 6,59 % atau seluas 126,26 Ha, sangat tinggi sebesar 4,94% atau seluas 31,76 Ha, tingkat kerawanan rendah sebesar 1,81% atau

sebesar 42,98 Ha dan yang terkecil adalah tingkat kerawanan sangat rendah sebesar 0,12% atau seluas 0,79 Ha. Tingkat kerawanan longsor diperoleh berdasarkan overlay dan skoring dari beberapa parameter yaitu parameter curah hujan, kelerengan, batuan dan penggunaan lahan.



Gambar 5. Peta Tingkat Kerawanan Longsor di DTA Giritengah

Proses alamiah maupun non alamiah yang dapat merubah kondisi lereng menjadi rentan terhadap fenomena gerakan tanah. Faktor pemicu tanah longsor dapat berupa hujan, getaran gempa bumi maupun aktivitas manusia

pada lereng yang mengakibatkan perubahan beban atau penggunaan lahan pada lereng (Afriani, 2020). Sebagian besar penggunaan lahan yang memicu terjadinya longsor di DTA Giritengah adalah pertanian lahan kering dan

pertanian lahan kering campur. Menurut Savitri & Pramono (2017), pertanian lahan kering adalah semua aktivitas pertanian di lahan kering seperti tegalan, kebun campuran dan ladang sedangkan pertanian lahan kering campur semak adalah semua aktivitas pertanian di lahan kering berselang-seling dengan semak, belukar dan hutan bekas tebangan.

3.7. Rancangan Bangunan Teknik Konservasi Tanah dan Air

Berdasarkan hasil analisis, maka pada DTA Giritengah kegiatan KTA berdasarkan fungsi

kawasan budidaya dan kawasan lindung dengan tingkat kerawanan terhadap bahaya longsor tinggi dan sangat tinggi berupa vegetatif dan sipil teknis. Kegiatan KTA secara vegetatif pada fungsi kawasan budidaya maupun kawasan lindung berupa penghijauan lingkungan, RHL Intensif dan Agroforestry. Kegiatan KTA secara sipil teknis pada kawasan lindung berupa pembangunan Dam Penahan (DPn) dan Gully Plug (GP) dan pada fungsi kawasan budidaya berupa pembuatan Gully Plug.

Tabel 3. Rincian Rencana Indikatif Kegiatan KTA secara Sipil Teknis

No	Bangunan Konservasi Tanah dan Air	Fungsi Kawasan	Jumlah (Unit)
1	Dam Penahan (DPn)	Lindung	3
2	Gully Plug	Lindung	2
3	Gully Plug	Budidaya	15
Jumlah total			20

Tabel 4. Rincian Rencana Indikatif Kegiatan KTA secara Sipil Teknis

No.	Penggunaan Lahan	Pola RHL Vegetatif	Luas (Ha)
1	Bangunan Permukiman Desa (Berasosiasi dengan Vegetasi Pekarangan)	Penhijauan lingkungan	38,51
2	Hutan Rakyat	RHL Intensif	0,13
3	Kebun Campuran	Agroforestry	218,48
Jumlah total			257,12

Tabel 5. Rincian Rencana Indikatif Kegiatan KTA secara Sipil Teknis

No.	Penggunaan Lahan	Pola RHL Vegetatif	Luas (Ha)
1	Bangunan Permukiman Desa (Berasosiasi dengan Vegetasi Pekarangan)	Penhijauan lingkungan	18,60
2	Hutan Rakyat	RHL Intensif	12,92
3	Kebun Campuran	Agroforestry	30,10
Jumlah total			61,63

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

a. Tingkat kerawanan tanah longsor di DTA Giritengah didominasi oleh tingkat kerawanan longsor tinggi sebesar 44,02% atau seluas 158,69 Ha, diikuti oleh tingkat kerawanan sedang sebesar 6,59 % atau

seluas 126,26 Ha, sangat tinggi sebesar 4,94% atau seluas 31,76 Ha, tingkat kerawanan rendah sebesar 1,81% atau sebesar 42,98 Ha dan yang terkecil adalah tingkat kerawanan sangat rendah sebesar 0,12% atau seluas 0,79 Ha.

- b. Penggunaan lahan menjadi salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kerawanan longsor. Penggunaan lahan di DTA Giritengah sebagian besar merupakan pertanian lahan kering dan pertanian lahan kering campur dengan kelerengan 8-15% sampai dengan >40% dan solum tanah dangkal tingkat kerawanan longornya berkategori tinggi dan sangat tinggi.
- c. Secara vegetatif pada kawasan budidaya dengan penggunaan lahan bangunan permukiman desa yang berasosiasi dengan vegetasi pekarangan berupa kegiatan penghijauan lingkungan seluas 38,51 ha, penggunaan lahan berupa hutan rakyat kegiatan RHL vegetatif berupa RHL intensif dengan seluas 0,13 ha, sedangkan pada penggunaan lahan berupa kebun campuran KTA secara vegetatifnya berupa agroforestry seluas 218,48 ha. Untuk kawasan lindung dengan penggunaan lahan bangunan permukiman desa yang berasosiasi dengan vegetasi pekarangan berupa kegiatan penghijauan lingkungan seluas 18,6 ha, penggunaan lahan berupa hutan rakyat kegiatan RHL vegetatif berupa RHL intensif dengan seluas 12,92 ha, sedangkan pada penggunaan lahan berupa kebun campuran KTA secara vegetatifnya berupa agroforestry seluas 30,10 ha. Kegiatan KTA secara sipil teknis pada fungsi kawasan lindung berupa pembuatan Dam Penahan (DPn) sebanyak 3 unit, dan Gully Plug (GP) sebanyak 2 unit, sedangkan pada fungsi kawasan budidaya berupa pembuatan Gully Plug sebanyak 15 unit.

4.2. Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah tidak direkomendasikan bangunan KTA yang bersifat dapat menimbulkan genangan karena dapat mempercepat proses tanah menjadi jenuh dan menjadi beban mekanik, sehingga memicu terjadinya longsor.

Daftar Pustaka

Afriani, L. 2020. Kerawanan Longsor Pada Lereng Tanah Luak dan Penanganannya. Klaten: Lakeisha.

Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan DAS dan Perhutanan Sosial Nomor: P.7/V-DAS/ 2011. Petunjuk Teknis Sistem Standar Operasional dan Prosedur (SSOP) Penanggulangan Banjir dan Tanah Longsor.

Republik Indonesia. 2022. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2022 tentang Penyusunan Rencana Umum Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai dan Rencana Tahunan Rehabilitasi Hutan dan Lahan.

Savitri, E., & Pramono, I. B. 2017. Reklasifikasi Peta Penutupan Lahan untuk Meningkatkan Akurasi Kerentanan Lahan. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 5(2), 83-94.

Widagdo, A., Pramumijoyo, S. & Harijoko, A. 2018. Tectonostratigraphy-volcanic of Gajah-Ijo-Menoreh Tertiary volcanic formations in Kulon Progo mountain area. *IOP Conf. series: Earth and Environmental Science* 212 012052. <https://doi:10.1088/1755-1315/212/1/012052>