

PENGARUH KONDISI BIOFISIK LAHAN TERHADAP KERAWANAN LONGSOR DI PERBUKITAN MENOREH

EFFECT OF LAND BIOPHYSICAL CONDITIONS ON LANDSLIDE VULNERABILITY IN MENOREH HILLS (CASE STUDY IN GIRITENGGAH VILLAGE)

Chatarina Ganis Ratna Wardani^{1*}, Hatma Suryatmojo², Sigit Heru Murti³

¹Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana, UGM dan
Staf BPKH Wilayah XIYogyakarta

²Fakultas Kehutanan, UGM

³Fakultas Geografi, UGM

***corresponding email: ganis.ratna@mail.ugm.ac.id**

ABSTRACT

Giritengah Village is one of the villages with tourism potential, strategically located in the Menoreh hills, best known for the landmass movement on Java Island. This study aimed to identify the biophysical conditions of the land that could trigger landslides in the Menoreh Hills, especially in Giritengah Village. This research was carried out in two stages divided into identifying the occurrence of landslides and identifying the land conditions. There were 34 landslides in 28 locations, with 4 locations of repeated landslides two times and 1 location of repeated landslides three times in the 2015-2021 period. Landslides In Giritengah Village are classified as shallow slides and deep slides, also a flat slip plane or translational landslide. The trend of landslides experienced a sharp increase in 2018 as many as nine events. Rainfall above 250mm/month for 3 consecutive months and poor drainage are the triggers for landslides in Giritengah Village. Based on the overall biophysical conditions observed and analyzed in this study, there are two patterns of landslide drift in Giritengah Village. The first pattern was a landslide at very steep slope conditions, little vegetation with low density, and not too thick soil solum. The second pattern was a landslide at steep slope conditions, thick soil solum to very thick, and lots of vegetation with medium density. These two patterns create a stronger driving force than the restraining force, making Giritengah Village a landslide-prone area.

Keywords: Disaster, Landslide, Land biophysics, Menoreh

PENDAHULUAN

Kejadian bencana longsor di Jawa cenderung meningkat dalam beberapa tahun terakhir dan telah menyebabkan korban yang jauh lebih tinggi dari tahun-tahun sebelumnya. Peningkatan jumlah korban jiwa mencerminkan semakin padatnya pendudukan manusia pada lahan yang sebagian besar berada di daerah berbahaya baik untuk pemukiman maupun pertanian. Laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,19% per tahun pada 10 tahun terakhir ini (Badan Pusat Statistik, 2021), sangat erat kaitannya dengan masalah kelangkaan lahan dan pelibatan faktor manusia dalam memicu

terjadinya longsor. Penanaman berlebihan, pembangunan rumah dan bangunan lain di lereng atas memperparah terjadinya bencana longsor. Jumlah kejadian longsor yang rendah pada periode 1981-1990 dipengaruhi oleh tekanan demografi yang masih rendah dan sedikitnya aktivitas pembangunan. Intervensi manusia pada lanskap masih relatif rendah sejalan dengan masih rendahnya populasi Pulau Jawa. Aktivitas pembangunan pada beberapa sektor seperti infrastruktur, pemukiman dan jalan belum dilakukan secara intensif pada periode ini. Namun sejak tahun 1990 kejadian longsor

meningkat dengan cepat karena peningkatan populasi dan pembangunan ekonomi. Selain itu deforestasi yang terjadi pada beberapa bagian lereng vulkanik untuk area perkebunan meningkat dengan cepat. Aktivitas ini berlanjut hingga pada bagian atas areal pegunungan karena pada bagian dataran yang lebih rendah sudah dimanfaatkan secara penuh (Hadmoko et al., 2017).

Salah satu wilayah di Pulau Jawa yang paling dikenal dengan terjadinya gerakan masa tanah sekaligus merupakan wilayah yang sedang berkembang akhir-akhir ini adalah perbukitan menoreh. Wilayah ini memiliki karakteristik bentang lahan denudasional yang berpotensi memiliki ancaman bencana longsor yang didukung dengan kondisi wilayah lereng yang curam, iklim lembab yang terkait dengan tingginya curah hujan, terjadinya gempa bumi dan adanya aktivitas manusia (Hadmoko et al., 2010). Penetapan Borobudur sebagai salah satu destinasi wisata super prioritas yang disertai dengan pembangunan Jalan Bedah Menoreh serta pengembangan program Lima Lokasi Geowisata di perbukitan menoreh, diikuti dengan pertumbuhan destinasi wisata pendukung di sekitarnya. Salah satu desa dengan potensi wisata alam dan sejarah yang berlokasi strategis di sisi utara perbukitan menoreh adalah Desa Giritengah. Desa ini berbatasan langsung dengan Lokasi Geowisata Gunung Kendil dan hanya berjarak sekitar 5 km dari Candi Borobudur. Berdasarkan peta kerawanan longsor Ditjen BPDASPS Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, sekitar 49,4% dari luas wilayah Desa Giritengah termasuk dalam kawasan dengan resiko sangat rawan longsor dan 50,6% rawan longsor.

Pembangunan infrastruktur, pengembangan wisata dan pertanian berpotensi meningkatkan intervensi manusia terhadap lingkungan yang berperan sebagai tempat tinggal, tempat mencari makan, tempat beraktivitas dan sebagai tempat hiburan. Berbagai aktivitas yang dilakukan manusia

membuat ketidakseimbangan yang memicu potensi gangguan terhadap manusia itu sendiri dan lingkungannya. Penggalan pada lereng bukit untuk pembangunan jalan dan konstruksi bangunan berpotensi menurunkan stabilitas lereng. Pengolahan dan pemanfaatan lereng yang tidak stabil berdampak terhadap peningkatan risiko kerusakan akibat keruntuhan lereng. Di sisi lain, jaminan keamanan pada akses jalan, lokasi wisata, lahan pertanian dan pemukiman menjadi faktor penting yang harus diperhatikan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi kondisi biofisik lahan yang dapat memicu terjadinya longsor lahan di Perbukitan Menoreh, khususnya pada Desa Giritengah. Hal tersebut diperlukan sebagai langkah awal dalam upaya pencegahan dan pengurangan resiko longsor lahan untuk meminimalisir kerugian harta benda dan jumlah korban yang ditimbulkan.

METODOLOGI

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Desa Giritengah Kecamatan Borobudur, Kabupaten Magelang, Provinsi Jawa Tengah. Desa Giritengah berada pada sisi utara perbukitan menoreh yang berbatasan langsung dengan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Batas administratif Desa Giritengah sebelah utara adalah Desa Karanganyar, sebelah selatan adalah Kabupaten Kulon Progo Provinsi DIY, sebelah barat adalah Desa Giripurno dan sebelah timur adalah Desa Tanjungsari dan Desa Majaksingi. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2021 hingga Februari 2022.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS, UAV (drone), roll meter, clinometer, talsheet, kamera, alat tulis dan laptop yang dilengkapi *software* ArcGis dan Agisoft. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta RBI, data DEM, dan foto udara.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan dua tahapan yang secara garis besar terbagi dalam identifikasi kejadian longsor dan indentifikasi kondisi lahan tempat terjadinya longsor. Identifikasi kejadian longsor di Desa Giritengah dilakukan dengan metode wawancara dan pengukuran lapangan untuk memperoleh informasi kejadian longsor pada periode 2015 hingga 2021. Pengumpulan data kejadian longsor di lapangan bersumber dari informasi masyarakat dan kantor desa setempat. Berdasarkan informasi yang diperoleh dilakukan survey lapangan pada lokasi kejadian longsor untuk mengidentifikasi secara fisik tipe dan dimensi longsor yang terjadi. Dilakukan pula pencatatan dan perekaman koordinat lokasi kejadian longsor dengan menggunakan GPS.

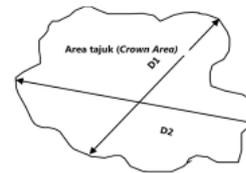
Langkah awal pada identifikasi kondisi lahan adalah dengan mengidentifikasi kerapatan tajuk pada lokasi penelitian. Identifikasi kerapatan tajuk dilakukan untuk melihat gambaran kondisi tutupan lahan, khususnya yang berupa vegetasi. Penghitungan kerapatan tajuk dilakukan dengan perhitungan persen kerapatan pada *sample plot* dari hasil foto udara. Pengambilan foto udara menggunakan UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) pada beberapa lokasi terjadinya longsor yang dipilih secara *purposive sampling* di lokasi terjadinya longsor dengan mempertimbangkan sebaran lokasi longsor pada wilayah Desa Giritengah dan kelas kelerengan. Akuisisi foto udara menggunakan wahana DJI Phantom 4 dengan ketinggian jelajah $\pm 75\text{m}$ di atas permukaan darat. Hasil pemotretan selanjutnya diolah menjadi foto udara yang memiliki georeferensi dengan bantuan *software* Agisoft.

Perhitungan persen kerapatan diawali dengan perhitungan diameter tajuk pohon dalam *sample plot*. Pada pohon tropis pengukuran tajuk dilakukan sebanyak dua kali dengan posisi saling tegak lurus. Pengukuran diameter tajuk harus memperhatikan posisi tajuk terlebar

sebagai patokan awal dan selanjutnya diukur posisi diameter tajuk yang tegak lurus terhadap posisi pertama. Rumus untuk menghitung diameter tajuk pohon menurut (Hematang et al., 2021) adalah sebagai berikut:

$$DT = \frac{DT1 + DT2}{2} \quad (1)$$

Dimana DT adalah diameter tajuk, DT1 adalah tajuk terpanjang dan DT2 adalah tajuk terpendek. Ilustrasi pengukuran dan perhitungan diameter tajuk disajikan pada gambar berikut:



Gambar 1. Ilustrasi Pengukuran Diameter Tajuk

Diameter tajuk pohon selanjutnya digunakan dalam pengukuran luas tajuk pada masing-masing pohon dalam *sample plot*. Rumus untuk menghitung luas tajuk adalah sebagai berikut:

$$Luas\ Tajuk = 1/4 \pi D^2 \times 0.7 \quad (2)$$

Dimana D adalah diameter tajuk pohon dan 0.7 adalah angka bentuk. Selanjutnya, persen kerapatan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Persen\ Kerapatan = \frac{Luas\ total\ tajuk}{Luas\ sample\ plot} \times 100\% \quad (3)$$

Luas total tajuk merupakan jumlah dari luas keseluruhan tajuk pohon yang teridentifikasi pada *sample plot*. Klasifikasi tingkat kerapatan tajuk disesuaikan dengan petunjuk teknis penafsiran citra resolusi tinggi dari Departemen Kehutanan tahun 2009 yang membagi kerapatan tajuk menjadi tiga kelas sebagai berikut:

- Kerapatan rendah: kerapatan tajuk rata-rata 10% - 40%.
- Kerapatan sedang: kerapatan tajuk rata-rata 41% - 70%

c. Kerapatan tinggi: kerapatan tajuk rata-rata >70%

Kondisi biofisik pada lokasi penelitian selanjutnya diidentifikasi secara lebih detail dengan pengamatan langsung di lapangan pada *sample plot* yang terpilih. Pengamatan komposisi vegetasi dilakukan dengan metode kuadrat yang merupakan salah satu metode analisis vegetasi dengan pengamatan pada petak contoh yang luasnya diukur dalam satuan kuadrat (m^2 , cm^2 dan lain-lain). Bentuk plot contoh dapat berupa persegi empat, persegi panjang atau lingkaran. Metode ini sangat mudah dan cepat sehingga cocok digunakan untuk identifikasi struktur dan komposisi vegetasi tumbuhan (Safitri et al., 2018). Vegetasi dibedakan berdasarkan tingkat pertumbuhan, klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada klasifikasi yang digunakan oleh Soerianegara & Indrawan (1978) dengan kriteria pohon (*trees*) adalah tanaman keras yang memiliki diameter 20cm ke atas dan tiang (*poles*) adalah tanaman keras yang memiliki kriteria diameter 10 - <20cm. pengamatan vegetasi dilakukan secara sensus (100%) pada seluruh areal yang terpilih dengan ukuran petak 10X10m untuk tiang dan 20X20m untuk pohon.

Identifikasi kelerengan dilakukan dengan menggunakan data *Digital Elevation Model* (DEM) sebagai acuan awal mengenai informasi kelerengan di lokasi penelitian. Validasi kemiringan lereng dilakukan dengan pengukuran pada *sample plot* di lokasi penelitian dengan menggunakan clinometer.

Pengukuran ketebalan solum tanah di lapangan dilakukan dengan menggunakan alat berupa meteran dengan mengukur dari permukaan tanah sampai lapisan tanah yang tidak dapat ditembus oleh akar tanaman atau lapisan yang telah terdapat batuan. Klasifikasi kedalaman solum tanah dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Kedalaman Solum Tanah

No	Kedalaman Solum Tanah (cm)	Kategori
1	0 – 30	Sangat tipis
2	30 – 60	Tipis
3	60 – 90	Sedang
4	90 – 150	Tebal
5	>150	Sangat tebal

Sumber: Dibiyosaputro, 1998

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi kejadian longsor lahan dilakukan pada kejadian bencana longsor yang terjadi di Desa Giritengah pada periode 2015 hingga 2021. Longsor lahan yang merupakan perpindahan material pembentuk lereng termasuk diantaranya adalah batuan, bahan rombakan dan tanah yang bergerak dari lereng atas ke bawah (Sidle & Dhakal, 2003) meninggalkan jejak yang secara fisik dapat diamati di lapangan. Periode pengamatan antara 2015-2021 dipilih karena dalam kurun waktu sekitar 5-7 tahun bukti dan sisa-sisa kejadian longsor masih dapat diidentifikasi dengan jelas secara fisik di lapangan. Wawancara terkait dengan identifikasi kejadian longsor dilakukan kepada Kepala Dusun (Kadus) di Desa Giritengah yang terdiri atas enam dusun yaitu Dusun Onggosoro, Gedangsambu, Kalitengah, Mijil, Ngaglik dan Kamal.

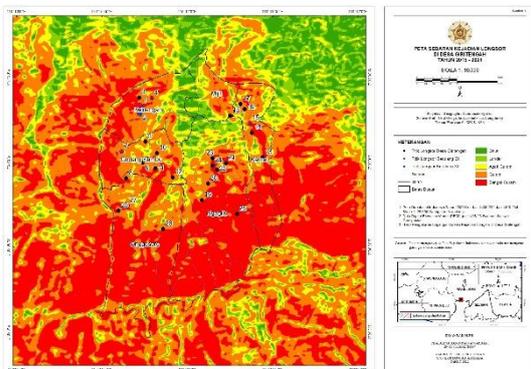


(x: 409415 y: 9156674, 6 Mar 2019 & 15 Jan 2021)

Gambar 2. Foto Kejadian Longsor di Desa Giritengah (Sumber: Dokumentasi Desa)

Kejadian longsor lahan yang berhasil diidentifikasi pada periode tersebut berjumlah 34 kejadian pada 28 lokasi. Terdapat 4 lokasi dengan kejadian longsor berulang sebanyak 2 kali dan 1 lokasi dengan kejadian longsor berulang

sebanyak 3 kali. Kejadian longsor di Desa Giritengah tersebar cukup merata pada hampir setiap dusun, kecuali pada Dusun Mijil. Kejadian longsor terbanyak berada di Dusun Gedangsambu sebanyak 9 kejadian, diikuti oleh Dusun Kalitengah dengan 8 kejadian, Kamal dan Ngaglik dengan 7 kejadian, dan Onggosoro dengan 3 kejadian. Bila diklasifikasikan berdasarkan kedalaman maksimum material yang longsor menurut Broms (1975) dalam Hardiyatmo (2006), secara umum kejadian longsor di Desa Giritengah termasuk ke dalam tipe longsor dangkal (*shallow slides*) dan longsor dalam (*deep slides*), dengan rentang kedalaman longsor yang ditemukan di lapangan berukuran 3,5m hingga 20m. Dimensi luas dari longsor yang terjadi juga bervariasi mulai dari 24m² hingga 1117,5 m². Berdasarkan geometri bidang gelincirnya, menurut Hairiah et al. (2008), longsor yang terjadi termasuk dalam longsor dengan bidang gelincir datar atau longsor translasional.



Gambar 3. Sebaran Lokasi Kejadian Longsor

Banyak pemukiman di Desa Giritengah yang dibangun sangat dekat dengan lereng maupun pada area perbukitan. Fenomena ini memperbesar potensi dampak bahaya kejadian longsor lahan yang terjadi. *Cut and fill* (pemotongan lereng) yang biasanya dilakukan oleh masyarakat lokal untuk membangun rumah memperburuk ketidakstabilan lereng (Hadmoko et al., 2010). Meski belum ada korban jiwa dalam kejadian longsor lahan selama periode 2015-2021 di Desa Giritengah, namun besarnya longsor yang terjadi di

kawasan pemukiman telah menimbulkan berbagai kerusakan pada rumah, runtuhnya jalan dan sering kali menutup akses jalan.

Berdasarkan analisis menggunakan peta kelerengan, terdapat 19 lokasi kejadian longsor pada Desa Giritengah yang berada pada kelas kelerengan curam (25-45%) dan 9 lokasi yang berada pada kelerengan sangat curam (>45%). Secara spasial, pola kejadian longsor yang teridentifikasi cenderung menyebar di sekitar perbukitan yang mengelilingi desa yang diibaratkan seperti bentuk tapal kuda atau huruf "U" (Gambar 3). Hal tersebut sejalan dengan yang disampaikan oleh Nursa'ban (2010) terkait salah satu faktor pasif yang mengontrol terjadinya longsor lahan, yaitu faktor topografi. Tidak adanya kejadian longsor pada Dusun Mijil juga dipengaruhi oleh kondisi lokasi Dusun Mijil pada sisi utara Desa Giritengah yang memiliki topografi cenderung datar. Semakin curam kemiringan lereng di suatu kawasan, semakin besar kemungkinan terjadi longsor (Atmojo, 2008).

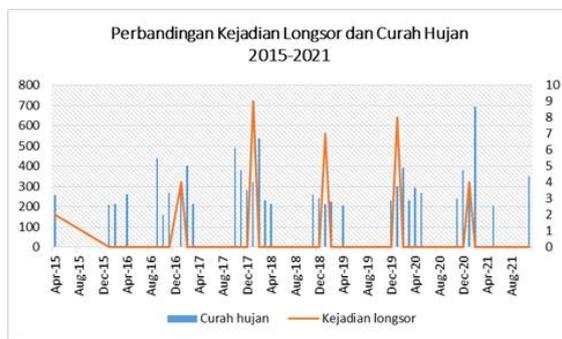


Gambar 4. Trend Kejadian Longsor Tahunan

Jumlah kejadian longsor lahan yang teridentifikasi di Desa Giritengah cenderung mengalami peningkatan pada setiap tahunnya. Longsor yang awalnya hanya 2 kejadian pada tahun 2015 dan 0 kejadian pada tahun 2016, mulai meningkat pada tahun 2017 dan seterusnya. Trend kejadian longsor pada periode 2015-2021 mencapai puncaknya pada tahun 2018 dengan 9 kejadian. Jumlah kejadian longsor mengalami penurunan yang tidak begitu signifikan pada tahun 2019 dan meningkat kembali

pada tahun 2020. Penurunan kembali terjadi pada tahun 2020 dengan angka kejadian longsor yang hanya tercatat sebanyak 4 kejadian. Trend kejadian longsor pada periode 2015-2021 disajikan pada gambar 4.

Fluktuasi kejadian longsor yang terjadi di Desa Giritengah bila dibandingkan dengan data curah hujan bulanan yang bersumber dari BMKG memiliki hasil yang cukup linier (Gambar 5). Curah hujan tinggi yang terjadi secara terus menerus pada satu periode hujan, yang rata-rata terjadi antara bulan Oktober hingga bulan Maret pada tahun berikutnya, sangat berpengaruh terhadap jumlah kejadian longsor di Desa Giritengah. Kecenderungan tersebut terjadi hampir setiap tahun mulai dari tahun 2015 hingga 2021. Berdasarkan rata-rata jumlah curah hujan dan bulan terjadinya hujan pada periode 2015-2021, diperoleh kecenderungan bahwa curah hujan diatas 250 mm/bulan dalam waktu 3 bulan berturut-turut memicu terjadinya longsor lahan di Desa Giritengah.



Gambar 5. Perbandingan Kejadian Longsor dan Curah Hujan

Identifikasi Kerapatan Tajuk

Perhitungan kerapatan tajuk dilakukan pada *sample plot* terpilih yang ditentukan berdasarkan sebaran lokasi kejadian longsor pada Desa Giritengah dan kelas kelerengannya. Perhitungan dilakukan menggunakan foto udara yang diambil dengan UAV pada delapan lokasi yang dipilih sebagai titik *sample plot*. Lokasi tersebut disesuaikan dengan *sample plot* pengamatan komposisi

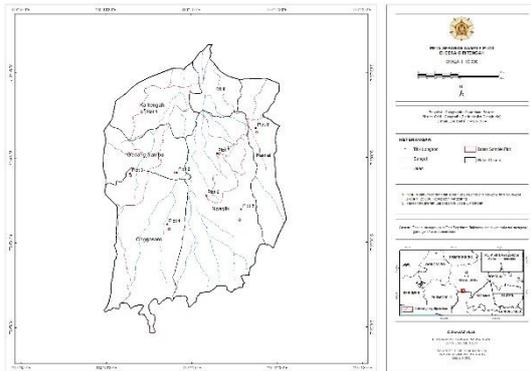
vegetasi, pada sekitar lokasi kejadian longsor. Batas *sample plot* yang digunakan sesuai dengan batas *sample plot* di lapangan yang mengikuti topografi dan kondisi lapangan. Perhitungan diameter dan luas tajuk dilakukan pada tajuk tanaman keras yang masuk ke dalam batas *sample plot* menggunakan rumus 1 dan 2. Persen kerapatan dihitung menggunakan rumus 3 dan selanjutnya klasifikasi dilakukan berdasarkan hasil perhitungan. Berdasarkan hasil perhitungan terdapat 5 lokasi dengan kerapatan rendah, 2 lokasi dengan kerapatan sedang dan hanya 1 lokasi yang memiliki kerapatan tinggi.

Identifikasi Komposisi Vegetasi

Identifikasi komposisi vegetasi yang dilakukan pada delapan *sample plot* (Gambar 6) memberikan informasi jumlah vegetasi berupa tiang dan pohon yang berada pada lokasi sekitar longsor. Informasi mengenai dimensi longsor secara lebih terperinci serta kelerengan dan solum tanah juga diperoleh pada tahapan ini (Tabel 3). Berdasarkan informasi yang dikumpulkan dari *sample plot* yang berukuran 20X20m yang berada pada lokasi longsor yang terpilih dapat diperoleh gambaran mengenai kecenderungan kondisi kejadian longsor yang terjadi di Desa Giritengah.

Tabel 3. Hasil Identifikasi *Sample Plot*

Lokasi	Dimensi Longsor (m)		Solum Tanah (cm)	Kelerengan	Jumlah Vegetasi	Kerapatan
	Luas	Dalam				
1	1117.5	7	250	46°	13	Sedang
2	24	4.7	200	44°	10	Sedang
3	96	10.6	250	30°	8	Tinggi
4	736	20	80	43°	3	Rendah
5	135	3.5	65	50°	4	Rendah
6	35	10.1	250	40°	9	Rendah
7	240	15	100	47°	7	Rendah
8	414	4.5	150	38°	11	Rendah

Gambar 6. Sebaran Lokasi *Sample Plot*

Hasil pengukuran kelerengan yang dilakukan pada delapan *sample plot* menunjukkan bahwa kondisi kelerengan pada sekitar lokasi terjadinya longsor memiliki kemiringan 38% - 50%. Nilai tersebut termasuk ke dalam kelas kelerengaan IV dan V dengan klasifikasi curam dan sangat curam. Terdapat 5 lokasi *sample plot* dengan kelerengan yang curam dan 3 lokasi *sample plot* lainnya memiliki kelerengan yang sangat curam.

Kedalaman solum tanah pada delapan *sample plot* yang diamati memiliki nilai yang cukup bervariasi. Secara keseluruhan kedalaman solum tanah hasil pengukuran berkisar antara 65 - 250cm. Berdasarkan klasifikasinya, kedalaman solum tanah yang diidentifikasi termasuk ke dalam katagori sedang, tebal dan sangat tebal. *Sample plot* yang memiliki tanah dengan kategori sedang dan tebal masing-masing berjumlah 2 *sample plot* dan sisanya termasuk dalam kategori sangat tebal berjumlah 4 *sample plot*.

Jumlah dan kerapatan vegetasi pada setiap *sample plot* juga bervariasi. Jumlah vegetasi terbanyak yang ditemukan adalah 13 batang tingkat permudaan tiang dan pohon, dan paling sedikit hanya ditemukan 3 batang tiang dan pohon dalam satu *sample plot*. Tingkat kerapatan tajuk yang teridentifikasi dari delapan *sample plot* terdiri atas pada 5 *sample plot* dengan kerapatan rendah, 2 *sample plot* dengan kerapatan sedang pada dan hanya 1

sample plot yang memiliki kerapatan tinggi.

Berdasarkan informasi yang dikumpulkan dari *sample plot* berukuran 20x20m yang berada pada lokasi longsor yang terpilih dapat diperoleh gambaran mengenai kecenderungan kondisi kejadian longsor yang terjadi di Desa Giritengah. Terdapat dua pola kecenderungan kejadian longsor di Desa Giritengah. Pola yang pertama adalah kejadian longsor yang terjadi pada lokasi dengan kondisi kelerengan yang sangat curam, solum tanah yang tidak terlalu tebal dan sedikit vegetasi dengan kerapatan rendah. Pada kondisi ini kelerengan yang sangat curam dan solum tanah yang tidak terlalu tebal sebagai gaya pendorong, lebih kuat dibandingkan dengan kemampuan akar tanaman dalam memperkuat ketahanan geser tanah dan mempertahankan stabilitas lereng, karena pada prinsipnya tanah longsor terjadi bila gaya pendorong pada lereng atas lebih besar dari pada gaya penahan (Sidle & Dhakal, 2003).

Pola yang kedua adalah kejadian longsor yang terjadi pada lokasi dengan kondisi kelerengan yang curam, solum tanah tebal hingga sangat tebal dan banyak vegetasi dengan kerapatan sedang. Pada pola ini besarnya ketahanan geser tanah dipengaruhi oleh kondisi tanah (kelembaban, kandungan liat, porositas) dan karakteristik perakaran tanaman yang tumbuh di atasnya (Collison et al., 2005). Tanah yang jenuh menambah beban tanah dan apabila lapisan tanah menerima beban yang melampaui tahanan geser tanah, maka lapisan tanah yang gembur dan mudah lolos air pada lereng akan mudah longsor (Hardiyatmo, 2012). Banyaknya vegetasi juga memiliki potensi yang tidak hanya menguatkan lereng tapi dapat juga menjadi pemicu longsor. Semakin banyak vegetasi dan semakin tinggi kerapatan tajuk meningkatkan kemampuan tajuk untuk menangkap air hujan dalam bentuk intersepsi. Tingginya intersepsi berdampak pada meningkatnya beban

mekanik tanah yang disebabkan oleh berat air yang tertangkap oleh tajuk. Beban mekanik yang melebihi batas kemampuan tanah dalam mempertahankan posisi stabilnya dapat mempercepat terjadinya longsor, terlebih jika dipicu oleh kondisi kelerengan dan tingginya intensitas hujan dalam waktu yang lama (Suryatmojo, 2009).

KESIMPULAN

Kondisi biofisik yang berpengaruh terhadap terjadinya longsor lahan di Desa Giritengah pada periode 2015-2021 antara lain adalah kondisi kelerengan, curah hujan, ketebalan tanah, jumlah dan kerapatan vegetasi. Kejadian longsor teridentifikasi hampir merata pada semua dusun di Desa Giritengah, kecuali pada Dusun Mijil karena kondisi topografinya yang cenderung datar. Curah hujan tinggi yang terjadi secara terus menerus pada satu periode hujan, yang rata-rata terjadi antara bulan Oktober hingga bulan Maret pada tahun berikutnya, sangat berpengaruh terhadap jumlah kejadian longsor di Desa Giritengah.

Berdasarkan data yang diperoleh dari pengukuran *sample plot* di lapangan, terdapat 5 lokasi *sample plot* dengan kelerengan yang curam dan 3 lokasi *sample plot* dengan kelerengan yang sangat curam. Kedalaman solum tanah dengan kategori sedang dan tebal masing-masing ditemukan pada 2 *sample plot* dan sisanya termasuk dalam kategori sangat tebal berjumlah 4 *sample plot*. Jumlah vegetasi terbanyak yang ditemukan adalah 13 batang tingkat permudaan tiang dan pohon, dan paling sedikit hanya ditemukan 3 batang. Tingkat kerapatan tajuk yang teridentifikasi terdiri atas pada 5 *sample plot* dengan kerapatan rendah, 2 *sample plot* dengan kerapatan sedang pada dan 1 *sample plot* dengan kerapatan tinggi.

Kecenderungan terjadinya longsor lahan di Desa Giritengan dipicu oleh curah hujan diatas 250 mm/bulan dalam waktu 3 bulan berturut-turut. Selain itu,

kondisi kelerengan, ketebalan tanah, jumlah dan kerapatan vegetasi teridentifikasi berpengaruh pada kejadian longsor lahan di Desa Giritengah dengan dua pola kecenderungan. Pola yang pertama adalah kejadian longsor yang terjadi pada lokasi dengan kondisi kelerengan yang sangat curam, solum tanah yang tidak terlalu tebal dan sedikit vegetasi dengan kerapatan rendah. Pola yang kedua adalah kejadian longsor yang terjadi pada lokasi dengan kondisi kelerengan yang curam, solum tanah tebal hingga sangat tebal dan banyak vegetasi dengan kerapatan sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmojo, S. W. (2008). Peran Agroforestri dalam Menanggulangi Banjir Dan Longsor DAS. *Seminar Nasional Pendidikan Agroforestry Sebagai Strategi Menghadapi Pemanasan Global Di Fakultas Pertanian, UNS.*, 1(1), 1–15. <http://suntoro.staff.uns.ac.id/files/2009>
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Tabel Dinamis Subjek Kependudukan*. <https://www.bps.go.id/subject/12/kependudukan.html#subjekViewTab5>
- Collison, A., Pollen, N., & Simon, A. (2005). The effects of riparian buffer strips on streambank stability: root reinforcement, soil strength, and growth rates. *Roots and Soil Management: Interactions between Roots and the Soil*, 48, 15–32.
- Dibiyosaputro, S. (1998). Pemetaan Longsor Kabupaten Kulonprogo. *Laporan Penelitian*.
- Hadmoko, D. S., Lavigne, F., Sartohadi, J., Gomez, C., & Daryono. (2017). Spatio-temporal distribution of landslide in Java and the Triggering Factors. *Forum Geografi*, 31(1).
- Hadmoko, D. S., Lavigne, F., Sartohadi, J., & Hadi, P. (2010). Landslide hazard and risk assessment and their application in risk management and landuse planning in eastern flank of Menoreh Mountains,

- Yogyakarta Province, Indonesia. *Springer*, 54(Natural Hazard), 623–642. <https://doi.org/10.1007/s11069-009-9490-0>
- Hairiah, K., Widiyanto, & Suprayogo, D. (2008). Adaptasi Dan Mitigasi Pemanasan Global: Bisakah Agroforestri mengurangi resiko longsor dan emisi gas rumah kaca? *Inafe*, 42–62.
- Hardiyatmo, H. C. (2006). *Penanganan Tanah Longsor dan Erosi* (Ed.1, Cet.). Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H. C. (2012). Tanah longsor dan erosi: kejadian dan penanganan. *Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta*.
- Hematang, F., Murdjoko, A., & Hendri, H. (2021). Model Pendugaan Diameter Pohon Berbasis Citra Unmanned Aerial Vehicle (Uav) Pada Hutan Hujan Tropis Papua: Studi Di Pulau Mansinam Papua Barat (Model of Tree Diameter Estimation Based on Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Image in Papua Tropical Rain Forest: a. *Jurnal Penelitian Kehutanan Falook*, 5(1), 16–30. <https://doi.org/10.20886/jpkf.2021.5.1.16-30>
- Nursa'ban, M. (2010). Identifikasi Krentanan dan Sebaran Longsor Lahan Sebagai Upaya Mitigasi Bencana di Kecamatan Bener Kabupaten Purworejo. *Jurnal Geografi GEA*, 10(2).
- Safitri, A., Wahid, I., Khairaddaraini, & Mulyadi. (2018). Analisis Vegetasi Tumbuhan Habitus Tiang Dan Pohon Di Kawasan Pegunungan Deudap Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 259–265. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/article/view/4249>
- Sidle, R. C., & Dhakal, A. S. (2003). Recent advances in the spatial and temporal modeling of shallow landslides. *MODSIM2003: International Congress On Modelling and Simulation*, 602–607.
- Soerianegara, I., & Indrawan, A. (1978). *Ekologi Hutan Indonesia*. Institut Pertanian Bogor.
- Suryatmojo, H. (2009). *Strategy of Vegetatif Selection for Landslide Hazard Reduction*.