

Perubahan Tutupan Vegetasi terhadap Daerah Rawan Longsor di Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat

Rahmadi ^{a, 1*}, Adi Wibowo ^a

^a Departemen Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia

¹ rahmadi11@ui.ac.id*

Informasi artikel	ABSTRAK
Sejarah artikel Diterima : 27-01-2023 Revisi : 02-10-2023 Dipublikasikan : 02-10-2023 Kata kunci: <i>Tutupan lahan</i> <i>Longsor</i> <i>Cianjur</i>	Vegetasi mempunyai manfaat yang sangat penting dalam kehidupan manusia, selain untuk kebersihan udara, ketersediaan air tanah dan kehidupan hewan, tutupan vegetasi juga berfungsi untuk mengurangi dampak pemanasan global dan perubahan iklim serta mencegah terjadinya bencana alam seperti banjir dan longsor. Penelitian ini difokuskan di 6 kecamatan yang terdapat di Kabupaten Cianjur yang merupakan daerah yang paling terdampak gempa dan longsor pada November 2022. Penelitian ini menggunakan metode analisis spasial perubahan tutupan lahan dengan variabel turupan lahan tahun 2013 dan 2022 serta Indeks Rawan Longsor (IRL). Variabel tersebut diperoleh berdasarkan hasil pengolahan data Citra Satelit Landsat-8 tahun 2013 dan Landsat-9 tahun 2022 serta data raster rawan bencana longsor dari BNPB. Hasil dari penelitian ini adalah perubahan tutupan lahan dari tahun 2013 - 2022 terhadap Indeks Rawan Longsor.

	ABSTRACT
Keywords: Land cover Landslide Cianjur	<i>Vegetation has very important benefits in human life, apart from cleaning the air, providing groundwater and animal life, vegetation cover also serves to reduce the effects of global warming and climate change and prevent natural disasters such as floods and landslides. This research is focused on 6 sub-districts in Cianjur Regency which are the areas worst affected by the earthquake and landslides in November 2022. This research uses the spatial analysis method of land cover change with land cover variables in 2013 and 2022 and Landslide Prone. Index (IRL). These variables were obtained based on data processing of Landsat-8 Satellite Imagery in 2013 and Landsat-9 in 2022 as well as landslide-prone raster data from BNPB. The results of this study are changes in land cover/vegetation from 2013 - 2022 on the Landslide Prone Index.</i>

Pendahuluan

Vegetasi merupakan mozaik dari sekelompok tumbuhan dalam suatu lanskap (Kuchler, 1967 dalam Kartawinata et al., 2016). Vegetasi merupakan istilah untuk seluruh komunitas tumbuhan di suatu tempat, termasuk gabungan dari jenis flora penyusunnya dan tutupan lahan yang dibentuknya. Hutan, kebun, padang rumput, tundra, dan lahan pertanian merupakan contoh-contoh vegetasi. Vegetasi memiliki manfaat yang sangat penting dalam kehidupan manusia, selain untuk membersihkan udara, ketersediaan air tanah dan kehidupan hewan, tutupan vegetasi juga berfungsi untuk mengurangi efek pemanasan global dan

perubahan iklim serta mencegah bencana alam seperti banjir dan tanah longsor. Longsor sering kali terjadi karena faktor geologi dan aktivitas manusia (Arifin, 2010). Dalam Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012 disebutkan bahwa faktor penyebab longsor antara lain kemiringan lereng, tutupan vegetasi, jarak sesar, intensitas guncangan, dan curah hujan. Faktor-faktor tersebut saling mempengaruhi dan menentukan ukuran dan luasnya tanah longsor.

Kabupaten Cianjur merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Barat yang rawan terhadap bahaya gempa bumi dan tanah longsor. Hal ini karena Kabupaten Cianjur dilintasi oleh Sesar Cimandiri yang aktif bergerak. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) jumlah penduduk

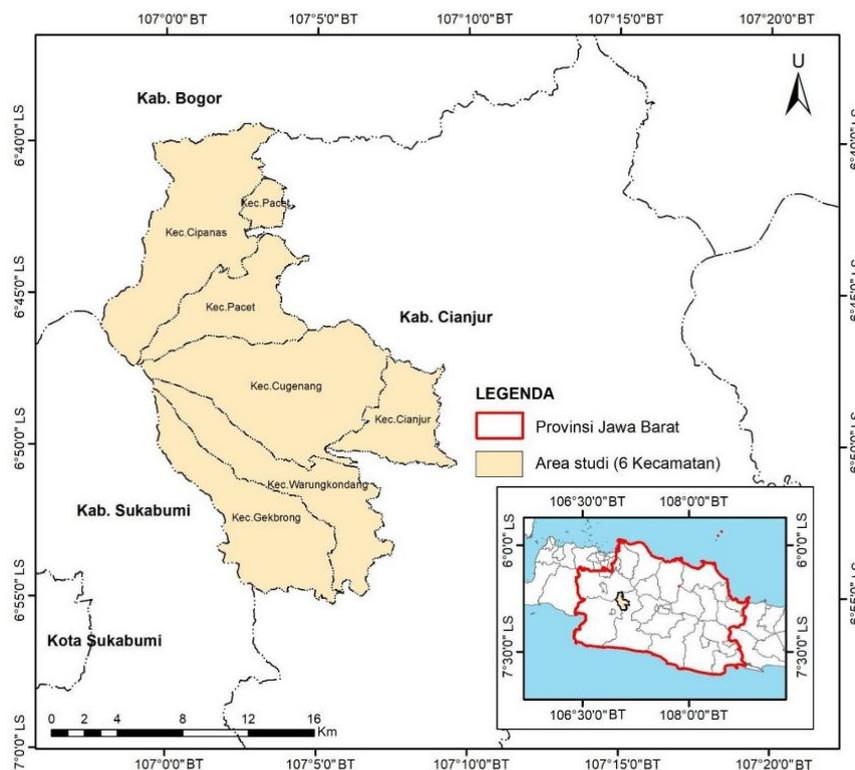
Kabupaten Cianjur meningkat sekitar 1,18% pada tahun 2020-2021. Peningkatan jumlah penduduk ini tentunya akan berdampak pada perubahan tutupan lahan. Perubahan tutupan vegetasi merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan bahaya tanah longsor. Tanah longsor sering kali menelan banyak korban, seperti yang baru-baru ini terjadi di Kabupaten Cianjur, gempa yang disusul tanah longsor menyebabkan ratusan nyawa melayang dan banyak kerugian ekonomi.

Untuk mengurangi dampak bencana tanah longsor, diperlukan kajian yang mengaitkan perubahan tutupan vegetasi dengan tanah longsor. Penelitian ini memanfaatkan citra multi-temporal yaitu data Landsat-8 tahun 2013 dan Landsat-9 tahun 2022 sebagai bahan analisis perubahan tutupan vegetasi. Hasil penelitian ini berupa analisis terkait perubahan tutupan

vegetasi dengan membandingkan data tutupan vegetasi tahun 2013 dan 2022 serta mengaitkannya dengan wilayah yang rawan bahaya longsor di Kabupaten Cianjur.

Metode

Daerah penelitian ini terletak di Kabupaten Cianjur. Kabupaten Cianjur secara administratif berbatasan dengan Kabupaten Bogor dan Kabupaten Purwakarta (di Utara), Kabupaten Sukabumi (di Barat), Samudera Indonesia (di Selatan), serta Kabupaten Garut dan Kabupaten Bandung (di Timur). Penelitian ini difokuskan di 6 kecamatan yang terdapat di Kabupaten Cianjur yaitu: Kecamatan Cianjur, Cipanas, Pacet, Cugenang, Warungkondang dan Gekbrong. Daerah tersebut dipilih karena merupakan daerah yang paling terdampak gempa dan longsor pada November 2022.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan analisis perubahan tutupan vegetasi dengan membandingkan data tutupan lahan tahun 2013 dan 2022 hasil dari pengolahan citra satelit Landsat-8 tahun 2013 dan Landsat-9 tahun 2022 yang bersumber dari Google Earth Engine. Klasifikasi tutupan lahan dilakukan dengan

metode unsupervised classification. Metode ini mengelompokkan piksel-piksel yang sifatnya sama berdasarkan statistik nilai dari setiap piksel (Al-Fares, 2013). Dalam klasifikasi ini kelas tutupan lahannya dibagi menjadi 3 kelas, yaitu: vegetasi tinggi, vegetasi rendah dan lahan terbangun. Dalam prosesnya digunakan algoritma Iso Cluster. Algoritma ini merupakan algoritma yang paling

banyak digunakan untuk metode unsupervised classification.

Uji akurasi hasil klasifikasi tutupan lahan tahun 2013 dan 2022 menggunakan metode Confusion Matrix. Confusion matrix merupakan suatu metode yang digunakan untuk melakukan perhitungan akurasi pada konsep data mining, contoh dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Confusion matrix

		Actual	
		Negative	Positive
Predicted	Negative	a	c
	Positive	b	d

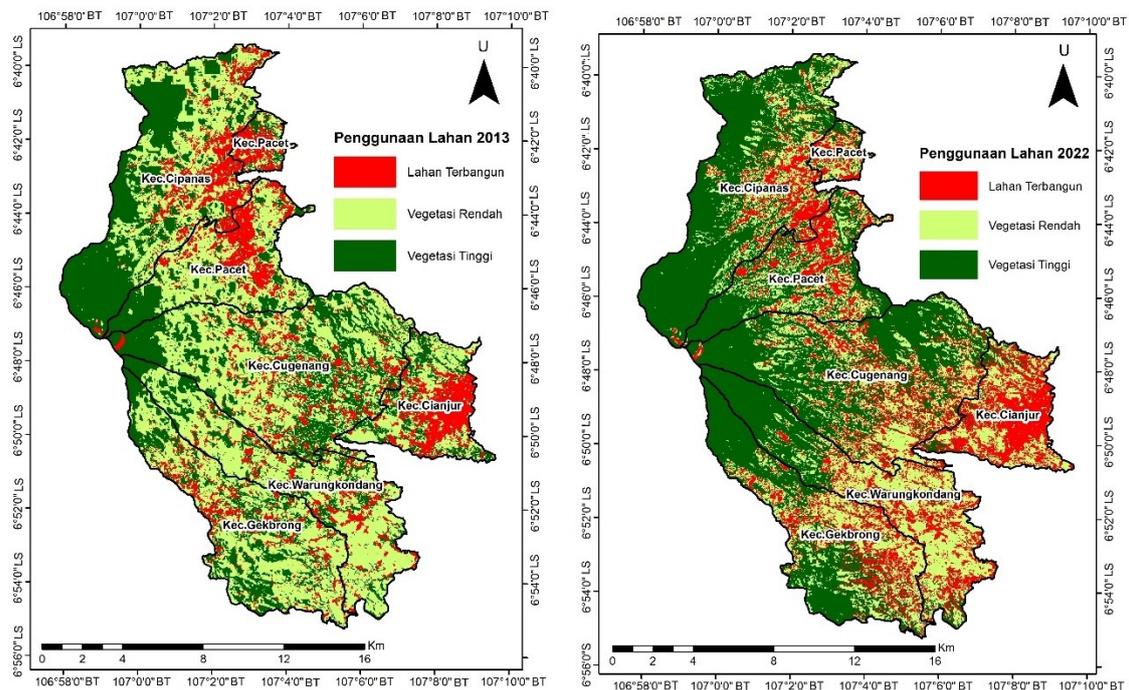
Keterangan:

a : jika hasil prediksi negatif dan data sebenarnya negatif.

b : jika hasil prediksi positif sedangkan nilai sebenarnya negatif.

c : jika hasil prediksi negatif sedangkan nilai sebenarnya positif.

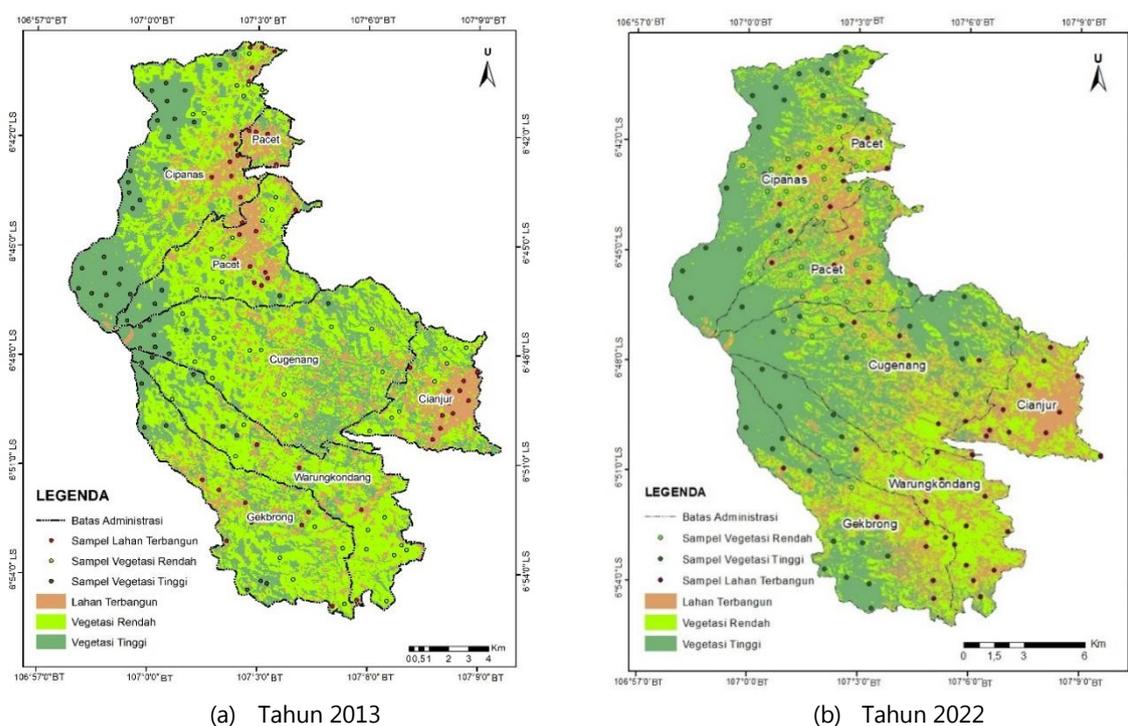
d : jika hasil prediksi positif dan nilai sebenarnya positif.



Gambar 2. Peta tutupan lahan tahun 2013 dan tahun 2022.

Tabel 2. Luasan tutupan lahan tahun 2013 dan 2022

No	Kecamatan	Tutupan Lahan (Ha)						Grand Total
		Lahan Terbangun		Vegetasi Rendah		Vegetasi Tinggi		
		2013	2022	2013	2022	2013	2022	
1	Cianjur	936,25	1484,5	1039,82	908,47	571,72	154,83	2547,8
2	Cipanas	1069,7	893,43	2530,49	1440,7	3283,39	4549,5	6883,65
		7			1			
3	Cugenang	934,41	1392,5	3769,89	2193,6	2853,4	3971,49	7557,69
			2		8			
4	Gekbrong	633,14	1093,4	2769,13	1567,3	1637,75	2379,22	5040,02
			8		2			
5	Pacét	1137,6	1030,0	1879,87	1253,0	1027,71	1762,11	4045,2
		3	6		3			
6	Warungkondang	579,52	1115,6	2944,12	2040,8	1086,11	1453,25	4609,75
			4		6			
Grand Total		5290,7	7009,6	14933,3	9404,0	10460,0	14270,4	30684,1
		3	3	2	8	7	1	1



Gambar 3. Peta sebaran sampel uji akurasi.

Perhitungan akurasi data dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Accuracy} = (a+d)/(a+b+c+d)$$

Hasil klasifikasi tutupan lahan yang telah diuji akurasinya dioverlay dengan peta rawan longsor. Peta daerah rawan longsor tersebut diperoleh dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana

(<https://inarisk.bnpb.go.id/>) berupa data raster. Dari data raster tersebut dilakukan klasifikasi wilayah berdasarkan indeks rawan longsor menjadi beberapa kelas, yaitu: tidak rawan longsor dan rawan longsor (rendah, sedang dan tinggi), kemudian dikonversi menjadi data vektor untuk memudahkan analisis lanjutan.

Hasil dan pembahasan

Klasifikasi Tutupan Lahan

Klasifikasi tutupan lahan dalam penelitian ini dibagi menjadi 3 kelas, yaitu: vegetasi tinggi, vegetasi rendah dan lahan terbangun. Peta hasil klasifikasi tutupan lahan dapat dilihat pada gambar 2.

Hasil luasan berdasarkan klasifikasi tutupan lahan dapat dilihat pada tabel 2.

Uji Akurasi

Tujuan dari uji akurasi ini adalah untuk mengetahui tingkat ketelitian atau kebenaran hasil klasifikasi citra satelit yang telah dibuat dengan kondisi yang sebenarnya. Pengambilan

sampel uji akurasi dilakukan berdasarkan klasifikasi tutupan lahan tahun 2013 dan 2022 serta membandingkannya dengan citra Google Earth Pro.

Pengambilan sampel menggunakan random sampling dimana sampel menyebar secara acak diseluruh wilayah dengan jumlah sampel setiap klasifikasinya yaitu 50 sampel. Sebaran sampel yang telah diambil dapat dilihat pada gambar 3.

Berdasarkan sebaran sampel uji akurasi dan perbandingan dengan citra Google Earth Pro diperoleh confusion matrix seperti terlihat pada tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Uji akurasi tutupan lahan tahun 2013

Penggunaan Lahan	Hasil Pengolahan Data			Total	
	Lahan Terbangun	Vegetasi Rendah	Vegetasi Tinggi		
S u r v e i	Lahan Terbangun	42	1	43	
	Vegetasi Rendah	7	42	10	59
	Vegetasi Tinggi	1	7	49	48
	Total	50	50	50	150
Accuracy (%)				82,67	

Tabel 4. Uji akurasi tutupan lahan tahun 2022

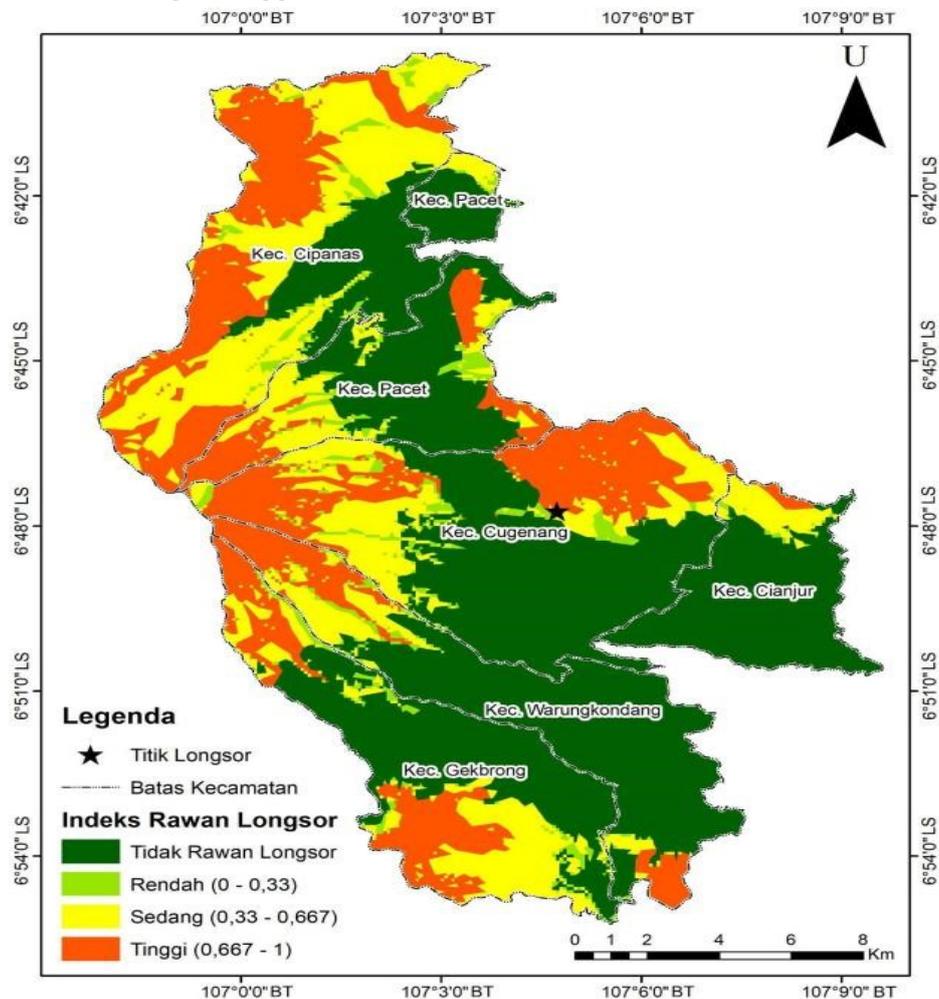
Penggunaan Lahan	Hasil Pengolahan Data			Total	
	Lahan Terbangun	Vegetasi Rendah	Vegetasi Tinggi		
S u r v e i	Lahan Terbangun	37	0	0	37
	Vegetasi Rendah	3	48	1	52
	Vegetasi Tinggi	10	2	49	61
	Total	50	50	50	150
Accuracy (%)				89,33	

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil uji akurasi pada pengolahan data citra satelit tahun 2013 untuk hasil overall accuracy sebesar 82,67 %, dan tabel 4 menunjukkan bahwa hasil uji akurasi pada pengolahan data citra satelit tahun 2022 untuk hasil overall accuracy sebesar 89,33 %, sehingga dapat dikatakan bahwa pengolahan citra satelit ini

telah dilakukan dengan metode yang baik karena telah melebihi nilai 80% (Maxwell et al., 2021).

Peta daerah rawan longsor yang diperoleh dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (<https://inarisk.bnpb.go.id/>) yang telah diklasifikasi dan dikonversi menjadi data vektor dapat dilihat pada gambar 4, pada gambar tersebut dapat dilihat titik longsor yang terjadi

pada bulan November 2022 terletak di daerah dengan indeks rawan longsor tinggi.



Gambar 4. Peta Indeks Rawan Longsor

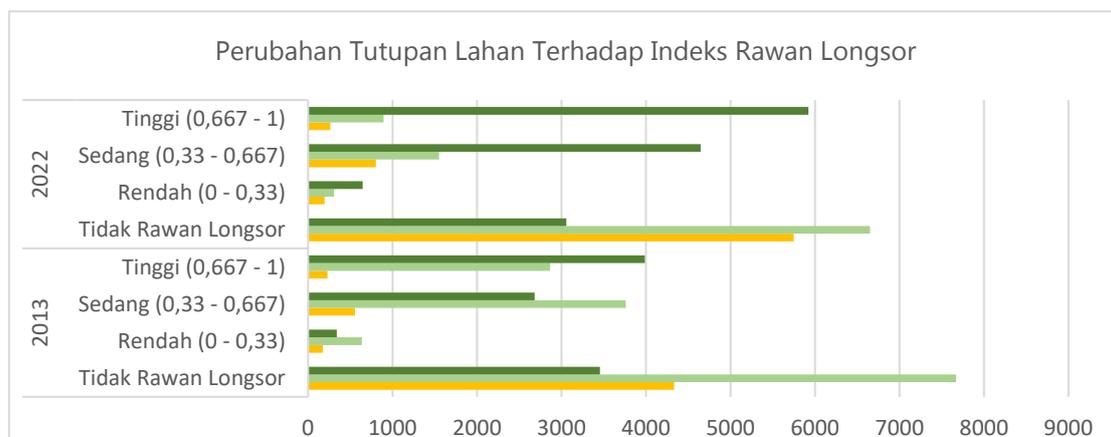
Dari hasil overlay peta tutupan lahan terhadap peta indeks rawan longsor diperoleh luasan tutupan lahan terhadap Indeks Rawan Longsor seperti terlihat pada tabel 5.

Dari tabel 5 dapat dilihat di daerah dengan Indeks Rawan Longsor tinggi terjadi peningkatan luas lahan terbangun dan vegetasi tinggi (lahan terbangun meningkat dari 229,27 Ha menjadi 262,69 Ha dan vegetasi tinggi meningkat dari 3985,81 Ha menjadi 5921,82 Ha), dan terjadi penurunan luas vegetasi rendah dari 2863,49 Ha menjadi 894,05 Ha. Di daerah dengan Indeks Rawan Longsor sedang juga terjadi peningkatan luas lahan terbangun dan vegetasi tinggi (lahan terbangun meningkat dari 555,33 Ha menjadi 802,36 Ha dan vegetasi tinggi meningkat dari 2681,53 Ha menjadi 4645,66 Ha), dan terjadi penurunan luas vegetasi rendah dari 3761,52 Ha menjadi 1550,36 Ha. Begitu pula di daerah dengan Indeks Rawan Longsor rendah, terjadi peningkatan luas lahan terbangun dan vegetasi

tinggi (lahan terbangun meningkat dari 174,03 Ha menjadi 195,32 Ha dan vegetasi tinggi meningkat dari 338,60 Ha menjadi 646,82 Ha), dan terjadi penurunan luas vegetasi rendah dari 637,28 Ha menjadi 307,76 Ha. Sedangkan di daerah tidak rawan longsor terjadi peningkatan luas lahan terbangun dari 4332,10 Ha menjadi 5749,27 Ha, dan terjadi penurunan luas vegetasi rendah dan vegetasi tinggi (vegetasi rendah menurun dari 7671,03 Ha menjadi 5749,27 Ha dan vegetasi tinggi menurun dari 3454,14 Ha menjadi 3056,10 Ha). Grafik perubahan tutupan lahan terhadap Indeks Rawan Longsor dapat di lihat pada gambar 5.

Tabel 5. Luasan Tutupan Lahan terhadap Indeks Rawan Longsor

Indeks Rawan Longsor	2013			2022		
	Lahan Terbangun (Ha)	Vegetasi Rendah (Ha)	Vegetasi Tinggi (Ha)	Lahan Terbangun (Ha)	Vegetasi Rendah (Ha)	Vegetasi Tinggi (Ha)
Tidak Rawan Longsor	4332,10	7671,03	3454,14	5749,27	6651,90	3056,10
Rendah (0 - 0,33)	174,03	637,28	338,60	195,32	307,76	646,82
Sedang (0,33 - 0,667)	555,33	3761,52	2681,53	802,36	1550,36	4645,66
Tinggi (0,667 - 1)	229,27	2863,49	3985,81	262,69	894,05	5921,82
Total (Ha)	5290,73	14933,32	10460,07	7009,63	9404,08	14270,41



Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini di peroleh kesimpulan bahwa: 1) telah terjadi peningkatan luas lahan terbangun dan penurunan vegetasi rendah baik di daerah yang tidak rawan longsor maupun di daerah dengan Indeks Rawan Longsor rendah sampai dengan tinggi. 2) titik longsor yang terjadi pada bulan November 2022 terletak di daerah dengan Indeks Rawan Longsor tinggi.

Referensi

Al-Fares, W. (2013). Historical Land Use/Land Cover Classification Using Remote Sensing: A Case Study of the Euphrates River Basin in Syria. Springer. <http://www.springer.com/series/10050>

Arifin, Z. (2010). Pola Spasial Kerentanan Bencana Alam [Tesis]. Magister Ilmu Geografi, Universitas Indonesia, Jakarta.

Kartawinata, K. (2016). Diversitas ekosistem alami Indonesia: Ungkapan singkat dengan sajian foto dan gambar. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.

Kartawinata, K. (2016). Diversitas ekosistem alami Indonesia: Ungkapan singkat dengan sajian

foto dan gambar. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.

Maxwell, A. E., Warner, T. A., & Guillén, L. A. (2021). Accuracy assessment in convolutional neural network-based deep learning remote sensing studies—part 1: Literature review. *Remote Sensing*, 13. <https://doi.org/10.3390/rs13132450>

Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Resiko Bencana. Jakarta: BNPB.

Supendi, P., Jatnika, J., Sianipar, D., Haidar Ali, Y., Heryandoko, N., Prayitno Adi, S., Karnawati, D., Dwi Anugerah, S., Fatchurochman, I., Sudrajat Kelompok Kerja Sesar Aktif dan Katalog Gempabumi Badan Meteorologi, A., & Geofisika, dan. (2022). Analisis Gempabumi Cianjur (Jawa Barat) Mw 5.6 Tanggal 21 November 2022. <https://inatews.bmkg.go.id/>.

Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Resiko Bencana. Jakarta: BNPB.