

REGRESI LOGISTIK BINER DAN RASIONAL UNTUK ANALISIS BAHAYA TANAH LONGSOR DI KABUPATEN CIANJUR

Binary Logistic Regression and Normalization for Landslide Hazard Analysis in Cianjur District, West Java

Reni Kusumo Tejo^{1)*}, Dwi Putro Tejo Baskoro²⁾, dan Baba Barus²⁾

¹⁾ Alumni Program Studi Mitigasi Bencana dan Kerusakan Lahan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

²⁾ Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian IPB, Jl. Meranti Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

ABSTRACT

Cianjur had 33 times occurrence landslides during 2002-2007. The objectives of this study were: (i) to identify the main cause of landslide hazard; and (ii) to analyze the landslide hazard areas in Cianjur. Analysis methods to identify the main cause of landslide hazard were based on binary logistic regression and normalization. Based on binary logistic regression and normalization result, rainfall is the main cause of landslide hazard in this study area. This was showed by the highest coefficient value of rainfall at the 3 equation (0.542 by using SPSS, 0.920 by using Idrisi, and 0.29 by using normalization). Positive coefficient value means that the occurrence of landslide mainly influenced by the highest class of rainfall. The three of landslide hazard map resulted from different method showed different location with moderate to very high level hazard. Hazard map of binary logistic regression using SPSS showed that the moderate to very high level hazard were found in north west and southeast part of Cianjur. Hazard map using binary logistic regression on Idrisi showed that the moderate to very high level hazard were found in middle and north part of Cianjur. Hazard map using normalization method showed the domination of moderate level hazard which was spread through all subdistricts in Cianjur. The landslide hazard map of binary logistic regression on Idrisi was better than two other maps, indicated by highest determinant coefficient value which is 0.980.

Keywords: Binary logistic regression, hazard, landslide, normalization

ABSTRAK

Sepanjang tahun 2002-2007 Cianjur telah mengalami 33 kali kejadian longsor. Tujuan penelitian ini adalah: (i) mengidentifikasi faktor yang paling berpengaruh terhadap bahaya tanah longsor di Kabupaten Cianjur, dan (ii) menganalisis bahaya tanah longsor di Kabupaten Cianjur. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi faktor yang paling berpengaruh terhadap bahaya longsor di Kabupaten Cianjur adalah analisis regresi logistik biner dan analisis rasional. Berdasarkan hasil analisis regresi logistik biner dan rasional, curah hujan merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap terjadinya longsor di daerah penelitian. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien parameter curah hujan yang tertinggi pada ketiga persamaan (0.542 pada hasil menggunakan SPSS, 0.920 pada hasil menggunakan Idrisi, dan 0.29 pada hasil analisis rasional). Kejadian longsor dipengaruhi terutama oleh kelas curah hujan yang tinggi. Ketiga peta bahaya longsor menghasilkan lokasi-lokasi untuk kelas bahaya sedang sampai tinggi. Pada peta bahaya longsor hasil regresi logistik biner menggunakan SPSS, kelas bahaya sedang sampai tinggi terdapat di bagian barat laut dan tenggara Cianjur. Pada peta hasil analisis menggunakan Idrisi, kelas tersebut di bagian tengah dan bagian utara Kabupaten Cianjur. Peta bahaya longsor hasil rasional, kelas bahaya longsor sedang dominan dan menyebar di seluruh kecamatan di Kabupaten Cianjur. Peta bahaya longsor hasil regresi logistik biner menggunakan Idrisi lebih baik dibandingkan dua peta bahaya lainnya, karena mempunyai nilai koefisien determinan terbesar yaitu 0.980.

Kata kunci: Regresi logistik biner, bahaya, tanah longsor, rasional

PENDAHULUAN

Indonesia secara geografis terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, dan lempeng Pasifik. Pergerakan antar lempeng yang saling menumbuk/konvergen, mengakibatkan Indonesia menjadi daerah tektonik aktif. Oleh sebab itu, intensitas kejadian yang

disebabkan oleh proses geodinamik seperti gempa bumi, tsunami, *fault*, *uplift*, *subsidence* dan gerakan tanah (*mass movement*) menjadi tinggi (Sutikno, 2007). Data menunjukkan bahwa pada tahun 2010, di Indonesia telah terjadi 644 kejadian bencana alam, dimana 81.5% atau 517 kejadian merupakan bencana hidrometeorologi seperti banjir, kekeringan, dan tanah longsor (Santoso, 2012).

*) Penulis Korespondensi: Telp. +62881325740011; Email. renikusumo@gmail.com

Longsor merupakan salah satu bencana alam yang sering melanda daerah perbukitan di daerah tropika basah.

Provinsi Jawa Barat merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi tinggi terjadinya bencana tanah longsor karena sebagian besar topografi wilayahnya berupa perbukitan dan pegunungan. Kabupaten Cianjur merupakan salah satu wilayah di Jawa Barat yang memiliki potensi tanah longsor yang tinggi karena kondisi wilayahnya yang berbukit dan mempunyai curah hujan yang tinggi. Kabupaten Cianjur dikategorikan ke dalam zona gerakan tanah menengah sampai tinggi berdasarkan peta zona kerentanan gerakan tanah Provinsi Jawa Barat skala 1:250,000 (PVMBG, 2006). Menurut Yuniarto (2010), wilayah Cianjur Selatan tergolong ke dalam daerah yang rawan longsor menengah dan tinggi, yaitu meliputi Kecamatan Naringgul, Cikadu, Cibinong dan sebagian Kecamatan Tanggeung. Dari data jumlah kejadian bencana tanah longsor di Indonesia pada tahun 2002-2007 pada tingkat kabupaten yang dikeluarkan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Cianjur mengalami kejadian longsor paling tinggi yaitu sebanyak 33 kali. Berdasarkan data BNPB, di Kabupaten Cianjur telah terjadi 56 kejadian longsor sepanjang tahun 2008 sampai 2016. Kerugian yang diakibatkan oleh kejadian tersebut berupa kerugian harta benda bahkan korban jiwa yang mencapai 39 jiwa di sepanjang tahun 2008-2016.

Dengan potensi longsor yang cukup tinggi di Kabupaten Cianjur, maka diperlukan studi pemetaan bahaya longsor di wilayah ini, agar data dan informasi keruangan yang diperoleh dapat dimanfaatkan oleh pemerintah daerah maupun pihak yang berkepentingan untuk penanggulangan bencana. Pada penelitian ini, analisis bahaya longsor dilakukan dengan menggunakan data kejadian longsor aktual. Data aktual ini bermanfaat untuk mengetahui karakteristik longsor dan memprediksi peluang kejadian longsor secara spasial (Fell *et al.*, 2008).

Tujuan penelitian ini adalah: (i) mengidentifikasi faktor yang paling berpengaruh terhadap bahaya tanah longsor di Kabupaten Cianjur, dan (ii) menganalisis bahaya tanah longsor menggunakan regresi logistik biner dan analisis rasional serta memetakan sebarannya di Kabupaten Cianjur.

BAHAN DAN METODE

Wilayah penelitian meliputi Kabupaten Cianjur, yang secara geografis terletak pada $6^{\circ} 21' - 7^{\circ} 25'$ LS dan $106^{\circ} 42' - 107^{\circ} 25'$ BT. Luas wilayahnya adalah 359,870 ha dan terdiri dari 32 kecamatan. Data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan meliputi lokasi kejadian longsor aktual hasil survai lapang. Data sekunder terdiri dari lokasi kejadian longsor aktual yang bersumber dari BNPB dan Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral (ESDM), peta geologi, peta tanah, data curah hujan harian, peta penggunaan lahan, dan peta rupabumi Indonesia. Peta yang dihasilkan merupakan peta skala kabupaten dengan ketelitian informasi 50,000-100,000.

Identifikasi Faktor yang Berpengaruh terhadap Longsor di Kabupaten Cianjur

Analisis faktor bertujuan untuk mencari faktor yang paling dominan mempengaruhi terjadinya tanah longsor. Analisis faktor dilakukan terhadap parameter yang digunakan untuk membuat peta bahaya longsor. Parameter longsor yang digunakan mengacu pada kriteria Puslittanak (2004) yang dimodifikasi dengan menambahkan parameter beda tinggi dan mengganti parameter curah hujan tahunan dengan curah hujan harian maksimum.

Karakteristik dari setiap parameter berbeda-beda, oleh karena itu dalam penelitian ini terlebih dahulu dilakukan pengkelasan. Pengkelasan dilakukan untuk mendapatkan nilai skor yang seragam dari 1 sampai 5. Pemberian nilai skor dari setiap parameter mengacu pada kriteria Puslittanak (2004) yang telah dimodifikasi. Skor dari masing-masing parameter bahaya longsor disajikan pada Tabel 1.

Selanjutnya peta kelas dari keenam parameter ditumpang tindihkan dengan data kejadian longsor aktual, sehingga diperoleh nilai skor dari keenam parameter pada lokasi kejadian longsor tersebut. Kombinasi nilai skor juga diperoleh pada lokasi yang tidak mengalami kejadian longsor. Analisis faktor dilakukan dengan dua cara yaitu secara statistik dan rasional. Analisis statistik dilakukan berdasarkan hasil kombinasi nilai skor pada keenam parameter tersebut.

Analisis statistik yang digunakan adalah regresi logistik biner dengan menggunakan *software* SPSS 18 dan Idrisi 17. Analisis regresi logistik merupakan metode regresi yang digunakan untuk mencari hubungan antara variabel respon yang bersifat kategorik berskala nominal, ordinal dengan satu atau lebih variabel penjelas kontinyu maupun kategorik. Pada regresi logistik biner, variabel respon terdiri dari dua kategori (Hosmer dan Lemeshow, 2000). Regresi logistik banyak digunakan untuk analisis pemetaan bahaya longsor di dunia (Van Den Eeckhaut *et al.*, 2006; Chang *et al.*, 2007; Das *et al.*, 2012; Pourghasemi *et al.*, 2013).

Pada penelitian ini, data kejadian longsor digunakan sebagai input variabel tidak bebas dalam analisis regresi logistik biner. Dalam data kejadian longsor tersebut, aspek lokal diperhitungkan dalam analisis. Dengan demikian peta bahaya longsor yang dihasilkan akan representatif untuk wilayah tersebut. Hal ini karena penetapan nilai bobot dilakukan berdasarkan data kejadian longsor yang ada dan tidak menggunakan metode konvensional dimana bobot sudah ditetapkan sebelumnya.

Dalam penelitian ini, regresi logistik biner dapat dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut:

$$\ln(p/(1-p)) = a + \beta_1 * x_1 + \beta_2 * x_2 + \dots + \beta_n * x_n$$

dimana: p = probabilitas kejadian longsor dengan nilai probabilitas $0 \leq p \leq 1$; $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ = koefisien variabel x ; X_{1-n} = variabel x , dan a = konstanta.

Analisis faktor dilakukan dengan cara rasional, terlebih dahulu dilakukan dengan mengurutkan parameter penyebab longsor berdasarkan parameter yang paling berpengaruh terhadap kejadian longsor. Pemberian bobot ternormalisasi terhadap masing-masing parameter bahaya longsor dihitung melalui persamaan yang digunakan oleh Ikqra (2012) sebagai berikut:

$$W_{ij} = \frac{n - r_j + 1}{\sum(n - r_j + 1)}$$

dimana : w_{ij} = nilai yang dinormalkan, n = jumlah kriteria ($k = 1, 2, \dots, n$), dan r_j = posisi urutan kriteria.

Kedua cara analisis faktor tersebut akan menghasilkan suatu persamaan, dimana nilai koefisien variabel merupakan bobot dari parameter penyebab terjadinya longsor. Persamaan yang dihasilkan kemudian digunakan untuk membuat peta bahaya longsor. Peta bahaya longsor yang dihasilkan kemudian diuji menggunakan data kejadian longsor aktual untuk mendapatkan peta bahaya yang terbaik.

Tabel 1. Skor parameter untuk analisis bahaya tanah longsor

No	Parameter	Skor
1	Curah Hujan harian maksimum (mm hari ⁻¹)	
	0 – 16.5	1
	16.5 – 30.5	2
	30.5 – 40.5	3
	40.5 – 50.5	4
2	Kemiringan Lereng (%)	
	0 - 8	1
	8 - 15	2
	15 – 25	3
	25 – 40	4
3	Beda ketinggian (m)	
	0 – 10	1
	10 – 50	2
	50 – 100	3
	100– 200	4
4	Jenis batuan	
	Batuan endapan permukaan	1
	Batuan sedimen	2
	Batuan terobosan	3
	Batuan vulkanik	4
5	Penggunaan Lahan	
	Perairan/ Tubuh air	1
	Pemukiman	2
	Hutan, Perkebunan	3
	Semak/ belukar	4
6	Jenis Tanah	
	Alfisols	1
	Ultisols	1
	Inceptisols	2
	Andisols	3
Entisols	4	
Vertisols	5	

Sumber: Puslitanak (2004) modifikasi

Analisis Bahaya Longsor di Kabupaten Cianjur

Peta bahaya longsor dihasilkan melalui proses tumpang tindih dari peta-peta yang mencerminkan parameter penyebab terjadinya longsor. Analisis bahaya longsor dilakukan dengan cara menghitung nilai bahaya

total yang diperoleh dari hasil perkalian antara skor faktor dengan bobot faktor. Skor faktor yang digunakan mengacu pada kriteria Puslitanak (2004) yang telah dimodifikasi, sedangkan bobot faktor diperoleh dari hasil analisis faktor dengan cara statistik maupun rasional.

Pada penelitian ini, bahaya longsor dikelompokkan ke dalam 5 kelas yaitu: (i) sangat rendah, (ii) rendah, (iii) sedang, (iv) tinggi, dan (v) sangat tinggi. Pengkelasan dilakukan terhadap nilai bahaya total, dengan menggunakan metode *natural break (Jenks)* yang terdapat dalam *software ArcGis10.2.2*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Longsor di Kabupaten Cianjur

Pada penelitian ini, analisis faktor dengan regresi logistik biner di Idrisi dan SPSS menghasilkan nilai koefisien variabel (β) yang disajikan pada Tabel 2. Nilai koefisien variabel (β) tersebut digunakan untuk menginterpretasi hasil analisis.

Hasil regresi logistik biner di SPSS menunjukkan bahwa kejadian longsor dipengaruhi oleh 4 parameter yaitu curah hujan, kemiringan lereng, beda tinggi dan jenis tanah. Nilai koefisien tertinggi yaitu curah hujan sebesar 0.542. Kelas curah hujan terdiri dari 5 dari kelas terendah sampai kelas tertinggi. Nilai positif berarti kejadian longsor dipengaruhi terutama oleh kelas curah hujan yang tinggi. Hal ini berlaku pula untuk kemiringan lereng dan beda tinggi, yang mempunyai nilai koefisien positif (0.242 dan 0.477), berarti kejadian longsor dipengaruhi terutama oleh kelas kemiringan lereng yang tinggi dan penggunaan lahan. Nilai koefisien pada jenis tanah bernilai negatif (*minus*) menunjukkan bahwa kejadian longsor dipengaruhi terutama oleh kelas jenis tanah dengan skor rendah.

Hasil regresi logistik biner di Idrisi menunjukkan bahwa kejadian longsor (variabel tidak bebas) dipengaruhi oleh 6 parameter (variabel bebas) yaitu curah hujan, kemiringan lereng, beda tinggi, penggunaan lahan, jenis batuan dan jenis tanah. Nilai koefisien tertinggi yaitu curah hujan sebesar 0.920. Kelas curah hujan terdiri dari 5 kelas, dari kelas terendah hingga kelas tertinggi. Nilai koefisien positif berarti kejadian longsor dipengaruhi terutama oleh kelas curah hujan dengan skor yang tinggi. Demikian pula halnya dengan kemiringan lereng dan penggunaan lahan yang mempunyai nilai positif, berarti kejadian longsor dipengaruhi terutama oleh kelas kemiringan lereng dan penggunaan lahan dengan skor yang tinggi.

Tabel 2. Nilai β hasil analisis regresi logistik

Parameter (variabel bebas)	Nilai β	
	Reglog biner (SPSS)	Reglog biner (Idrisi)
Curah Hujan	0.542	0.920
Kemiringan Lereng	0.242	0.366
Beda Tinggi	0.477	-0.242
Penggunaan Lahan		0.184
Batuan		-0.180
Tanah	-0.293	-0.258
Akurasi (ROC)	0.728	0.862

Hasil dari analisis regresi logistik diuji ketepatannya dengan menggunakan metode ROC (*relative operating characteristic*). Nilai ROC hasil regresi logistik biner menggunakan Idrisi (0.862) lebih tinggi dibandingkan hasil menggunakan SPSS (0.728). Nilai ketepatan ini biasanya berada diantara 0.5 sampai 1.0.

Pada analisis rasional, penetapan urutan parameter berpengaruh terhadap nilai bobot. Berdasarkan studi literatur tentang kejadian longsor di Cianjur yang dominan kejadiannya didahului oleh adanya hujan, maka curah hujan mendapat urutan pertama, kemudian diikuti oleh kemiringan lereng, beda tinggi, jenis batuan, jenis penggunaan lahan dan jenis tanah. Dengan demikian, curah hujan mempunyai nilai bobot terbesar, yang kemudian diikuti oleh kemiringan lereng, beda tinggi, jenis batuan, jenis penggunaan lahan dan jenis tanah.

Analisis faktor yang dilakukan dengan cara statistik dan rasional menghasilkan tiga persamaan yang berbeda. Ketiga persamaan hasil analisis faktor dengan cara statistik dan rasional disajikan pada Tabel 3. Dalam ketiga persamaan tersebut, curah hujan merupakan faktor yang paling mempengaruhi terjadinya longsor di Kabupaten Cianjur. Hal ini sesuai dengan kondisi di Cianjur dimana tanah longsor yang terjadi dominan didahului adanya hujan, karena hujan merupakan faktor pemicu terjadinya longsor. Haryani (2012) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa tanah longsor yang terjadi di Desa Tenjolaya, Kabupaten Bandung pada tanggal 23 Februari 2010 dipicu oleh hujan yang lebat sampai dengan lebat yaitu berkisar antara 35-45 mm jam⁻¹. Selain curah hujan, kemiringan lereng juga menjadi faktor penyebab terjadinya longsor, yaitu sebagai faktor ketiga pada hasil pengolahan di SPSS dan faktor kedua pada pengolahan di Idrisi maupun perhitungan secara rasional. Nilai tersebut dihasilkan secara otomatis melalui pengolahan data di SPSS maupun di Idrisi. Hal tersebut, sesuai dengan yang dikemukakan oleh Haryani (2012) bahwa daerah yang berbukit dengan kemiringan lereng terjal sampai curam, apabila terjadi hujan yang lebat selama beberapa hari maka akan berpotensi terjadinya tanah longsor.

Curah hujan dan kemiringan lereng yang mempunyai nilai bobot terbesar pertama dan kedua, menunjukkan bahwa kedua parameter tersebut mempunyai pengaruh yang besar terhadap kejadian longsor di Cianjur. Nilai bobot keenam parameter terdapat pada persamaan yang disajikan pada Tabel 3. Nilai koefisien pada Tabel 2 selanjutnya digunakan untuk menyusun persamaan hasil regresi logistik biner (di SPSS dan di Idrisi) dan hasil analisis rasional yang disajikan pada Tabel 3.

Analisis dan Pemetaan Bahaya Longsor di Kabupaten Cianjur

Hasil perhitungan luas kelas bahaya longsor dengan analisis statistik maupun rasional menunjukkan bahwa Kabupaten Cianjur merupakan daerah yang mempunyai kelas bahaya longsor yang bervariasi dari sangat rendah sampai dengan sangat tinggi. Pada Tabel 4 terlihat bahwa kelas bahaya longsor sangat rendah dan rendah mendominasi peta bahaya longsor hasil regresi logistik biner berdasarkan analisis SPSS yaitu sebesar 34.03% dan 25.69%. Peta bahaya longsor hasil regresi logistik biner menggunakan Idrisi menghasilkan wilayah yang didominasi oleh kelas rendah (32.59%) dan sangat rendah (28.08%), sedangkan hasil analisis rasional menunjukkan bahwa bahaya longsor didominasi oleh kelas tinggi (25.12%) dan sedang (24.50%).

Gambar 1 menunjukkan bahwa wilayah Kabupaten Cianjur didominasi oleh kelas bahaya sangat rendah dan rendah. Kelas bahaya sedang sampai tinggi pada peta bahaya longsor hasil analisis regresi logistik biner menggunakan SPSS berada di bagian barat laut dan tenggara Cianjur yang memiliki kemiringan lereng curam sampai sangat curam. Pada peta bahaya longsor hasil regresi logistik biner menggunakan Idrisi, menunjukkan bahwa kelas bahaya longsor sedang sampai sangat tinggi terdapat di bagian tengah dan bagian utara Kabupaten Cianjur. Wilayah tersebut memiliki topografi berbukit dengan kemiringan lereng agak curam sampai sangat curam (Gambar 2a).

Tabel 3. Persamaan hasil analisis faktor dengan regresi logistik biner dan rasional

Metode Analisis	Persamaan
Reglog biner (SPSS)	$\text{Ln}(P/(1-P)) = -9.916 + 0.542*CH + 0.477*BTG + 0.242*KL - 0.293*TNH$
Reglog biner (Idrisi)	$\text{Ln}(P/(1-P)) = -10.239 + 0.920*CH + 0.366*KL + 0.184*LU - 0.258*TNH - 0.242*BTG - 0.180*BAT$
Rasional	$\text{IBL} = 0.29*CH + 0.24*KL + 0.19*BTG + 0.14*BAT + 0.09*LU + 0.05*TNH$

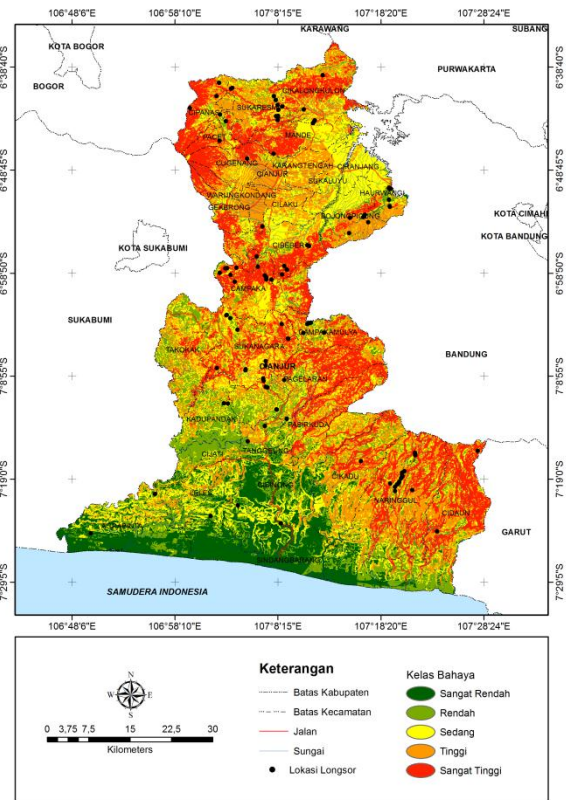
Keterangan: Ln(P/(1-P)): nilai probabilitas longsor, CH: kelas Curah Hujan, KL: kelas Kemiringan Lereng, BTG: kelas Beda Tinggi, BAT: kelas Batuan, LU: kelas Penggunaan Lahan, TNH: kelas Tanah, Reglog biner: regresi logistik biner

Tabel 4. Luas kelas bahaya longsor di Kabupaten Cianjur

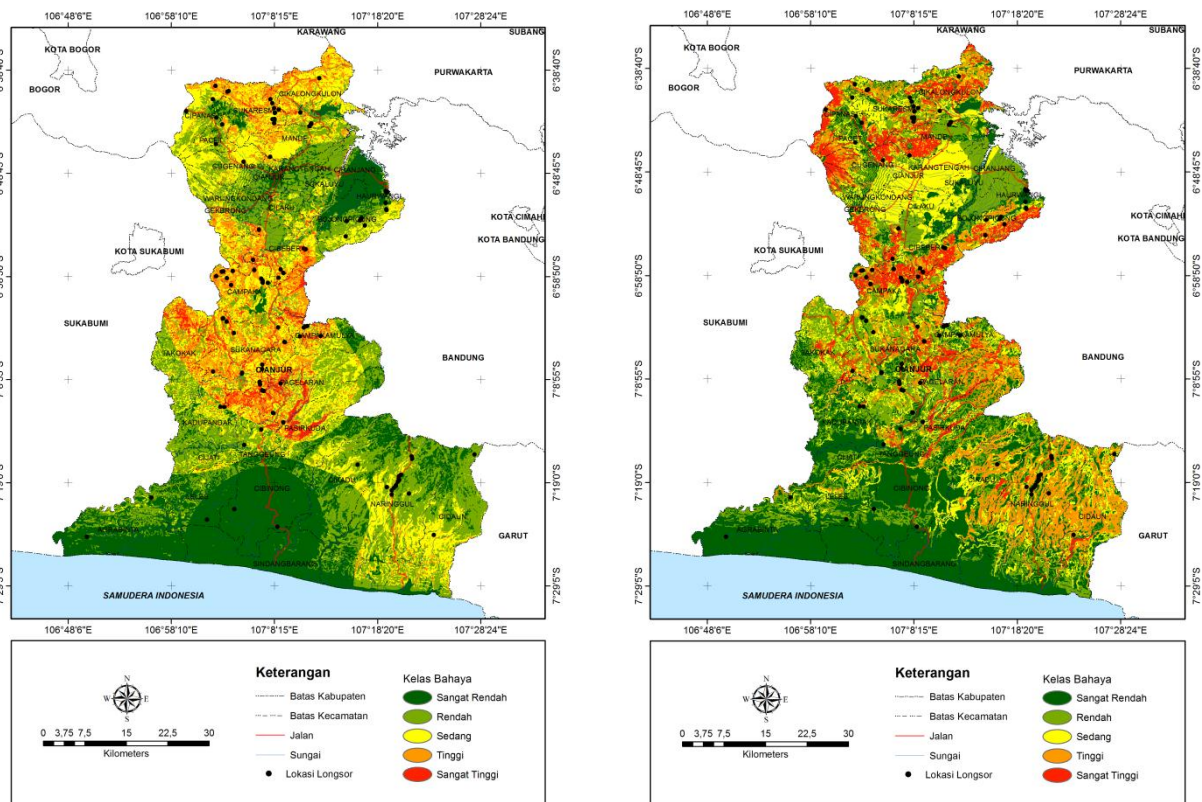
Kelas Bahaya	Reglog biner di SPSS		Reglog biner di Idrisi		Rasional	
	Luas		Luas		Luas	
	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%
Sangat rendah	122,475	34.03	101,057	28.08	43,548	12.10
Rendah	92,452	25.69	117,265	32.59	62,235	17.29
Sedang	65,547	18.21	86,845	24.13	88,159	24.50
Tinggi	50,166	13.94	41,259	11.46	90,408	25.12
Sangat Tinggi	29,228	8.12	13,442	3.74	75,519	20.99
Total	359,870	100	359,870	100	359,870	100

Pada peta bahaya longsor hasil analisis rasional terlihat bahwa kelas bahaya longsor sedang menyebar di seluruh kecamatan di Kabupaten Cianjur. Kelas bahaya sangat tinggi terdapat di bagian barat laut, tengah dan tenggara dari Kabupaten Cianjur yang mempunyai kemiringan lereng berbukit, curam dan sangat curam. Kelas bahaya sangat rendah dan rendah terdapat di bagian selatan. Kabupaten Cianjur yang memiliki kemiringan lereng datar hingga landai dan sebagian wilayahnya merupakan daerah pantai yang berbatasan langsung dengan Samudera Indonesia (Gambar 2b).

Ketiga peta bahaya longsor tersebut kemudian diuji dengan data aktual kejadian longsor untuk mengetahui hubungan antara densitas kejadian longsor dengan kelas bahaya dari ketiga peta hasil analisis faktor. Hasil pengujian yang disajikan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa peta bahaya longsor hasil regresi logistik biner menggunakan Idrisi mempunyai nilai koefisien determinan terbesar yaitu 0.980. Hal ini disebabkan karena Idrisi lebih mampu mengolah data berbasis piksel sehingga pengaruh spasial dari setiap piksel diperhitungkan dalam proses analisis datanya. Karenanya, peta bahaya yang dihasilkan lebih baik dari dua peta bahaya lainnya.



Gambar 1. Peta bahaya longsor di Kabupaten Cianjur hasil analisis regresi logistik biner di SPSS



Gambar 2. Peta bahaya longsor di Kabupaten Cianjur hasil analisis regresi logistik biner di Idrisi (a) dan hasil analisis rasional (b)

Tabel 5. Nilai koefisien determinasi antara kelas bahaya longsor dengan densitas kejadian longsor aktual

Metode Analisis	Kelas Bahaya	Densitas (Jumlah titik longsor 100 km ²)	Koefisien determinan (R ² , y)
Regresi logistik biner (di SPSS)	1	0.01	
	2	0.04	y = 0.008x + 0.010
	3	0.03	R ² = 0.690
	4	0.04	
	5	0.06	
Regresi logistik biner (di Idrisi)	1	0.01	
	2	0.02	y = 0.021x - 0.018
	3	0.04	R ² = 0.980
	4	0.08	
	5	0.09	
Rasional	1	0.01	
	2	0.01	y = 0.009x - 0.001
	3	0.05	R ² = 0.695
	4	0.04	
	5	0.04	

SIMPULAN

1. Hasil analisis faktor menggunakan regresi logistik biner dan rasional menunjukkan bahwa curah hujan merupakan faktor utama yang berpengaruh terhadap terjadinya tanah longsor di Kabupaten Cianjur. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien parameter curah hujan yang terbesar pada ketiga persamaan (0.542 pada hasil SPSS, 0.920 pada hasil Idrisi, dan 0.29 pada hasil rasional). Nilai koefisien (β) positif tertinggi pada parameter curah hujan hasil analisis regresi logistik biner menggunakan SPSS dan Idrisi berarti bahwa kejadian longsor dipengaruhi terutama oleh kelas curah hujan yang tinggi.
2. Kabupaten Cianjur mempunyai kelas bahaya longsor yang bervariasi dari sangat rendah sampai sangat tinggi. Kelas bahaya sedang sampai tinggi pada peta bahaya longsor hasil analisis regresi logistik biner menggunakan SPSS terdapat di bagian barat laut dan tenggara Cianjur. Pada peta bahaya longsor hasil regresi logistik biner menggunakan Idrisi, kelas bahaya longsor sedang sampai sangat tinggi terdapat di bagian tengah dan bagian utara Kabupaten Cianjur. Hasil analisis rasional menunjukkan bahwa bahaya longsor didominasi oleh kelas tinggi (25.12%) dan sedang (24.50%). Kelas bahaya sedang menyebar di seluruh kecamatan di Kabupaten Cianjur. Peta bahaya longsor hasil regresi logistik biner menggunakan Idrisi lebih baik dibandingkan dua peta bahaya lainnya karena mempunyai nilai koefisien determinan terbesar yaitu 0.980.

DAFTAR PUSTAKA

- Chang, K.T., S.H. Chiang, and M.L. Hsu. 2007. Modelling typhoon and earthquake induced landslide in mountainous watershed using logistic regression. *Geomorphology*, 89: 335-347.
- Das, I., A. Stein, N. Kerle, and V.K. Dadhwal. 2012. Landslide susceptibility mapping along road corridors in the indian himalayas using bayesian logistic regression models. *Geomorphology*, 179: 116-125.
- Fell, R., J. Corominas, C. Bonnard, L. Cascini, E. Leroi, and W.Z. Savage. 2008. Guidelines for landslide susceptibility, hazard, and risk zoning for landuse planning. *Eng. Geol.*, 102: 85-98.
- Haryani, N.S. 2012. *Analisis Tanah Longsor di Tenjolaya Menggunakan Data Penginderaan Jauh. Proceedings Geomatika SAR Nasional (GeoSARNas) in conjunction with International Seminar Geospatial and Human Dimension in Natural Resource Management*. Crestpent Press., Bogor. p: 233-244.
- Hosmer, D.W. and S. Lemeshow. 2000. *Applied Logistic Regression*. 2nd ed. John Wiley and Sons Inc., New York. 375 pp.
- Ikqra. 2012. *Studi geomorfologi Pulau Ternate dan penilaian resiko longsor [Tesis]*. IPB. Bogor.
- Pourghasemi, H.R., H.R. Moradi, and S.M.F. Aghda. 2013. Landslide susceptibility mapping by binary logistic regression, analytical hierarchy process, and statistical index models and assessment of their performances. *Natural Hazards*, 69: 749-779.
- [PUSLITANAK] Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 2004. Laporan hasil kegiatan pengkajian potensi bencana kekeringan, banjir dan longsor di kawasan multi DAS, Jawa Barat dengan sistem informasi geografis. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian RI. Bogor.
- [PVMBG] Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. 2006. *Prakiraan Potensi Longsor di Jawa Barat*. <http://www.portal.vsi.esdm.go.id> (diakses 8 Agustus 2015).
- Santoso, H. 2012. Aplikasi SSOP bantal berbasis DAS untuk penanggulangan banjir dan tanah longsor. Indonesia. *Jurnal Penanggulangan Bencana*, 3: 43-54.
- Sutikno, S. 2007. Earthquake disaster of Yogyakarta and Central Java, and disaster reduction, Indonesia. *Forum Geography*, 21:1-16.

-
- Van Den Eeckhaut, M., T. Vanwalleghem, J. Poesen, G. Govers, G. Verstraeten, and L. Vandekerckhove. 2006. Prediction of landslide susceptibility using rare events logistic regression: A case-study in the flemish ardennes (Belgium). *Geomorphology*, 76: 392-410.
- Yuniarto. 2010. Penyusunan peta zona potensi bencana alam geologi gerakan tanah berbasis penginderaan jauh dan sistem informasi geografis wilayah Cianjur Selatan, Jawa Barat. Pusat Penelitian Geoteknologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
-