



## STUDI PERBANDINGAN PEMETAAN RISIKO BENCANA LONGSOR BERBASIS PENDEKATAN NORMATIF DAN PENDEKATAN KUANTITATIF DI KABUPATEN GARUT

Nurul Hikmah<sup>1</sup>, Baba Barus<sup>2</sup>, Dwi Putro Tejo Baskoro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Magister Mitigasi Bencana Kerusakan Lahan IPB

<sup>2</sup>Ketua Komisi Pembimbing, Staf Pengajar Departemen ITSL, IPB

<sup>3</sup>Anggota Komisi Pembimbing, Staf Pengajar Departemen ITSL, IPB

<sup>1</sup>[nurul\\_hikmah0901348@yahoo.co.id](mailto:nurul_hikmah0901348@yahoo.co.id), <sup>2</sup>[bababarus@yahoo.com](mailto:bababarus@yahoo.com), <sup>3</sup>[tejo2baskoro@yahoo.com](mailto:tejo2baskoro@yahoo.com)

### ABSTRACT

Garut District is often affected by landslides. Based on data from research some landslides were induced by rainfall, slopes, type of soil, landuse, and geology. Some methods for a landslide risk zonation maps were created based on score and weight. So far only landslide hazard zonation maps created in Garut RTRW and PVMBG. Some of the results do not reflect actual data, as many landslides occur in low hazard class. Therefore, it is needed to find what appropriate method to create land slide hazard and furthermore to risk map. This research aims to (1) Evaluate normative based hazard mapping (score and weight approach) and quantitative (real data in research area) based in Garut, (2) Evaluate mapping based vulnerability-based land use, (3) Evaluate risk level in Garut. The results showed that the formula for assessing hazard based on scores and weighting parameters following government method of BNPB (2012) as  $Landslide\ Hazard = 0,25 * Land\ Use\ and\ Conservation + 0,35 * Soil + 0,40 * Slope$ , and based on scores and weighting parameters from actual landslide extracted from Linear Regression Analysis as  $Landslide\ Hazard = - 2,059 + 1,762 * Land\ Use\ and\ Conservation + 0,022 * Soil + 0,002 * Slope$ . The formula for assessing vulnerability is  $V = ((0,5 * Land\ Use\ and\ Conservation) + (0,2 * Population\ Density) + (0,3 * Land\ Rent))$ . The formula of landslide risk is  $R = H \times V$ . Based on these formulas, landslide hazard map quantitative method has a correlation value of  $R^2 = 0.907$ . The high vulnerability class characterised by conservation of contour strip cropping to crop carrots and the cabbage have the highest vulnerability classes. Distribution of the high hazard class almost uniformly in the research area. The high landslide risk class has an area of 17.25 hectares, or 30.62 % of research area.

**Keywords:** landslide, risk mitigation, normative and quantitative approaches, Garut.

### ABSTRACT

Bencana tanah longsor sering terjadi di Kabupaten Garut. Berdasarkan data penelitian, tanah longsor dapat disebabkan oleh oleh hujan, kemiringan lereng, jenis tanah, penggunaan lahan, dan geologi. Metode untuk membuat peta zonasi risiko longsor dibuat berdasarkan skor dan bobot dari setiap faktor tersebut. Saat ini belum ada peta risiko longsor, yang ada hanya peta zonasi bahaya longsor yang dibuat pada RTRW Garut dan PVMBG. Namun peta tersebut belum mencerminkan data yang sebenarnya. Hal ini dibuktikan oleh banyak bencana tanah longsor yang terjadi di kawasan dengan tingkat bahaya rendah. Oleh karena itu, diperlukan sebuah metode yang tepat untuk membuat peta zonasi bahaya tanah longsor. Kemudian peta tersebut diolah lebih lanjut menjadi peta zonasi risiko bencana tanah longsor. Adapun tujuan penelitian ini adalah (1) Evaluasi normatif berdasarkan pemetaan bahaya bencana tanah longsor, (2) Evaluasi pemetaan berdasarkan kerentanan bencana tanah longsor, (3) Evaluasi tingkat risiko bencana tanah longsor di Garut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula untuk mengukur bahaya tanah longsor berdasarkan skor dan pembobotan mengikuti metode

BNPB (2012) yaitu, Bahaya Longsor =  $0,25 \times \text{Penggunaan Lahan dan Konservasi} + 0,35 \times \text{Jenis Tanah} + 0,40 \times \text{Kemiringan Lereng}$ . Berdasarkan skor dan pembobotan dari longsor yang sebenarnya diambil dari Analisis Regresi Linier sebagai Longsor Hazard =  $-2,059 + 1,762 \times \text{Penggunaan Lahan dan Konservasi} + 0,022 \times \text{Jenis Tanah} + 0,002 \times \text{Kemiringan Lereng}$ . Rumus untuk menilai kerentanan tanah longsor adalah  $V = ((0,5 \times \text{Penggunaan Tanah dan Konservasi}) + (0,2 \times \text{Kepadatan Penduduk}) + (0,3 \times \text{Tanah Sewa}))$ . Rumus risiko longsor adalah  $R = H \times V$ . Berdasarkan formula ini, risiko longsor memiliki nilai korelasi  $R^2 = 0,907$  dengan bahaya dan kerentanan.

**Kata kunci:** Longsor, mitigasi risiko, pendekatan normatif dan kuantitatif, Kabupaten Garut.

## PENDAHULUAN

Studi yang dilakukan dalam penelitian ini diawali dengan adanya pemikiran bahwa longsor yang terjadi karena Kabupaten Garut merupakan kawasan yang berada pada Zona Pegunungan Selatan Jawa Barat dan Zona Bandung dengan topografinya berbukit-bukit dan bergunung-gunung (Pemda Garut, 2010). Data curah hujan BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika) juga menunjukkan daerah Kabupaten Garut mempunyai iklim tropika dengan curah hujan tahunan berkisar dari 2500 mm - 3000 mm sedangkan di sekeliling daerah pegunungan mencapai 3500 - 4000 mm.

Peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Garut 2011-2030 dan peta zona kerentanan gerakan tanah Provinsi Jawa Barat yang diterbitkan Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) pada November 2014, menunjukkan bahwa daerah ini dikategorikan zona gerakan tanah menengah dan tinggi. Kondisi demikian menyebabkan Kabupaten Garut mempunyai riwayat kejadian longsor paling tinggi di Jawa Barat.

Metode yang telah dilakukan untuk membuat peta zonasi bahaya longsor pada Peta RTRW Kabupaten Garut maupun yang dibuat PVMBG hanya mengacu pada skor dan pembobotan yang telah dibuat oleh BNPB dimana kawasan rawan gerakan tanah tersebut dibuat hanya memasukan faktor bahaya saja, sedangkan informasi

tentang risiko bencana longsor belum ada. Dalam kenyataannya, faktor sosial atau ekonomi setiap individu, keluarga, dan organisasi mempunyai tingkat kerentanan yang berbeda ke bahaya yang ada.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan Mukti (2012) titik longsor yang sering terjadi pada tahun 2000 hingga 2012 di Kabupaten Garut berada di bagian Selatan. Data BNPB juga menunjukkan bahwa kejadian longsor tahun 2012 hingga 2015 paling banyak terjadi di Selatan Kabupaten Garut, salah satunya di Kecamatan Banjarwangi.

Kedua peta tersebut ditumpang susunkan dengan data titik kejadian longsor dari data BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) maupun hasil penelitian sebelumnya di Kabupaten Garut. Hasilnya menunjukkan bahwa tidak semua wilayah yang terkena longsor berada pada zona kawasan gerakan tanah menengah hingga tinggi, artinya longsor juga terjadi di zona gerakan tanah rendah. Hal tersebut membuktikan bahwa metode penentuan bahaya longsor masih belum tepat.

Untuk itu, penelitian berbasis metode kuantitatif perlu dilakukan yang dapat menghasilkan peta yang lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengevaluasi pemetaan bahaya berbasis normatif dan berbasis kuantitatif. (2) Mengevaluasi pemetaan kerentanan berbasis penggunaan lahan dan (3) Mengevaluasi tingkat risiko di daerah riset.

### Konsep Longsor

Longsor merupakan salah satu jenis gerakan massa tanah atau batuan, ataupun percampuran keduanya, menuruni atau keluar lereng akibat terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng (BNPB, 2012). Para ilmuwan mengkategorikan tanah longsor sebagai salah satu bencana geologis yang paling bisa diperkirakan. Menurut Yulaelawati dan Syihab (2008) dalam buku *Mencerdasi Bencana*, ada beberapa parameter umum untuk memantau kemungkinan terjadinya perpindahan tanah dalam jumlah besar dalam bentuk longsor, yaitu:

- a. Keretakan pada lantai dan tembok bangunan atau pada tanah;
- b. Amblasnya sebagian lantai konstruksi bangunan ataupun amblasnya tanah pada lereng;
- c. Terjadinya penggembungan pada tebing lereng atau dinding konstruksi;
- d. Miringnya pohon-pohon atau tiang-tiang pada lereng;
- e. Munculnya rembesan air pada lereng secara tiba-tiba;
- f. Mata air pada lereng menjadi keruh secara tiba-tiba;
- g. Muka air sungai naik beberapa sentimeter dan air sungai menjadi keruh secara tiba-tiba; dan
- h. Runtuhnya bagian-bagian tanah dalam jumlah besar.

Secara umum kejadian Longsor disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor pendorong atau faktor pemicu. Faktor pendorong adalah faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi material itu sendiri, sedangkan faktor pemicu adalah faktor yang menyebabkan Bergeraknya material tersebut. Meskipun penyebab utama kejadian ini adalah gravitasi yang mempengaruhi suatu lereng yang curam, namun ada pula faktor-faktor lainnya yang turut berpengaruh, yaitu:

- a. Erosi yang disebabkan aliran air permukaan atau air hujan, sungai-sungai atau gelombang laut yang menggerus kaki lereng-lereng bertambah curam;
- b. Lereng dari bebatuan dan tanah diperlemah melalui saturasi yang di akibatkan hujan lebat;
- c. Gempa bumi yang menyebabkan getaran tekanan pada partikel-partikel mineral dalam bidang lemah pada masa batuan dan tanah yang mengakibatkan longornya lereng-lereng tersebut.
- d. Gunung-api menciptakan simpanan debu yang lengang hujan lebat dan aliran-aliran debu;
- e. Getaran dari mesin, lalu lintas, penggunaan bahan-bahan peledak dan bahkan petir; dan
- f. Berat yang terlalu berlebihan, misalnya berkumpulnya hujan atau salju.

### Mitigasi Bencana

Mitigasi bencana adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana. Menurut Susilawati (2007, hlm. 36) mitigasi merupakan suatu upaya memperkecil korban manusia dan atau kerugian harta benda sebagai akibat dari bencana. Istilah mitigasi berlaku untuk cakupan yang luas dari aktivitas-aktivitas dan tindakan tindakan perlindungan yang mungkin diawali dari yang fisik sampai dengan prosedural. Jadi mitigasi bencana merupakan suatu aktivitas yang berperan sebagai tindakan pengurangan dampak bencana, atau usaha-usaha yang dilakukan untuk mengurangi korban ketika bencana terjadi, baik korban jiwa maupun harta. Dalam melakukan tindakan mitigasi bencana, langkah awal yang harus dilakukan adalah melakukan

kajian risiko bencana terhadap daerah tersebut.

### Risiko bencana

Risiko bencana (*risk disaster*) adalah kemungkinan dari satu bencana yang terjadi sehingga menyebabkan tingkat kerugian khusus. Risiko perlu dikaji sehingga dapat menetapkan besarnya kerugian yang sudah diestimasi dan dapat diantisipasi di suatu wilayah. Menurut Carter dalam Syarif (2013:11) secara umum risiko bencana merupakan kombinasi dari bahaya (*hazard*) dan kerentanan (*vulnerability*). Namun selain faktor tersebut, eksposur (*exposure*) dan kemampuan (*capacity*) individu maupun kelompok juga menjadi penentu dalam penilaian risiko.

Bencana dapat disebabkan oleh kejadian alam (*natural disaster*) maupun ulah manusia (*man-made disaster*) faktor-faktor yang menyebabkan bencana antara lain:

- a. Bahaya (*Hazard*) alam adalah suatu peristiwa fisik yang berdampak pada masyarakat dan lingkungan mereka.
- b. Kerentanan (*Vulnerability*) adalah tingkat dimana sebuah masyarakat, struktur, layanan atau daerah geografis yang berpotensi terganggu oleh dampak bahaya tertentu. Kerentanan (*vulnerability*) adalah rangkaian kondisi yang menentukan apakah bahaya (baik bahaya alam maupun bahaya buatan) yang terjadi akan dapat menimbulkan bencana (*disaster*) atau tidak. Rangkaian kondisi, umumnya dapat berupa kondisi fisik, sosial dan sikap yang mempengaruhi kemampuan masyarakat dalam melakukan pencegahan, mitigasi, persiapan dan tindak-tanggap terhadap dampak bahaya. Jenis-jenis kerentanan :

- 1) Kerentanan Fisik: Bangunan, Infrastruktur, Konstruksi yang lemah.

- 2) Kerentanan Sosial: Kemiskinan, Lingkungan, Konflik, tingkat pertumbuhan yang tinggi, anak-anak dan wanita, lansia.

- 3) Kerentanan Mental: ketidaktahuan, tidak menyadari, kurangnya percaya diri, dan lainnya.

- c. Eksposur (*Exposure*) adalah fungsi dari lokasi geografis dari penilaian risiko.

- d. Kapasitas adalah kekuatan dan sumberdaya yang tersedia dalam suatu masyarakat atau organisasi yang dapat mengurangi risiko atau dampak dari bencana.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan September - Desember 2015. Kecamatan Banjarwangi, secara Astronomis terletak antara 107° 44'00" - 107° 56'00" BT dan 07° 16'00" - 07° 28'00" LS. Memiliki luas wilayah administratif sebesar 12.178,03 Ha (Gambar 1).

### Jenis dan Sumber Data

Data primer diperoleh dari survei langsung ke lapangan baik melalui wawancara maupun pengamatan langsung di lapangan, sedangkan data sekunder didapatkan dengan cara menginventarisasi dan penelusuran data baik pada buku, peta, internet, perundang-undangan, penelitian terdahulu, maupun dari beberapa instansi terkait.

### Analisis Data

Penelitian ini memiliki dua metode yaitu (a) pemberian skor untuk setiap kriteria dalam masing-masing parameter berdasarkan kriteria BNPB (2012) atau pendekatan normatif, dan (b) penentuan skor dan bobot didasarkan data aktual kejadian longsor di lokasi penelitian atau melalui pendekatan kuantitatif berbasis penggunaan lahan. Selanjutnya berdasarkan formula bahaya, kerentanan,

dan risiko longsor dilakukan analisis spasial, atribut, dan deskriptif menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG).

**Analisis Bahaya Longsor (LH) berbasis Pendekatan Normatif dan Kuantitatif**

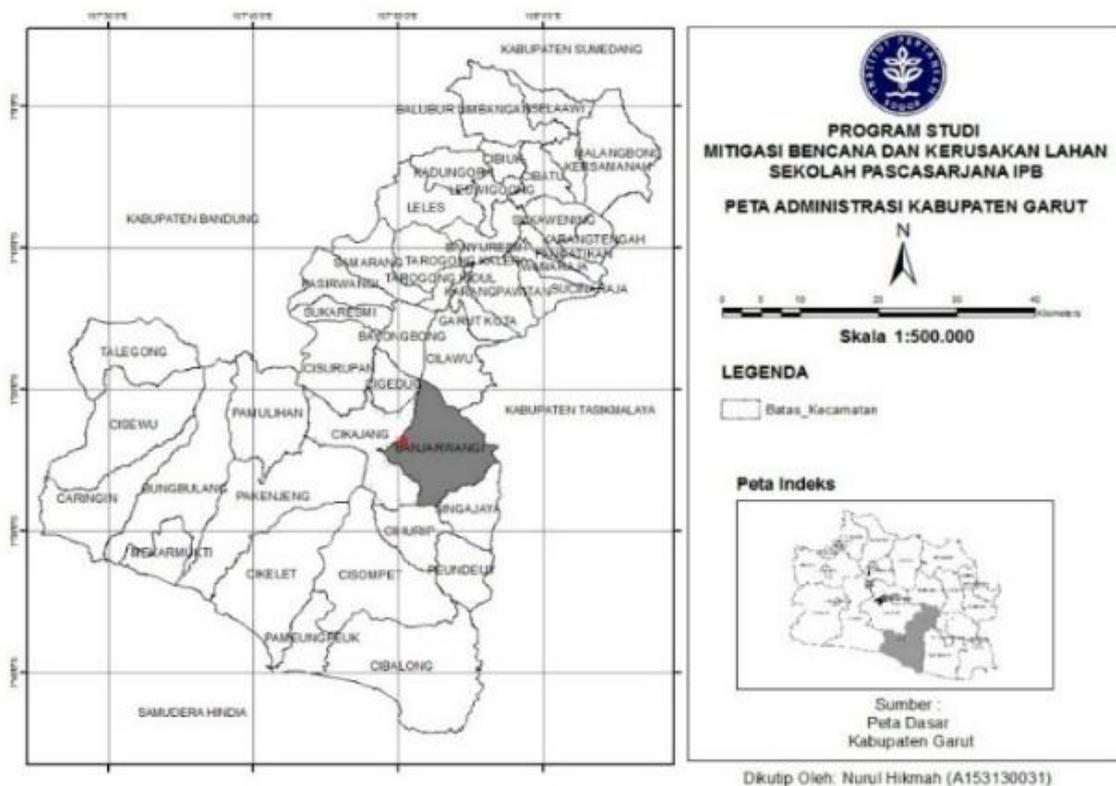
Pada pendekatan normatif, dilakukan pemberian skor pada masing-masing parameter yang diikuti dengan pembobotan setiap parameter yang menjadi acuan. Bobot paling tinggi dan berarti paling berpengaruh diantara parameter yang lain. Bobot paling tinggi terdapat pada peta kemiringan lereng (KL), diikuti oleh peta warna dan tekstur tanah (TNH) serta penggunaan lahan dan jenis konservasi (LU dan Konservasi). Formula yang dibuat adalah sebagai berikut:

$$LH = 0,25*LU \text{ dan Konservasi} + 0,35*TNH + 0,40*KL$$

Pada pendekatan kuantitatif, dilakukan proses tumpang tindih antara data aktual longsor dengan peta penyebab longsor, yang selanjutnya dianalisis secara statistik Regresi Linier Berganda untuk mengetahui bobot masing-masing parameter. Formula yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$LH = - 2, 059 + 1,762*LU \text{ dan Konservasi} + 0,022*TNH + 0,002*KL$$

Kedua peta bahaya landslide selanjutnya akan dianalisis untuk dipilih yang terbaik melalui pengkajian tingkat korelasi hasil.



Gambar 1. Peta Administratif Kabupaten Garut

**Analisis Kerentanan (V) Longsor berbasis Land Use**

Selanjutnya dibuat peta kerentanan, dengan memberikan skor pada masing-masing parameter, dan diberi bobot setiap parameter yang menjadi acuan. Bobot 38 % adalah yang

paling tinggi dan berarti paling berpengaruh diantara parameter yang lain. Bobot paling tinggi terdapat pada kerentanan fisik (f), diikuti oleh sosial (s), sedangkan ekonomi (e) dan lingkungan (l) memiliki bobot 14 %. Formula yang dibuat adalah sebagai berikut:

$$V = 0,38*V_f + 0,32*V_s + 0,16*V_e + 0,14*V_l$$

Untuk mengetahui skor masing-masing parameter didasarkan nilai pada peta bahaya longsor metode kuantitatif sebelumnya. Wilayah yang berada pada zonasi bahaya tinggi akan diberikan skor yang tinggi, sebaliknya wilayah yang berada pada zona bahaya rendah maka akan diberikan skor kerentanan yang rendah. Formula yang dibuat adalah sebagai berikut:

$$V = 0,5*LU \text{ dan Konservasi} + 0,2*\text{Kepadatan Penduduk} + 0,3*\text{Nilai Lahan}$$

### Analisis Risiko (R) Longsor

Pembuatan peta risiko longsor dalam penelitian ini mengacu pada rumusan Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 (BNPB 2012) tentang pedoman umum pengkajian risiko bencana, sebagai berikut:

$$R = H \times V$$

Dimana: R: *Disaster Risk* (Risiko Bencana); H: *Hazard* (Bahaya); dan V:

*Vulnerability* (Kerentanan). Hasil perhitungan diproses melalui metode tumpang susun secara spasial sehingga menghasilkan rentang nilai 0-100. Nilai mendekati 0 kontribusi terhadap bahaya longsor semakin rendah dan sebaliknya. Jumlah semua nilai digunakan untuk mengklasifikasikan bahaya longsor. Klasifikasi terbagi dalam 4 kelas yaitu rendah, menengah, tinggi dan sangat tinggi (PVMBG 2014).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Bahaya (*Hazard*) Longsor berbasis Pendekatan Normatif

Jumlah titik longsor aktual pada setiap kelas parameter penyebab longsor yang mengacu pada BNPB menunjukkan bahwa tidak semua kejadian longsor paling banyak terjadi di kelas bahaya tinggi. Data menunjukkan peta parameter kemiringan lereng, penggunaan lahan dan konservasi serta tekstur dan warna tanah, longsor paling banyak terjadi di kelas 2, yang artinya rendah dan kelas 3 yang artinya sedang (Tabel 1).

**Tabel 1.** Jumlah Titik Longsor Aktual pada setiap Kelas Parameter Penyebab Longsor

Parameter	Titik Longsor di Kelas Parameter				
	1	2	3	4	5
Penggunaan Lahan dan Konservasi	0	0	43	0	1
Kemiringan Lereng	0	39	0	5	0
Tekstur Tanah dan Warna Tanah	0	1	13	29	1

*Sumber : Hasil Penelitian, 2015*

Hasil tumpang tindih peta parameter penyebab longsor tersebut menunjukkan peta bahaya longsor berbasis pendekatan normatif yang didominasi oleh kelas bahaya longsor sedang atau menengah, dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan peta bahaya tersebut selanjutnya dilakukan tumpang tindih dengan titik kejadian longsor aktual di lapangan. Zona bahaya longsor menengah memiliki jumlah titik kejadian longsor terbanyak diantara kelas bahaya yang lain. Tabel 1 menunjukkan bahwa

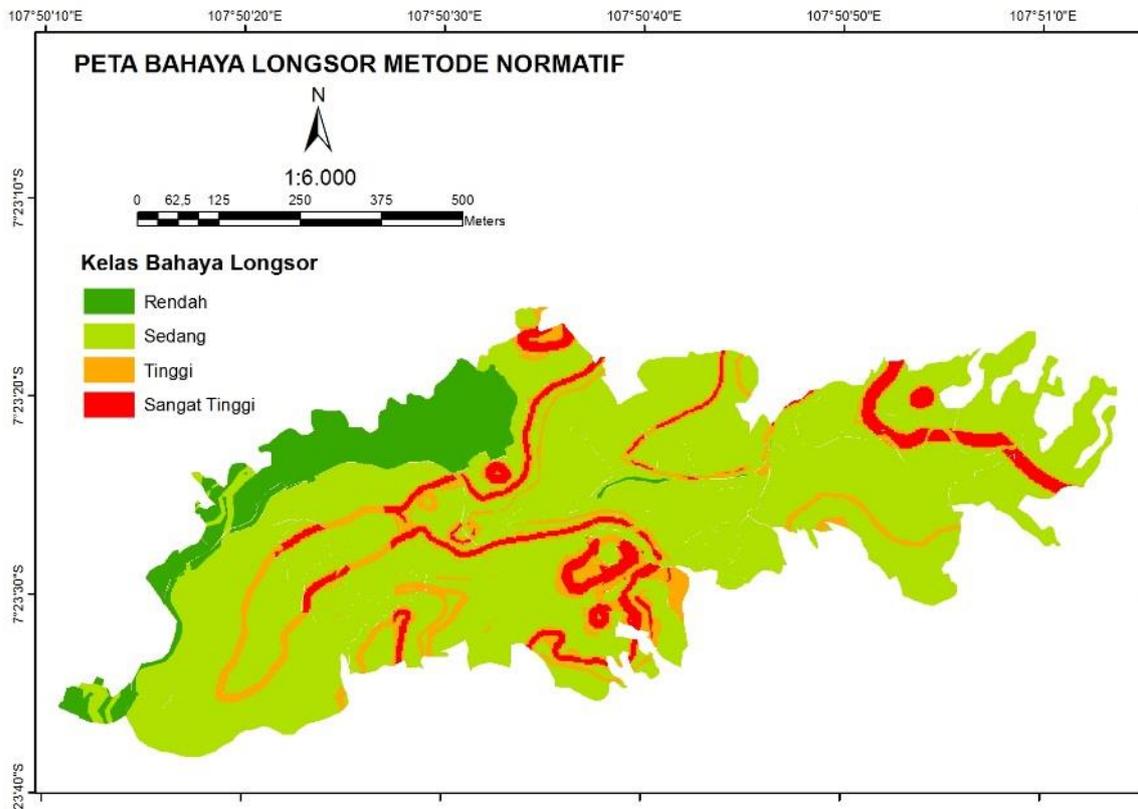
semakin tinggi kelas bahaya maka kejadian longsor semakin sedikit bahkan pada kelas bahaya sangat tinggi tidak pernah terjadi longsor (Tabel 2).

### Analisis Bahaya (*Hazard*) Longsor berbasis Pendekatan Kuantitatif

Jumlah titik longsor aktual pada setiap kelas parameter penyebab longsor berdasarkan aktual kejadian longsor di lokasi penelitian yang mengacu metode kuantitatif, menunjukkan bahwa longsor paling banyak terjadi di parameter kelas bahaya tinggi. Bukti dapat dilihat pada

peta parameter kemiringan lereng, penggunaan lahan dan curah hujan, longsor paling banyak terjadi di kelas 3

dan kelas 4 yang artinya tinggi dan sangat tinggi (Tabel 3).



Gambar 2. Peta Bahaya Longsor di Kecamatan Banjarwangi Metode Normatif

Tabel 2. Jumlah Titik Longsor Klasifikasi Bahaya Longsor dan Persentase Luasan

Zona Bahaya Longsor	Selang Nilai	Luasan		Densitas
		Ha	%	
Rendah	2,40 - 2,96	5,47	10,42	2
Menengah	2,97 - 3,53	38,49	73,30	36
Tinggi	3,54 - 4,09	5,27	10,04	6
Sangat Tinggi	4,10 - 4,65	3,28	6,25	0

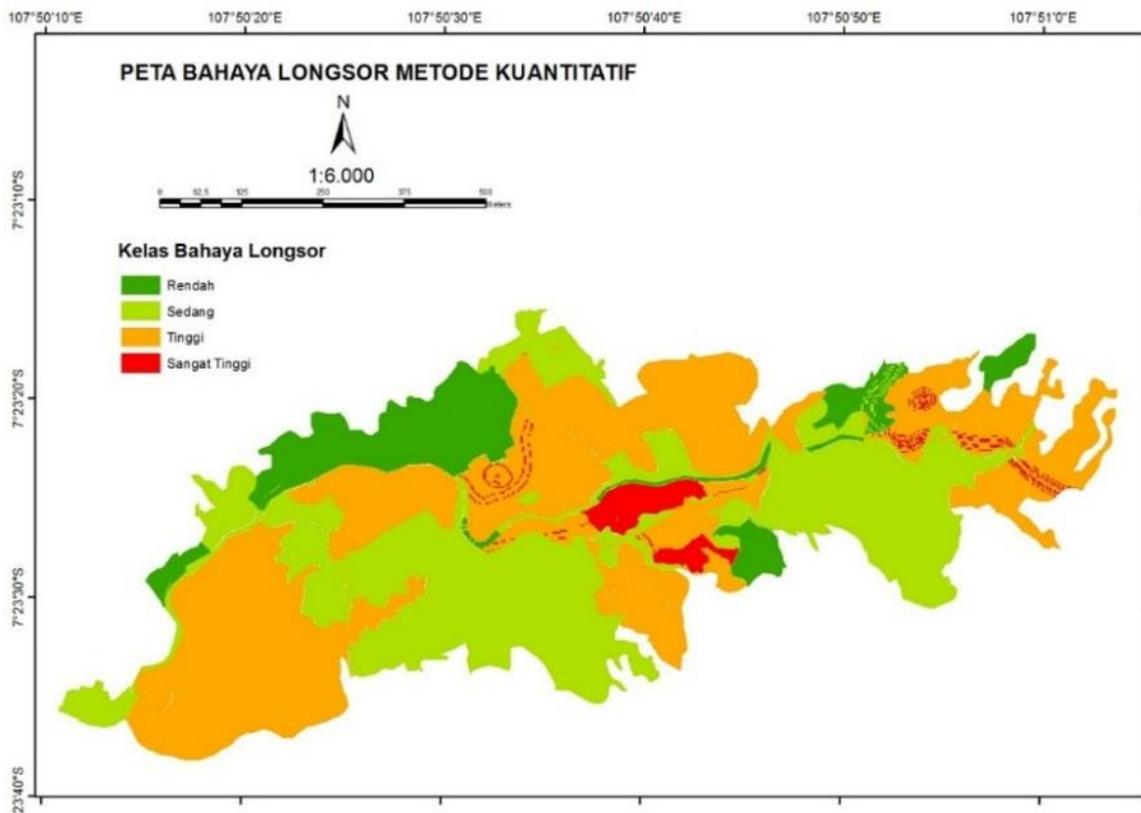
Sumber : Hasil Penelitian, 2015

Tabel 3. Jumlah Titik Longsor Aktual pada setiap Kelas Parameter Penyebab Longsor

Parameter	Titik Longsor di Kelas Parameter			
	1	2	3	4
Penggunaan Lahan dan Konservasi	0	16	18	6
Kemiringan Lereng	12	4	0	27
Tekstur Tanah dan Warna Tanah	2	7	14	21

Sumber : Hasil Penelitian, 2015

Hasil tumpang tindih peta parameter penyebab longsor tersebut menunjukkan peta bahaya longsor berbasis pendekatan kuantitatif didominasi oleh kelas bahaya longsor sedang atau menengah, dapat di lihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Klasifikasi bahaya longsor menggunakan metode kuantitatif

Tabel 4 dan Gambar 4 menunjukkan data tentang jumlah titik longsor aktual pada setiap kelas bahaya longsor. Kelas bahaya hasil perhitungan dengan analisis Regresi Berganda menunjukkan bahwa peta bahaya longsor hasil analisis regresi berganda memiliki nilai korelasi

sebesar  $R^2 = 0,907$  artinya Variabel  $X_1 - X_3$  seperti jenis tanah detil seperti warna dan tekstur tanah, penggunaan lahan detil dan bentuk konservasi, serta kemiringan lereng detil mampu menjelaskan bahaya longsor sebesar 90,7%, sedang sisanya dijelaskan variabel lain.

**Tabel 4.** Klasifikasi Bahaya Longsor, Persentase Luasan dan Jumlah Titik Longsor

Zona Bahaya Longsor	Selang Nilai	Luasan		Densitas	R <sup>2</sup>
		Ha	%		
Rendah	2,65-2,94	6,23	11,87	1	0,907
Menengah	2,95-3,23	14,94	28,47	14	
Tinggi	3,24-3,51	23,76	45,27	24	
Sangat Tinggi	3,52-3,80	7,55	14,39	5	

*Sumber : Hasil Penelitian, 2015*



Gambar 4. Jumlah Titik Longsor Aktual pada setiap Kelas Bahaya Longsor

Hasil pemetaan bahaya longsor metode kuantitatif (Gambar 3) menunjukkan persebaran kelas bahaya longsor sangat rendah berada di Utara daerah penelitian dengan tekstur tanah lempung dan lempung berdebu serta warna tanah coklat, coklat kemerahan, dan coklat kekuningan. Kondisi penutupan lahan secara dominan berupa jalan dan tanah kosong. Didominasi oleh lahan yang tidak memiliki konservasi. Kemiringan lereng berada pada lereng datar hingga curam (>40%).

Persebaran kelas bahaya longsor menengah memiliki tekstur tanah yang dominan adalah lempung berdebu, dan warna tanah coklat. Kondisi penutupan lahan secara dominan kentang, wortel dan kubis, terdapat konservasi lahan yang didominasi oleh *Contour Strip Cropping*. Kemiringan lereng berada pada lereng datar hingga curam (>40%).

Persebaran kelas bahaya longsor tinggi hampir merata di seluruh wilayah penelitian dengan tekstur tanah yang dominan adalah lempung berdebu dan warna tanah

yang dominan adalah coklat kekuningan. Kondisi penutupan lahan secara dominan berupa wortel, kubis, kentang, teh dan kopi, terdapat konservasi lahan yang didominasi oleh *Contour Strip Cropping* dan *Contour Strip Cropping*. Kemiringan lereng berada pada lereng datar hingga curam (>40%).

Persebaran kelas bahaya longsor sangat tinggi berada di Tengah dan Selatan wilayah penelitian dengan tekstur tanah lempung berdebu dan warna tanah coklat kekuningan. Kondisi penutupan lahan secara dominan berupa wortel, kubis, teh dan kopi, serta tidak terdapat konservasi lahan. Kemiringan lereng berada pada lereng datar hingga curam (>40%).

Selanjutnya dilakukan tumpang tindih antara peta bahaya longsor metode normatif dan kuantitatif yang menunjukkan bahwa kelas zona bahaya longsor memiliki perbedaan sekitar 51,58 % dari luas wilayah penelitian, sisanya memiliki kelas zona bahaya yang sama dari yang paling rendah hingga tinggi (Tabel 5).

**Tabel 5.** Hasil *Overlay* antara Peta Bahaya Longsor Metode Normatif dan Kuantitatif

Zona Bahaya Longsor	Luasan	
	Ha	%
Rendah	15,82	13,55
Menengah	33,77	28,92
Tinggi	6,72	5,75
Sangat Tinggi	0,24	0,21
Area Perbedaan Zonasi	60,23	51,58

Sumber : Hasil Penelitian, 2015

Peta bahaya longsor metode kuantitatif lebih tepat untuk penelitian selanjutnya yaitu analisis zonasi kerentanan dan risiko longsor yang mengarah pada peta *Land Use* berdasarkan pendekatan kerentanan fisik, sosial dan ekonomi.

### Penilaian Kerentanan Longsor

Kriteria yang digunakan untuk menilai kerentanan longsor berbasis penggunaan lahan di wilayah penelitian adalah sosial (kepadatan penduduk), ekonomi (nilai lahan) dan penggunaan lahan detail yang berbasis peta bahaya sebelumnya.

**Tabel 6.** Hasil Tumpang Tindih dengan Peta Bahaya Kuantitatif

Zona Bahaya Longsor	Data Kerentanan			Nilai Lahan (1x musim tanam)
	Penggunaan Lahan		Kepadatan	
	Jenis Konservasi	Jenis <i>Landuse</i>		
Rendah	Tidak ada konservasi	Jalan	47,94	Rp.0
		Pemukiman Teh		
Menengah	Tidak ada konservasi	Jalan	47,94	Rp.1.617.000
		Pemukiman Teh		
Tinggi	Guludan Contour Strip Farming Tidak ada Contour Strip Cropping Tidak ada	Wortel	Non Pemukiman	Rp. 6.968.150 - Rp. 59.634.400
		Wortel		
		Teh		
Sangat Tinggi	Contour Strip Farming Strip Cropping Tidak ada	Wortel	Non Pemukiman	Rp.1.617.000 - Rp.40.402.800
		Wortel		
		Wortel		
		Wortel		

Sumber : Hasil Penelitian, 2015

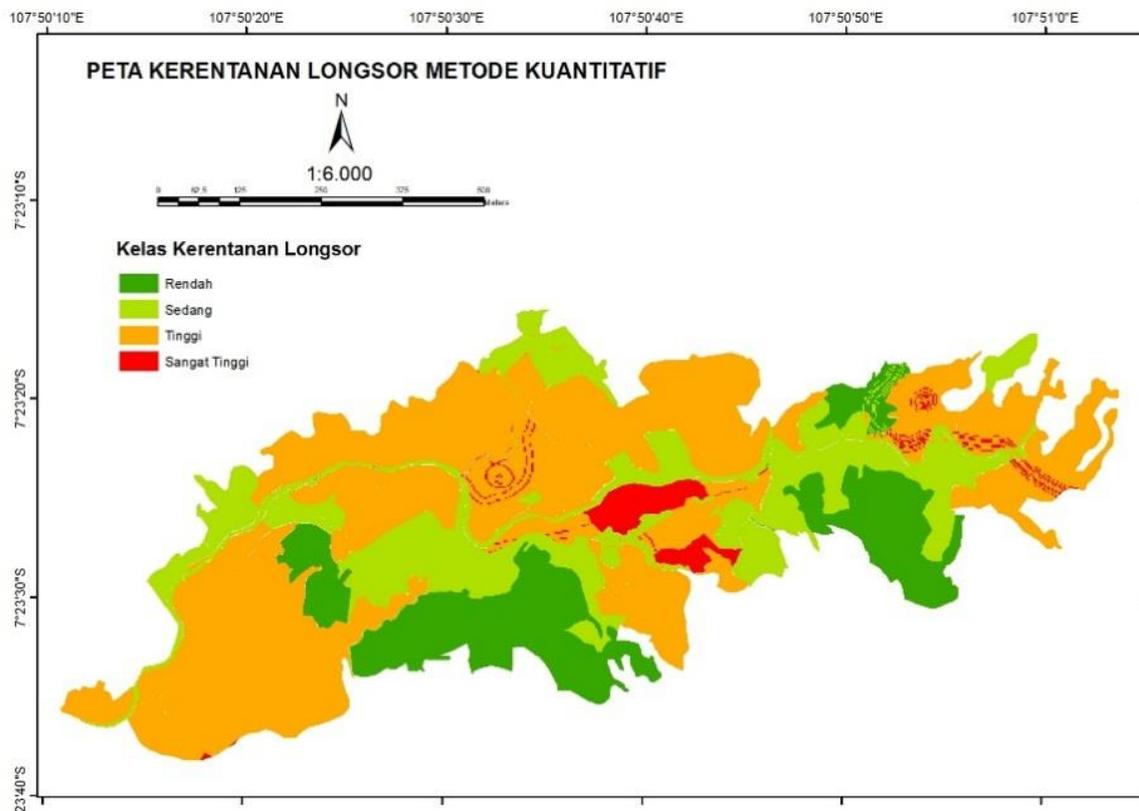
Tabel 6 menunjukkan bahwa parameter yang berada di kelas bahaya longsor rendah maka skor yang diberikan

rendah, sebaliknya parameter yang berada di kelas bahaya longsor lebih tinggi, maka diberikan skor paling tinggi.

Parameter kerentanan yang ada pada area bahaya longsor tinggi didominasi oleh tanaman wortel dengan jenis konservasi yang beragam.

Hasil tumpang tindih peta parameter kerentanan longsor dengan

kelas bahaya longsor tersebut menunjukkan peta kerentanan longsor berbasis penggunaan lahan yang didominasi oleh kelas kerentanan tinggi, yang dapat di lihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Klasifikasi Kerentanan Longsor berbasis Penggunaan Lahan

Hasil pemetaan kerentanan longsor berbasis penggunaan lahan menunjukkan parameter yang mendominasi pada setiap kelas kerentanan longsor, yang dapat dilihat pada Tabel 7. Tabel 7 menunjukkan kelas kerentanan longsor rendah memiliki luas area sebesar 9,95 ha atau 17,70 % dari luas total wilayah penelitian. Persebaran kelas bahaya longsor sangat rendah berada di selatan daerah penelitian didominasi oleh penggunaan lahan pemukiman dan jalan. Kelas kerentanan longsor sedang memiliki luas area sebesar 20,05 ha atau 35,66 % dari luas total wilayah penelitian. Persebaran kelas bahaya longsor menengah memiliki penggunaan lahan wortel dan kentang dengan konservasi contour strip cropping.

Kelas kerentanan longsor tinggi memiliki luas area sebesar 23,76 ha atau 45,27 % dari luas total wilayah penelitian. Persebaran kelas bahaya longsor tinggi hampir merata di seluruh wilayah penelitian dengan tekstur tanah yang dominan adalah lempung berdebu dan warna tanah yang dominan adalah coklat kekuningan. Kondisi penutupan lahan secara dominan berupa wortel, kubis, kentang, teh dan kopi, terdapat konservasi lahan yang didominasi oleh *Contour Strip Cropping* dan *Contour Strip Cropping*.

Kelas kerentanan longsor sangat tinggi memiliki luas area sebesar 7,55 ha atau 14,39 % dari luas total wilayah penelitian. Persebaran kelas bahaya longsor sangat tinggi berada di tengah dan selatan wilayah penelitian dengan

tekstur tanah lempung berdebu dan warna tanah coklat kekuningan. Kondisi penutupan lahan secara dominan berupa

wortel, kubis, teh dan kopi, serta tidak terdapat konservasi lahan

**Tabel 7.** Parameter Kerentanan Dominan dalam Setiap Kelas Kerentanan

Zona Kerentanan Longsor	Penggunaan Lahan		Kepadatan	Nilai Lahan (satu kali musim tanam)
	Jenis Konservasi	Jenis Landuse		
Rendah	Tidak ada konservasi	Jalan Pemukiman Teh	0	Rp.74.601.252
Menengah	Contour strip cropping	Wortel dan Kentang	16,02	Rp.1.617.000
Tinggi	Contour strip cropping dan Contour strip cropping	Wortel, Kubis, Kentang, Teh dan Kopi.	47,94	Rp.62.469.000
Sangat Tinggi	Tidak ada konservasi	Wortel, Kubis, Teh dan Kopi	47,94	Rp.1.617.000 - Rp.2.965.5150

*Sumber : Hasil Penelitian, 2015*

#### Evaluasi Pemetaan Risiko Longsor

Hasil evaluasi pemetaan risiko longsor menunjukkan bahwa risiko paling luas berada pada zona risiko rendah, sedangkan kedua terluas adalah zona risiko tinggi dan hampir

menyebar di seluruh wilayah penelitian, yang dapat dilihat pada Tabel 8 klasifikasi risiko longsor dan Gambar 6 peta risiko longsor menggunakan metode kuantitatif.

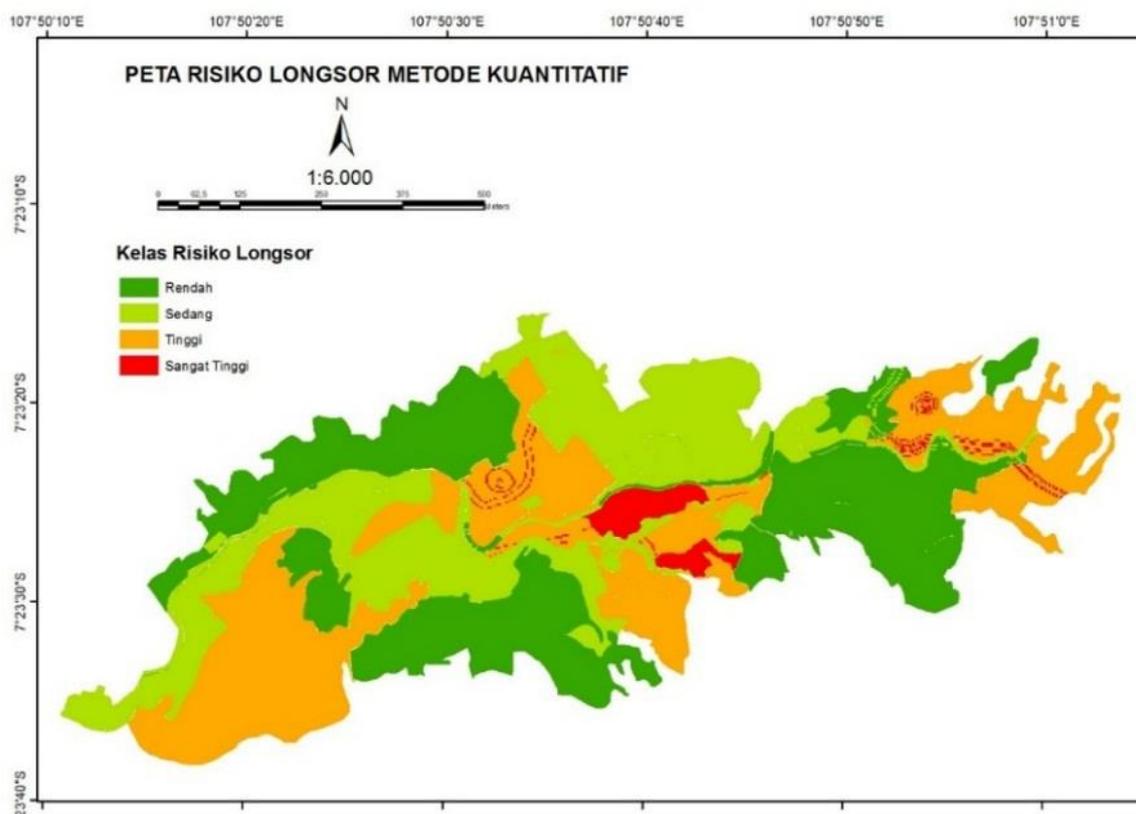
**Tabel 8.** Klasifikasi Risiko Longsor dan Persentase Luasan

Zona Risiko Longsor	Selang Nilai	Luasan	
		Ha	%
Rendah	1,40 - 3,93	22,02	39,09
Menengah	3,94 - 6,46	15,54	27,59
Tinggi	6,47 - 8,99	17,25	30,62
Sangat Tinggi	9,00 - 11,52	1,52	2,70

*Sumber: Hasil Penelitian, 2015*

Persebaran kelas risiko longsor sangat rendah berada di Utara, Selatan dan Barat lokasi penelitian. Wilayah ini memiliki kelas bahaya dan kerentanan yang rendah. Persebaran kelas bahaya longsor

menengah hampir merata di seluruh lokasi penelitian. Persebaran kelas bahaya longsor tinggi hampir merata di seluruh lokasi penelitian, risiko tinggi disebabkan oleh kelas bahaya dan kerentanan yang tinggi.



Gambar 6. Peta Risiko Longsor Menggunakan Metode Kuantitatif

Persebaran kelas bahaya longsor sangat tinggi berada di bagian tengah wilayah penelitian, dikarenakan memiliki kelas bahaya dan kerentanan yang sangat tinggi.

#### SIMPULAN

1. Evaluasi hasil pemetaan antara peta bahaya longsor yang dibuat melalui penelitian metode konvensional (skor dan pembobotan yang diperoleh dari BNPB maupun penelitian-penelitian sebelumnya) dengan penelitian metode kuantitatif yang dilakukan berdasarkan data aktual kejadian longsor di lapangan, memiliki perbedaan zonasi kelas bahaya longsor sekitar 51,58 % dari luas lokasi penelitian. Peta bahaya longsor metode kuantitatif memiliki nilai korelasi sebesar  $R^2 = 0,907$ .
2. Evaluasi hasil pemetaan kerentanan berbasis penggunaan lahan menunjukkan bahwa konservasi

dengan cara *contour strip cropping* dengan tanaman wortel dan kubis memiliki kelas kerentanan paling tinggi dengan nilai lahan wortel sebesar Rp.16.205.000,-/hektar dan nilai lahan kubis Rp.18.705.000,-/hektar.

3. Evaluasi hasil pemetaan risiko longsor menunjukkan bahwa kelas risiko longsor tinggi memiliki luas area sebesar 17,25 ha atau 30,62 % dari luas total wilayah penelitian, risiko longsor tinggi disebabkan oleh kelas bahaya dan kerentanan yang tinggi. Persebaran kelas risiko longsor tinggi hampir merata di seluruh lokasi penelitian.

#### REKOMENDASI

Penggunaan metode kuantitatif dalam pemetaan bahaya longsor perlu diterapkan untuk penelitian selanjutnya, agar dapat menghasilkan informasi data

pada setiap parameter penyebab longsor dengan tingkat bahaya longsor yang lebih tepat dan akurat. Hal ini penting dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh setiap parameter terhadap bahaya longsor. Analisis kerentanan longsor berbasis penggunaan lahan dalam penelitian ini menggunakan indikator yang lebih khusus yaitu berdasarkan peta bahaya longsor sebelumnya. Hal ini perlu dilakukan agar mendapatkan informasi mengenai kerentanan longsor yang lebih detail.

Indikator umum yang telah ditetapkan oleh BNPB 2012 perlu dilakukan pengembangan ke dalam indikator yang lebih khusus untuk mendapatkan informasi Risiko Longsor yang lebih spesifik di wilayah penelitian. Selain itu, perlu adanya program tindak lanjut dalam upaya pencegahan dan mitigasi pasca bencana longsor pada beberapa lokasi dengan tingkat Risiko Tinggi, yang bertujuan untuk mengurangi dampak Risiko Bencana Longsor apabila terjadi longsor di waktu yang akan datang.

## DAFTAR PUSTAKA

[BNPB] Badan Nasional Penanggulangan Bencana 2012. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana No.2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Jakarta (ID). Badan Nasional Penanggulangan Bencana.

Bollin, C., Cardenas, C., Hahn, H., Vatsa., 2003. *Disaster Risk Management By Communities and Local Government*. Inter-America Development Bank. New York Avenue.

Mukti, Aulia Bahadhori. 2012. Pola Sebaran Titik Longsor dan Keterkaitannya dengan Faktor-Faktor Biogeofisik Lahan (Studi Kasus : Kabupaten Garut Jawa

Barat) [skripsi]. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.

Susilawati. 2007. Peranan Guru Geografi dalam Mitigasi Bencana Longsor Lahan. *Jurnal GEA Geografi Lingkungan dan Kebencanaan*. 7(7) : 36-42.

Syarif, Muhammad Munawir. 2013. Penentuan Indeks Kekeringan Agro-Hidrologi Untuk Analisis Risiko Kekeringan dan Mitigasinya (Studi kasus DAS Kariango Sulawesi Selatan)[tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

[Puslittanak] Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. 2004. Laporan Akhir Pengkajian Potensi Bencana Kekeringan, Banjir dan Longsor Dikawasan Satuan Wilayah Sungai Citarum Ciliwung, Jawa Barat Bagian Barat Berbasis Sistem Informasi Geografis. Bogor.

Yulaelawati, E dan Syihab. 2008. *Mencerdasi Bencana*. Jakarta: Grasindo.

Yunarto, S. T. 2010. *Penyusunan Peta Zona Potensi Bencana Alam Geologi Gerakan Tanah Berbasis Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis Wilayah Cianjur Selatan, Jawa Barat*. Laporan Akhir Program Insentif Peneliti dan Perekrayasa LIPI. Pusat Penelitian Geoteknologi.