

PROSIDING SEMINAR NASIONAL
Bogor, 6 November 2014

**PENGARUSUTAMAAN LINGKUNGAN
DALAM PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM:
TANTANGAN DALAM PEMBANGUNAN NASIONAL**



PS Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
Sekolah Pascasarjana,
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

PS Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan

ISBN 978-602-17593-6-3



KATA PENGANTAR

Prosiding Seminar Nasional ini merupakan kumpulan makalah yang telah diseminarkan dalam Seminar Nasional yang diselenggarakan pada tanggal 6 November 2014 di IPB International Convention Center, Bogor. Seminar ini diselenggarakan oleh Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, IPB.

Permasalahan pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan merupakan isu yang berskala nasional maupun global. Indonesia sebagai negara berkembang tidak terlepas dari permasalahan tersebut. Eksploitasi sumberdaya alam yang berlebihan yang tidak memperhatikan daya dukung dan daya tampung membawa dampak lingkungan yang besar pada seluruh ekosistem, termasuk lingkungan tanah, air, dan udara. Kerusakan lingkungan terjadi tidak saja pada ekosistem daratan, tetapi juga ekosistem perairan.

Berbagai kebijakan dan penelitian maupun praktek-praktek pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan telah banyak diimplementasikan. Namun, implementasi praktek pengelolaan sumberdaya alam saat ini belum optimal yang memberikan konsekuensi pada pembangunan yang tidak berkelanjutan. Oleh karena itu diperlukan media yang memfasilitasi sharing pengalaman dan pengetahuan di bidang ini sehingga terwujud pembangunan yang berkelanjutan.

Permasalahan pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan merupakan permasalahan yang bersifat multisektoral dan multidimensi yang memerlukan penanganan yang bersifat *multiapproach* dan terintegrasi. Oleh karena itu, pendekatan dari berbagai aspek termasuk pendidikan, penelitian, kebijakan, dan praktek di lapangan akan memberikan informasi yang berarti bagi perumusan strategi pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan yang berkelanjutan.

Seminar Nasional yang diselenggarakan PS Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan ini diharapkan untuk dapat mendokumentasikan dan memperluas jaringan informasi terkait praktek, permasalahan, dan alternatif solusi yang optimal (dari dimensi ekologis, ekonomis, dan sosial budaya) dalam pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan. Karena itu, seminar mengambil tema: Pengarusutamaan Lingkungan dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam: Tantangan dalam Pembangunan Nasional.

Dengan demikian diharapkan output seminar yang berupa Prosiding ini dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan khususnya, dan pembangunan nasional pada umumnya.

TIM EDITOR

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii

BIDANG KEBIJAKAN PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN

1. Analisis Pengelolaan Lingkungan Pabrik Kelapa Sawit Batu Ampar – PT. Smart Tbk dalam Implementasi Indonesian Sustainable Palm Oil (Hendra Septiawan, Hariyadi, Machmud Thohari)	1
2. Challenges For Vegetable Smallholder Farmers in Achieving Agricultural Sustainability (Wahil Ullah, Sri Mulatsih, Sahara, Syaiful Anwar)	13
3. Penyederhanaan Rantai Pasok Padi dalam Mendukung Pengembangan Pertanian Ramah Lingkungan : Kasus Klaster Industri Pertanian Terpadu (KIPT) Padi Sehat Oleh Sapa (Mimin Aminah, Luwarso, Tridoyo, Gelar Satya Budhi)	27
4. Analisis Perilaku Petani Padi dalam Pemilihan Benih : Kasus Jawa Barat (Fifi Diana Thamrin, Rizal Sjarief, Bunasor Sanim, Hari Wijayanto)	41
5. Peran Ruang Terbuka Hijau dalam Mengatasi <i>Urban Heat Island</i> di Perkotaan (Siti Badriyah, Lilik Budi Prasetyo, Eva Rachmawati)	57
6. Valuasi Ekonomi Kegiatan Pertambangan Emas dan Persepsi Masyarakat terhadap Dampak Sosial di Kecamatan Huta Barget, Sumatera Utara (Muhrina Anggun Sari Hasibuan, Sri Mulatsih, Lailan Syaufina)	63
7. Pengelolaan Eco Pesantren Berwawasan Lingkungan (Fachrudin M. Mangunjaya)	79
8. Kesesuaian Lahan dan Perairan, Kelayakan Usaha dan SWOT untuk Penyusunan Strategi Pemanfaatan Sumberdaya untuk Budidaya di Kawasan Pesisir Kabupaten Bangka Barat (Widiatmaka, Amini, Komarsa Gandasasmita)	93
9. Adopsi Prinsip-Prinsip Conservation Easement untuk Memperkuat Program Perlindungan Lahan Pertanian Berkelanjutan di Indonesia (Asnelly Ridha Daulay)	109

BIDANG PENGELOLAAN PENCEMARAN LINGKUNGAN

1. Deraja Berbahaya Air Abu, Boraks dan Formalin Pada Kuliner Mie Aceh yang Beredar di Kota X Provinsi Aceh dan Dampak Terhadap Kesehatan Masyarakat (Yulizar, Ietje Wientarsih, Akhmad Arif Amin)	117
2. Kantong Plastik Belanja <i>Biodegradable</i> : Salah Solusi Mengatasi Masalah Pencemaran Lingkungan (Melanie Cornelia)	131

3. Sifat-Sifat Tanah dan Konsentrasi Herbisida Glifosat Pada Beberapa Kedalaman dan Waktu Setelah Aplikasi Pada Tanah Latosol Dari Darmaga, Bogor (Widiatmaka, Nuzul Hijri Darlan, Yayat Hidayat, Gunawan Djajakirana) 147
4. Efektifitas Kitosan dan Biofilter Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* (Mart) Solm) dan Kijing Taiwan (*Anodontawoodiana*) sebagai Adsorben Pada Pengolahan Limbah yang Mengandung Logam Hg, Cd dan Pb (Teti Resmianty, Ety Riani, Albert Napitupulu) 159

BIDANG KONSERVASI KEANEKARAGAMAN HAYATI

1. Peningkatan Produktifitas Lahan Pada Sumber Benih Surian dengan Sistem Agroforestri (Agus A. Purnomo, Iskandar Z. Siregar, Cecep Kusmana, Endah R. Palupi) 163
2. Monitoring Kesehatan Hutan di Hutan Penelitian Parung Panjang, Bogor, Jawa Barat (Yulianti Bramasto, Danu, Endang Pujiastuti) 177
3. Struktur Komunitas dan Komposisi Jenis Pohon Pada Areal-areal Bekas Gangguan di Gunung Papandayan Jawa Barat (Cecep Kusmana, Ani Suryani, Tatang Tiryana dan Ichsan Suwandhi) ... 191
4. Perbanyak Ulin (*Eusideroxylon zwageri* T. Et b.) Melalui Cangkok (Dharmawati F. Djam'an, Eva Yuswita, Mita Diantina) 207
5. Isolasi dan Seleksi Bakteri Penambat Nitrogen Bebas dan Penghasil *Indole 3 Acetic Acid* Asal Sampel Tanah dari Jambi (Ismi Isti'anah, Nisa Rachmania) 215

BIDANG MITIGASI-ADAPTASI BENCANA

1. Sistem Informasi Persebaran Titik Panas di Indonesia Menggunakan *OpenLayers* dan *Geoexplorer* (Rizki Dinaria Mulya, Imas Sitanggang) .. 223
2. Perubahan Iklim dan Proyeksinya di DAS Cisangkuy Kabupaten Bandung (Dadang Subarna, M. Yanuar J. Purwanto, Kukuh Murtillaksono, Wiweka) 233
3. Membangun Jaringan Penelitian untuk Restorasi Ekosistem Hutan Berdasarkan Pemberdayaan Masyarakat Lokal Sebagai Upaya Mengurangi Efek Gas Rumah Kaca (Gusti Hardinsyah, Fahrizal, Farah Diba) 243
4. Penilaian Ekonomi Kerusakan Lingkungan Akibat Kebakaran Hutan dan Lahan: Studi Kasus Provinsi Riau 2014 (Lailan Syaufina, Sri Mulatsih) . 251
5. Analisis Potensi Kerawanan Bencana Longsor, Keterkaitan Perubahan Tutupan Lahan Dan Kesesuaian Pola Ruang Dalam RTRW Propinsi Jawa Barat (Studi Kasus DAS Citarum) (Waluyo Yogo Utomo, Widiatmaka) . 269
6. Praktek Penyiapan Lahan Dengan Membakar Oleh Masyarakat Di Wilayah Kerja Daops Manggala Agni Muara Bulan, Provinsi Jambi (Ferdian Krisnanto, Arzyana Sungkar, Lailan Syaufina) 287

ANALISIS POTENSI KERAWANAN BENCANA LONGSOR, KETERKAITAN PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN DAN KESESUAIAN POLA RUANG DALAM RTRW PROPINSI JAWA BARAT (STUDI KASUS DAS CITARUM)

Waluyo Yogo Utomo¹, Widiatmaka²

¹Staf Teknis, Unit Asdep. Pengendalian Kerusakan Ekosistem Perairan Darat,
Deputi III – KLH

²Staf Pengajar pada Departemen Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas
Pertanian – IPB

Abstract

The tendency of disasters in Indonesia continues to increase from year to year. Hydro-meteorological disasters such as floods, droughts, landslides, cyclones and tidal waves are the dominant type of disaster in Indonesia that occurred almost 80% of the total disaster in Indonesia. Value of an area prone to landslides is determined from the total sum of the multiplication of the weights and scores of 7 (seven) parameters that influence the floods and landslides at the top, while the risk of landslides is determined from the potential landslide prone are integrated with the results of the vulnerability analysis and the element of risk. The results of the analysis of landcover change from year 2000-2013 shows the extent of forest cover has decreased significantly, from 10.02% in 2000 to 1.37% in 2013 (a decrease of 8.65% over 13 years). The downward trend is the same for bush/shrub and dryland agriculture, amounting to 7.34% from the year 2000-2013 to scrub/shrub, and amounted to 11.81% from the year 2000-2013 to dryland agriculture. While the settlements cover area increased significantly, from 11.40% in 2000 to 25.14% in 2013 (an increase of 13.74% over 13 years). The same tendency of the increase occurred in the mix garden/plantation, amounting to 16.53% of the years 2000-2013. Hazard potential for landslides Citarum dominated by Not Prone (36.28%), Low Prone (36.47%) and Medium Prone (21.44%). While the High Prone potential amounted to only 5.13% and 0.68% for Very High Prone. To the potential risk of landslides is dominated by Not Risk (37.66%), Low risk (44.86%) and the Medium Risk (17.45%). High Risk While a very small percentage (0.04%). The potential of high and very high prone to landslides are in Bandung (14.1% and 1.9%), Bandung Barat (5.8% and 0.1%) and Cianjur (4.2% and 1.7%), which caused the three districts have the physical characteristics of the land physiographic and potentially for the occurrence of landslides. As for the potential risk of moderate and high risk contained in Bandung (33.2% and 0.1%), Bandung Barat (23.9% and 0.01%) and Cianjur (21.3% and 0.1%) , which is caused in these districts have a higher vulnerability value and the value of the element of risk that is lower than the

county/city other. The result of the integration of West Java RTRWP 2010-2030 shows in the preparation of spatial pattern has the aspect of a potential vulnerability to landslides. It is known from the placement of potential areas for the occurrence of landslides is high and very high as the pattern space for Forest Conservation (51.2% and 13.7%) and the Protected Forest (32.2% and 2.9%). As for the placement of residential location patterns of the population that is divided into urban spaces, fields and villages, mostly located in the class are not risk, low risk and medium risk to being; that is equal to 58.7%, 38.1% and 3.1% for Urban; 83.1%, 16.8% and 0.01% for Paddy Field and 40.5%, 51.7% and 7.8% for Rural.

Key words : landslide, landcover change, hazard, risk, spatial pattern

PENDAHULUAN

Kecenderungan kejadian bencana di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Bencana hidrometeorologi seperti banjir, kekeringan, tanah longsor, puting beliung dan gelombang pasang merupakan jenis bencana yang dominan di Indonesia yang terjadi rata-rata hampir 80 % dari total bencana di Indonesia.

Selama tahun 1815-2014 telah terjadi bencana longsor sebesar 20 % dari total kejadian bencana hidrometeorologi di Indonesia, dan sebanyak 2.404 kejadian bencana di Provinsi Jawa Barat (BNPB, 2013).

Permasalahan yang terjadi di DAS Citarum berada dalam kondisi yang rumit dan saling berkaitan antara satu masalah dengan masalah yang lain. DAS Citarum telah rusak akibat penggundulan lahan serta pencemaran industri dan rumah tangga yang berdampak terhadap terjadinya bencana banjir, kekeringan, dan menurunnya kualitas air di sepanjang sungai Citarum. Peningkatan lahan kritis akibat perubahan tata guna lahan sehingga Citarum termasuk DAS utama di Jawa Barat yang memiliki luasan lahan kritis yang tinggi (Imansyah, 2012).

Alhasanah (2006) menyebutkan bahwa tanah longsor merupakan hasil dari proses gangguan keseimbangan yang menyebabkan bergerak massa tanah dan batuan dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah. Pergerakan tersebut terjadi karena adanya faktor gaya yang terletak pada bidang tanah yang tidak rata atau disebut lereng. Selanjutnya gaya yang menahan massa tanah di sepanjang lereng tersebut dipengaruhi oleh kedudukan muka air tanah, sifat fisik tanah dan sudut dalam tahanan geser tanah yang bekerja di sepanjang bidang luncuran. Sedangkan resiko (*risk*) adalah gabungan dari unsur-unsur resiko, bahaya dan kerentanan, dengan formula matematis : $R_t = E \times H \times V$, dimana R_t : Resiko (*risk*), E : Unsur-unsur yang beresiko (*risk elements*), H : Bahaya (*hazard*), dan V : Kerentanan (*vulnerability*). Somantri (2007) menyebutkan penyebab tanah longsor secara alamiah meliputi morfologi permukaan bumi, penggunaan lahan, litologi, struktur geologi, curah hujan dan kegempaan. Selain faktor alamiah, juga disebabkan oleh faktor aktivitas manusia yang mempengaruhi suatu bentang alam, seperti kegiatan pertanian, pembebanan lereng, pemotongan lereng dan penambangan.

Dalam penerapan SIG, data-data yang diperlukan untuk pemetaan kawasan rawan banjir dan longsor diperoleh dari citra satelit (baik resolusi tinggi maupun semi tinjau), foto udara dan data-data sekunder lainnya berupa peta-peta tematik. Data-data yang terkumpul kemudian diolah untuk mendapatkan informasi baru dengan menggunakan SIG melalui metode pengharkatan, yaitu pemberian skor atau nilai (*scoring*) dan pembobotan (*weight*) pada setiap parameter yang kita gunakan, sesuai dengan dasar logika (*logical framework*) yang ditetapkan dan disepakati bersama (Barus, 1999).

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah : (1). memetakan daerah berpotensi rawan (*hazard*) dan resiko (*risk*) longsor, (2). mengetahui keterkaitan antara perubahan tutupan lahan dengan potensi kerawanan dan resiko longsor, serta (3). mengetahui tingkat kesesuaian RTRW Provinsi Jawa Barat dengan potensi kerawanan dan resiko longsor.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian yang dilakukan sebelumnya, dengan updating data tahun 2013-2014. Lokasi penelitian terletak di DAS Citarum, wilayah Provinsi Jawa Barat, sedangkan pengolahan dan analisis data dilakukan di Kantor Kementerian Lingkungan Hidup, Jakarta serta di Laboratorium Bagian Informasi Spasial, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan mengumpulkan data sekunder dan data primer untuk menjawab pertanyaan tentang bagaimana sebaran daerah yang berpotensi terjadinya rawan (*hazard*) dan resiko (*risk*) bencana longsor, bagaimana keterkaitan perubahan tutupan lahan dengan potensi kerawanan dan resiko longsor, serta mengetahui tingkat kesesuaian RTRW Provinsi Jawa Barat dengan potensi kerawanan dan resiko longsor. Matriks rancangan penelitian ditunjukkan pada Tabel 1, sedangkan diagram alir tahapan penelitian disajikan pada Gambar 1.

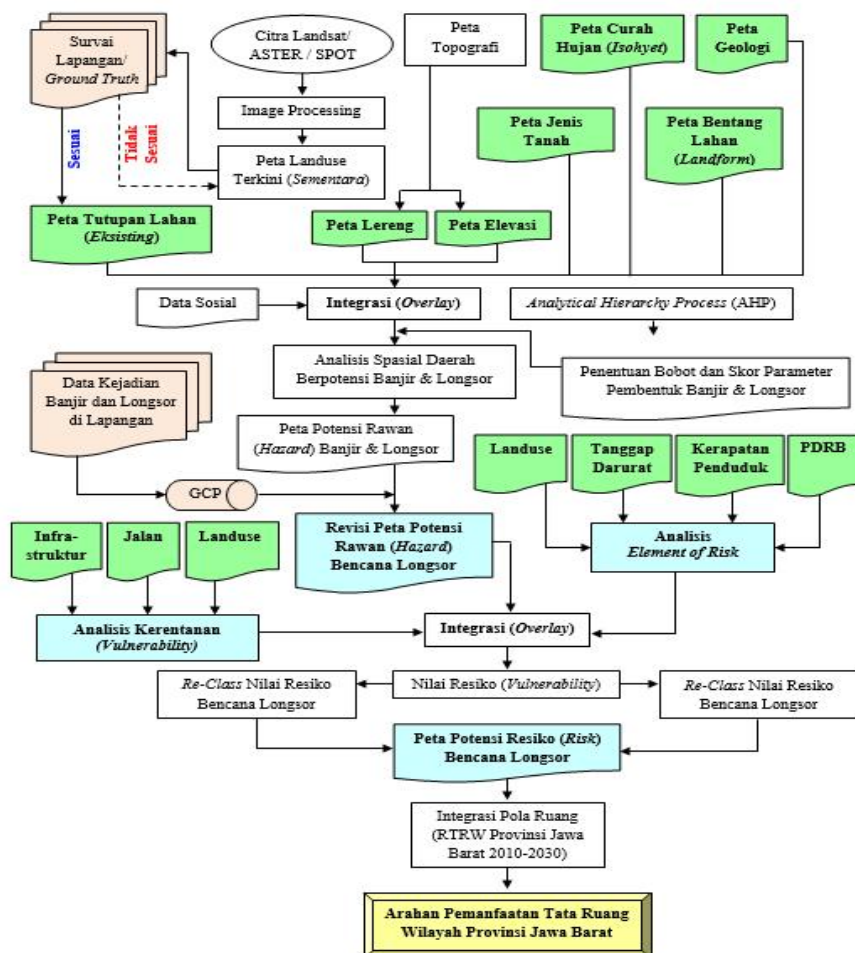
Tabel 1 Matrik rancangan penelitian analisis potensi rawan dan resiko bencana longsor

Tujuan	Jenis dan Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data	Teknis Analisis Data	Keluaran
Mengetahui daerah yang berpotensi terjadinya rawan (<i>hazard</i>) dan resiko (<i>risk</i>) bencana longsor	Tutupan lahan (<i>land cover</i>), Bentang Lahan (<i>landform</i>), Elevasi, Lereng, Curah Hujan, Geologi, Jenis Tanah dan Tekstur Tanah	Ekstraksi dari citra satelit, peta topografi, peta tanah, data curah hujan, data geologi dan data sistem lahan	Analisis Spasial (Skoring dan Pembobotan)	Peta daerah yang berpotensi terjadinya rawan (<i>hazard</i>) dan resiko (<i>risk</i>) bencana longsor
Mengetahui keterkaitan perubahan tutupan lahan dengan daerah potensi rawan (<i>hazard</i>) dan resiko (<i>risk</i>) bencana longsor	Tutupan lahan tahun 2000-2013 (<i>time series</i>), Peta daerah yang berpotensi terjadinya rawan (<i>hazard</i>) dan resiko (<i>risk</i>) bencana longsor	Ekstraksi dari citra satelit, studi pustaka	- Analisis spasial (query analysis, teknik klasifikasi), - Deskriptif	Pola keterkaitan perubahan tutupan lahan dengan potensi rawan (<i>hazard</i>) dan resiko (<i>risk</i>) bencana longsor
Mengetahui tingkat kesesuaian RTRW Provinsi Jawa Barat dengan potensi kerawanan dan resiko longsor	Peta RTRWP Jawa Barat 2010-2030, Peta daerah yang berpotensi terjadinya rawan (<i>hazard</i>) dan resiko (<i>risk</i>) bencana longsor	Studi pustaka	- Analisis spasial (query analysis, teknik klasifikasi), - Deskriptif	Tingkat kesesuaian RTRW Provinsi Jawa Barat dengan potensi kerawanan dan resiko bencana longsor

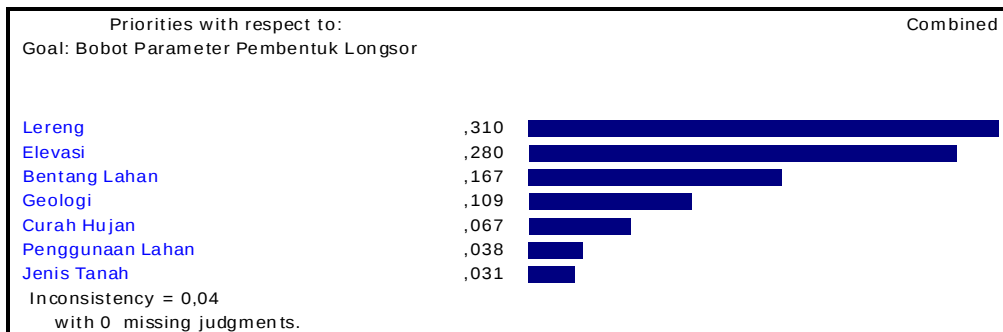
Metode Skoring dan Pembobotan

Dalam penentuan bobot dan skor masing-masing parameter pembentuk longsor, digunakan metode Proses Hierarki Analitik (*Analytical Hierarchy Process* – AHP) yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty, untuk mengorganisir informasi dan pendapat ahli (*judgement*) dalam memilih alternatif yang paling disukai (Feizizadeh B. *et al.*, 2014). Berdasarkan hasil analisis AHP tersebut dapat diketahui bahwa untuk bencana longsor dominan disebabkan oleh parameter lereng (0.310), elevasi (0.280), bentang lahan (0.167), dan geologi (0.109). Parameter-parameter yang mempunyai kontribusi yang lebih kecil terhadap kejadian longsor seperti penggunaan lahan (0.038), lebih disebabkan

karena pada skala 1:250 000 informasi penggunaan lahan yang terlihat pada citra satelit lebih dominan adalah informasi tutupan lahan alamiah dengan tingkat ketelitian yang sedang (medium), sehingga apabila dilihat secara makro, informasi perubahan tutupan lahan secara detil yang dapat mempengaruhi kejadian longsor menjadi tereduksi. Untuk parameter jenis tanah (0.031), hanya jenis tanah andisol saja yang dominan mempengaruhi kejadian longsor. Informasi hasil analisis AHP disajikan pada Gambar 2.



Gambar 1 Diagram alir tahapan penelitian



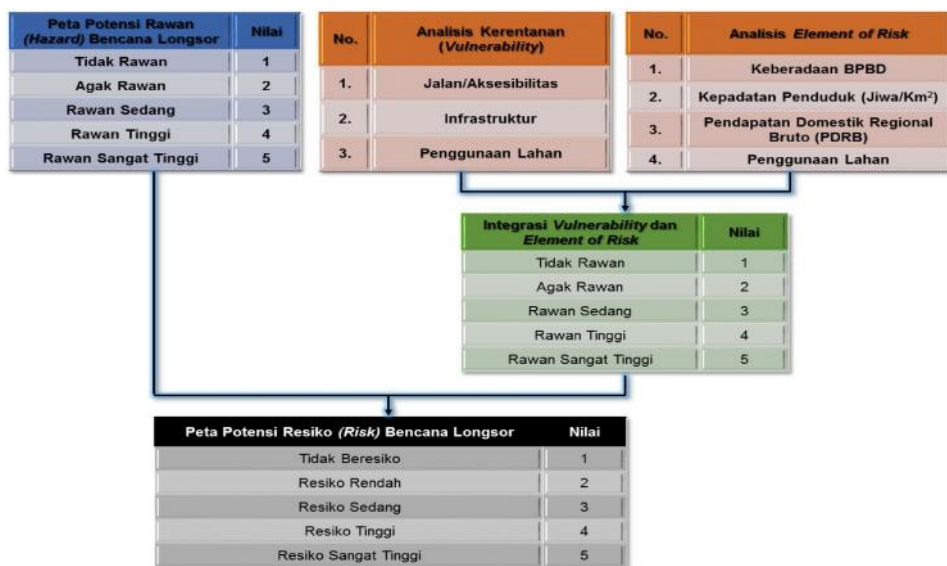
Gambar 2 Bobot parameter pembentuk longsor berdasarkan hasil AHP

Analisis Tingkat Rawan (*Hazard*) Longsor

Nilai rawan (*hazard*) suatu daerah terhadap bencana longsor ditentukan dari total penjumlahan hasil perkalian antara bobot dan skor dari 7 (tujuh) parameter yang berpengaruh terhadap banjir dan longsor di atas. Penentuan tingkat bahaya (*hazard*) dilakukan dengan membagi sama banyaknya nilai-nilai bahaya (*hazard*) dengan jumlah interval kelas yang sama; interval kelas ditentukan dengan persamaan $i = R/n$; dimana i : lebar interval, R : selisih skor maksimum dan minimum, n : jumlah kelas kerawanan (Othman *et al.*, 2011).

Analisis Tingkat Resiko (*Risk*) Longsor

BNPB (2013) menyebutkan peta resiko (*risk*) bencana longsor didapat dari peta potensi rawan (*hazard*) longsor yang diintegrasikan dengan hasil analisis kerentanan (*vulnerability*) dan *element of risk*. (BNPB, 2013). Zhang *et al.* (2012) menyebutkan analisis kerentanan (*vulnerability*) itu sendiri merupakan hasil analisis berdasarkan parameter kepadatan (*density*) penduduk, infrastruktur, aksesibilitas atau jalan dan penggunaan lahan. Sedangkan analisis *element of risk* merupakan fungsi dari kesiapsiagaan atau tanggap darurat dari masing-masing kabupaten/kota yang memiliki Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB), jumlah penduduk (*density* per kabupaten/kota), serta penggunaan lahan. Integrasi peta potensi rawan (*hazard*) banjir dan longsor dengan kriteria analisis *vulnerability* dan *element of risk* menghasilkan nilai akhir yang telah direklasifikasi (Gambar 3).



Gambar 3 Matrik tahapan dalam analisis resiko (*risk*) bencana longsor

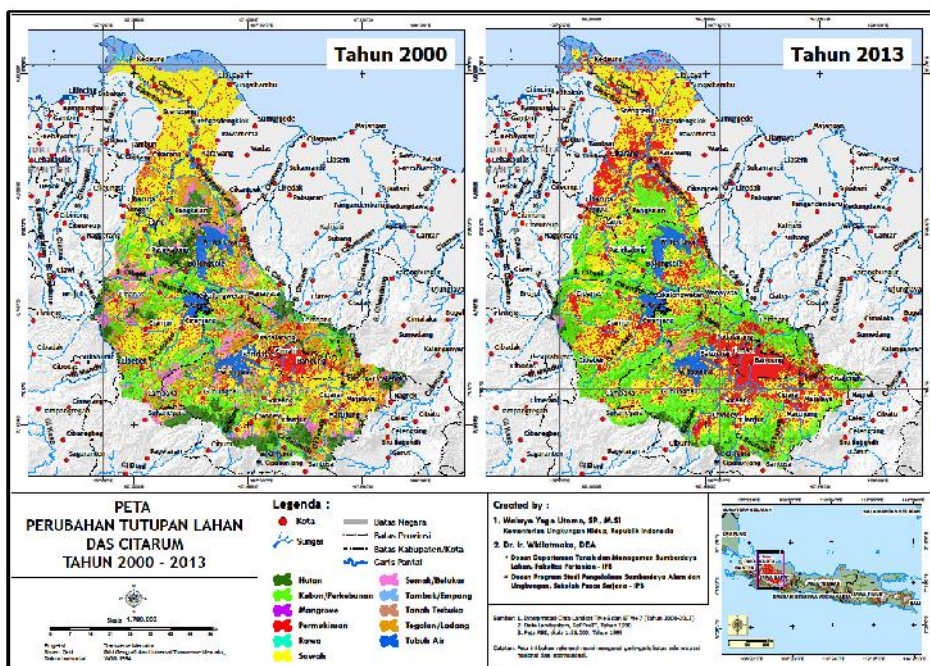
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data hasil analisis citra satelit dari tahun 2000 sampai tahun 2013 (*time series*) di DAS Citarum, diketahui bahwa tutupan hutan mengalami penurunan luasan yang cukup signifikan, yaitu dari 10.02 % pada tahun 2000 menjadi hanya 1.37 % pada tahun 2013 (penurunan sebesar 8.65 % selama 13 tahun). Kecenderungan penurunan yang sama terjadi pada tutupan lahan semak/belukar dan tegalan//ladang, yaitu sebesar 7.34 % dari tahun 2000 sampai tahun 2013 untuk semak/belukar, serta sebesar 11.81 % dari tahun 2000 sampai tahun 2013 untuk tegalan/ladang. Sedangkan tutupan permukiman mengalami kenaikan luasan yang cukup signifikan, yaitu dari 11.40 % pada tahun 2000 menjadi sebesar 25.14 % pada tahun 2013 (kenaikan sebesar 13.74 % selama 13 tahun). Kecenderungan kenaikan yang sama terjadi pada tutupan lahan kebun/perkebunan, yaitu sebesar 16.53 % dari tahun 2000-2013 (Tabel 2 dan Gambar 4).

Tabel 2 Perubahan proporsi luas tutupan lahan DAS Citarum tahun 2000 s/d tahun 2013

Tutupan Lahan	Tahun 2000		Tahun 2005		Tahun 2010		Tahun 2013	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Hutan	72 713	10.02	51 740	7.13	10 040	1.38	9 928	1.37
Kebun/Perkebunan	124 807	17.20	208 013	28.67	237 525	32.74	244 723	33.73
Mangrove	309	0.04	106	0.01	0	0	0	0
Permukiman	82 738	11.40	119 942	16.53	177 171	24.42	182 430	25.14
Rawa	694	0.10	750	0.10	128	0.02	64	0.01
Sawah	247 696	34.14	247 277	34.08	248 571	34.26	235 410	32.44
Semak/Belukar	55 259	7.62	27 916	3.85	2 026	0.28	1 997	0.28
Tambak/Empang	21 342	2.94	4 296	0.59	19 930	2.75	19 919	2.75
Tanah Terbuka	10 275	1.42	15 610	2.15	5 098	0.70	5 086	0.70
Tegalan/Ladang	89 784	12.37	28 983	3.99	4 232	0.58	4 107	0.57
Tubuh Air	19 955	2.75	20 939	2.89	20 851	2.87	21 908	3.02
Total	725 572	100.00	725 572	100.00	725 572	100.00	725 572	100.00

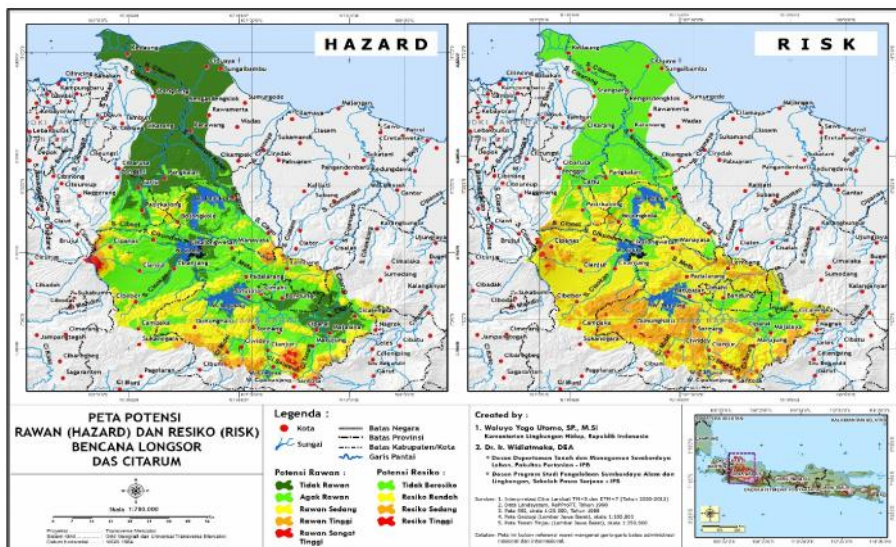
Sumber : KLH, 2013



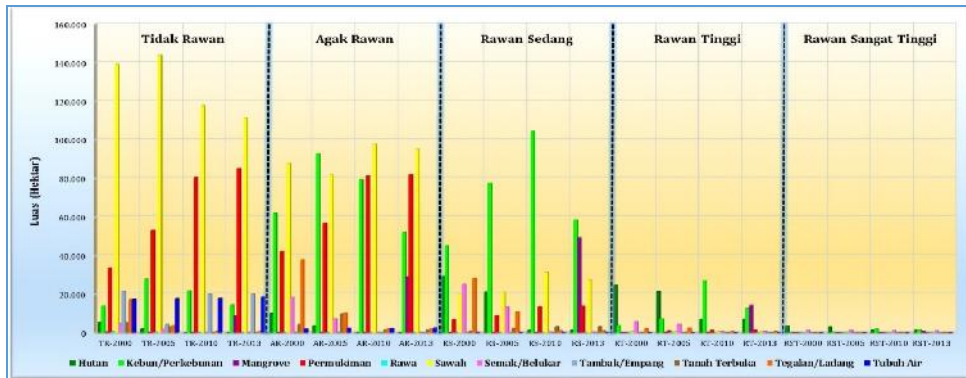
Gambar 4 Peta perubahan tutupan lahan tahun 2000-2013 DAS Citarum, Jawa Barat

Berdasarkan hasil analisis tingkat kerawanan (*hazard*) bencana longsor di DAS Citarum, dapat diketahui bahwa DAS Citarum didominasi oleh kelas kerawanan Agak Rawan (36.47 %), Tidak Rawan (36.28 %) dan Rawan Sedang (21.44 %). Sedangkan potensi Rawan Tinggi hanya sebesar 5.13 % dan Rawan Sangat Tinggi sebesar 0.68 %. Untuk potensi resiko (*risk*) bencana longsor di DAS Citarum, didominasi oleh kelas potensi Resiko Rendah (44.86 %), Tidak Beresiko (37.66 %) dan Resiko Sedang (17.45 %). Sedangkan Resiko Tinggi sangat kecil prosentasenya, yaitu hanya sebesar 0.04 %, dan tidak ada kelas Resiko Sangat Tinggi untuk bencana longsor di DAS Citarum (Tabel 3 dan Gambar 5).

Apabila dikaitkan antara potensi rawan (*hazard*) bencana longsor dengan perubahan tutupan lahan tahun 2000-2013 di DAS Citarum, dapat kita ketahui bahwa terjadinya alih fungsi lahan dari vegetasi menjadi non vegetasi dapat memicu terjadinya bencana longsor. Hal ini terlihat dari perubahan tutupan hutan, semak/belukar, tegalan/ladang dan tanah terbuka banyak terjadi pada kelas rawan sedang, rawan tinggi dan rawan sangat tinggi. Sementara untuk tutupan lahan sawah, permukiman dan kebun/perkebunan, memiliki kecenderungan kenaikan luasan pada setiap periode waktunya, yang dominan berada di kelas tidak rawan, agak rawan dan rawan sedang. Hal ini tentunya sesuai dengan pola yang dihasilkan dari AHP, dimana perubahan yang terjadi pada kelas tutupan lahan bervegetasi akan berpengaruh terhadap potensi rawan (*hazard*) bencana longsor yang terjadi (Gambar 6).



Gambar 5 Peta potensi rawan (*hazard*) dan resiko (*risk*) bencana longsor DAS Citarum



Keterangan:

TR-2000 : Tidak Rawan, 2000; AR-2000 : Agak Rawan, 2000;
 RS-2000 : Rawan Sedang, 2000; RT-2000 : Rawan Tinggi, 2000;
 RTT-2000 : R. Sangat Tinggi, 2000;
 TR-2005 : Tidak Rawan, 2005; AR-2005 : Agak Rawan, 2005;
 RS-2005 : Rawan Sedang, 2005; RT-2005 : Rawan Tinggi, 2005;
 RTT-2005 : R. Sangat Tinggi, 2005;
 TR-2010 : Tidak Rawan, 2010; AR-2010 : Agak Rawan, 2010;
 RS-2010 : Rawan Sedang, 2010; RT-2010 : Rawan Tinggi, 2010;
 RTT-2010 : R. Sangat Tinggi, 2010;
 TR-2013 : Tidak Rawan, 2013; AR-2013 : Agak Rawan, 2013;
 RS-2013 : Rawan Sedang, 2013; RT-2013 : Rawan Tinggi, 2013;
 RTT-2013 : R. Sangat Tinggi, 2013;

Gambar 6 Grafik perubahan tutupan lahan tahun 2000-2013 DAS Citarum terhadap potensi rawan (*Hazard*) bencana longsor

Terkait dengan luasan potensi rawan bencana longsor pada masing-masing kabupaten/kota di DAS Citarum, dapat diketahui bahwa potensi rawan tinggi dan rawan sangat tinggi terdapat di Kabupaten Bandung (14.1 % dan 1.9 %), Bandung Barat (5.8 % dan 0.1 %) serta Cianjur (4.2 % dan 1.7 %). Hal ini disebabkan karena pada ketiga kabupaten tersebut memiliki fisiografi dan karakteristik fisik lahan yang berpotensi untuk terjadinya bencana longsor, sedangkan untuk kabupaten/kota yang lainnya memiliki potensi rawan bencana longsor dari tidak rawan sampai dengan rawan sedang (Tabel 4).

Terkait dengan luasan potensi resiko bencana longsor pada masing-masing kabupaten/kota di DAS Citarum, dapat diketahui bahwa potensi resiko sedang dan resiko tinggi terdapat di Kabupaten Bandung (33.2 % dan 0.1 %), Bandung Barat (23.9 % dan 0.01 %) serta Cianjur (21.3 % dan 0.1 %). Hal ini disebabkan karena pada ketiga kabupaten tersebut memiliki nilai kerentanan (*vulnerability*) lebih tinggi dan nilai *element of risk* yang lebih rendah dibandingkan dengan kabupaten/kota yang lainnya (Tabel 5).

Terkait dengan potensi rawan bencana longsor terhadap Pola Ruang (RTRW Provinsi Jawa Barat tahun 2010-2030), terlihat dalam penyusunan pola ruangnya sudah memperhatikan aspek potensi kerawanan terhadap bencana lingkungan,

dimana salah satunya adalah bencana longsor. Hal tersebut dapat diketahui dari penempatan daerah yang berpotensi untuk terjadinya bencana longsor tinggi dan sangat tinggi sebagai pola ruang untuk Hutan Konservasi (51.2 % dan 13.7 %) dan Hutan Lindung (32.2 % dan 2.9 %). Sementara untuk penempatan lokasi permukiman penduduk yang terbagi kedalam pola ruang perkotaan, sawah dan perdesaan, sebagian besar berada pada kelas potensi rawan longsor tidak rawan, agak rawan dan rawan sedang; yaitu sebesar 58.7 %, 38.1 % dan 3.1 % untuk Perkotaan; 83.1 %, 16.8 % dan 0.01 % untuk Sawah serta 40.5 %, 51.7 % dan 7.8 % untuk Perdesaan (Tabel 6).

Sedangkan keterkaitan potensi resiko bencana longsor terhadap Pola Ruang (RTRW Provinsi Jawa Barat tahun 2010-2030), terlihat bahwa untuk potensi resiko bencana longsor sedang dan tinggi berada pada Pola Ruang Hutan Konservasi (19.7 % dan 0.1 %), Hutan Lindung (40.5 % dan 0.01 %), LNH-Resapan Air (28.2 % dan 0.1 %), LNH-Rawan Letusan Gn. Api (28.3 % dan 0.4 %) serta LNH-Rawan Gerakan Tanah (24.8 % dan 0.1 %). Sementara untuk Pola Ruang Perkotaan, Sawah dan Perdesaan dominan berada pada lahan dengan potensi resiko longsor yang tidak beresiko dan resiko rendah, yaitu sebesar 58.7 % dan 38.2 % untuk Perkotaan, 83.2 % dan 16.8 % untuk Sawah, serta 41.0 % dan 53.1 % untuk Perdesaan. Hal tersebut berarti dalam penyusunan Pola Ruang (RTRW Provinsi Jawa Barat tahun 2010-2030) sudah memperhatikan aspek potensi resiko terhadap bencana longsor (Tabel 7).

Tabel 3 Selang nilai hasil penjumlahan 7 (tujuh) parameter pembentuk longsor

Potensi Rawan Longsor	Selang Nilai	Luas		Potensi Resiko Longsor	Selang Nilai	Luas	
		Ha	%			Ha	%
Tidak Rawan	3.34 - 7.39	263 260	36.28	Tidak Beresiko	0.01 - 1.00	273.265	37.66
Agak Rawan	7.40 - 11.44	264 634	36.47	Resiko Rendah	1.01 - 2.00	325.536	44.86
Rawan Sedang	11.45 - 15.49	155 586	21.44	Resiko Sedang	2.01 - 3.00	126.607	17.45
Rawan Tinggi	15.50 - 19.49	37 252	5.13	Resiko Tinggi	3.01 - 4.00	269	0.04
Rawan Sangat Tinggi	19.56 - 22.18	4 945	0.68	Resiko Sangat Tinggi	4.01 - 5.00	0	0.00
Total	3.34 - 22.18	725 677	100.00	Total	0.01 - 5.00	725.677	100.00

Sumber : Hasil Analisis, 2014

Tabel 4 Proporsi luas potensi rawan (*hazard*) longsor pada masing-masing kabupaten/kota

Luas Potensi Rawan (<i>Hazard</i>) Bencana Longsor Pada Masing-Masing Kabupaten/Kota											
Kabupaten/ Kota	Tidak Rawan		Agak Rawan		Rawan Sedang		Rawan Tinggi		Rawan Sangat Tinggi		Total
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
Bandung	22 120	15.8	51 174	36.6	44 133	31.6	19 717	14.1	2 687	1.9	139 830
Bandung Barat	31 628	15.9	97 739	49.2	57 891	29.1	11 455	5.8	141	0.1	198 853
Bekasi	64 487	99.7	214	0.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	64 701
Bogor	11 335	32.3	17 380	49.5	6 360	18.1	26	0.1	0	0.0	35 100
Cianjur	8 448	6.6	72 960	57.1	39 007	30.5	5 323	4.2	2 113	1.7	127 851
Karawang	111 267	90.8	8 098	6.6	3 119	2.5	0	0.0	0	0.0	122 485
Kota Bandung	7 093	41.6	9 961	58.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	17 054
Kota Cimahi	0	0.0	2 471	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2 471
Sumedang	2 408	18.8	4 619	36.1	5 046	39.5	712	5.6	0	0.0	12 785
Total	258 785		264 615		155 556		37 233		4 941		721 131

Sumber : Hasil Analisis, 2014

Tabel 5 Proporsi luas potensi resiko (*risk*) longsor pada masing-masing kabupaten/kota

Kabupaten/ Kota	Luas Potensi Resiko (<i>Risk</i>) Bencana Longsor Pada Masing-Masing Kabupaten/Kota								Total
	Tidak Beresiko		Resiko Rendah		Resiko Sedang		Resiko Tinggi		
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
Bandung	22 136	15.8	71 142	50.9	46 467	33.2	86	0.1	139 830
Bandung Barat	41 309	20.8	109 985	55.3	47 482	23.9	77	0.0	198 853
Bekasi	64 487	99.7	214	0.3	0	0.0	0	0.0	64 701
Bogor	11 335	32.3	20 365	58.0	3 400	9.7	0	0.0	35 100
Cianjur	8 748	6.8	91 753	71.8	27 243	21.3	107	0.1	127 851
Karawang	111 267	90.8	9 988	8.2	1 230	1.0	0	0.0	122 485
Kota Bandung	7 093	41.6	9 961	58.4	0	0.0	0	0.0	17 054
Kota Cimahi	0	0.0	2 471	100.0	0	0.0	0	0.0	2 471
Sumedang	2 411	18.9	9 606	75.1	768	6.0	0	0.0	12 785
Total	258 785		264 615		155 556		37 233		721 131

Sumber : Hasil Analisis, 2014

Tabel 6 Proporsi Luas Potensi Rawan (*Hazard*) Bencana Longsor Terhadap Pola Ruang RTRW Provinsi Jawa Barat Tahun 2010-2030

Pola Ruang (RTRW Provinsi Jawa Barat Tahun 2010-2030)	Luas Potensi Rawan (<i>Hazard</i>) Bencana Longsor Terhadap Pola Ruang RTRW Provinsi Jawa Barat Tahun 2010-2030										Total
	Tidak Rawan		Agak Rawan		Rawan Sedang		Rawan Tinggi		R. Sangat Tinggi		
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
01. Hutan Konservasi	0	0.0	417	1.9	7 469	33.3	11 490	51.2	3 065	13.7	22 440
03. Hutan Lindung	12 517	19.2	1 649	2.5	28 141	43.2	20 938	32.2	1 864	2.9	65 110
04. LNH-Sesuai Utk Htn. Lindung	7	0.3	774	35.0	1 354	61.3	74	3.4	0	0.0	2 210
05. LNH-Resapan Air	22 886	22.4	45 504	44.6	30 308	29.7	3 373	3.3	1	0.0	102 071

Seminar Nasional
Pengarusutamaan Lingkungan dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam:
Tantangan dalam Pembangunan Nasional
Bogor, 6 November 2014

Pola Ruang (RTRW Provinsi Jawa Barat Tahun 2010-2030)	Luas Potensi Rawan (<i>Hazard</i>) Bencana Longsor Terhadap Pola Ruang RTRW Provinsi Jawa Barat Tahun 2010-2030										Total
	Tidak Rawan		Agak Rawan		Rawan Sedang		Rawan Tinggi		R. Sangat Tinggi		
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
06. LNH-Perlindungan Geologi	676	42.5	543	34.1	372	23.4	0	0.0	0	0.0	1 591
07. LNH-Rawan Letusan Gn. Api	198	2.0	6 818	67.2	2 782	27.4	348	3.4	0	0.0	10 146
08. LNH-Rawan Gerakan Tanah	9 802	9.2	63 398	59.5	33 026	31.0	250	0.2	0	0.0	106 476
10. KB-Hutan Produksi Terbatas	2 165	12.8	7 272	43.0	7 475	44.2	0	0.0	0	0.0	16 911
11. KB-Hutan Produksi	12 139	21.6	14 643	26.1	28 863	51.4	554	1.0	0	0.0	56 199
13. KB-Enclave	1 875	39.3	583	12.2	2 132	44.6	172	3.6	15	0.3	4 775
14. Perkotaan	65 068	58.7	42 233	38.1	3 470	3.1	34	0.0	0	0.0	110 805
15. Sawah	62 361	83.1	12 618	16.8	37	0.0	0	0.0	0	0.0	75 016
16. Perdesaan	51 644	40.5	65 907	51.7	9 985	7.8	11	0.0	0	0.0	127 547
17. KB-Tubuh Air	16 983	87.4	2 276	11.7	174	0.9	8	0.0	0	0.0	19 441
Total	258 321		264 634		155 586		37 252		4 945		720 738

Sumber : Hasil Analisis, 2014

Tabel 7 Proporsi Luas Potensi Resiko (*Risk*) Bencana Longsor Terhadap Pola Ruang RTRW Provinsi Jawa Barat Tahun 2010-2030

Pola Ruang (RTRW Provinsi Jawa Barat Tahun 2010-2030)	Luas Potensi Resiko (Risk) Bencana Longsor Terhadap Pola Ruang RTRW Provinsi Jawa Barat 2010-2030								Total
	Tidak Beresiko		Resiko Rendah		Resiko Sedang		Resiko Tinggi		
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
01. Hutan Konservasi	2 467	11,0	15 528	69,2	4 432	19,7	14	0,1	22 440
03. Hutan Lindung	12 834	19,7	25 914	39,8	26 338	40,5	23	0,0	65 110
04. LNH-Sesuai Utk Htn. Lindung	231	10,4	893	40,4	1 084	49,1	1	0,1	2 210
05. LNH-Resapan Air	23 791	23,3	49 403	48,4	28 749	28,2	128	0,1	102 071
06. LNH-Perlindungan Geologi	697	43,8	630	39,6	263	16,5	0	0,0	1 591

Pola Ruang (RTRW Provinsi Jawa Barat Tahun 2010-2030)	Luas Potensi Resiko (Risk) Bencana Longsor Terhadap Pola Ruang RTRW Provinsi Jawa Barat 2010-2030								Total
	Tidak Beresiko		Resiko Rendah		Resiko Sedang		Resiko Tinggi		
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
07. LNH-Rawan Letusan Gn. Api	258	2,5	6 984	68,8	2 867	28,3	37	0,4	10 146
08. LNH-Rawan Gerakan Tanah	10 270	9,6	69 755	65,5	26 392	24,8	59	0,1	106 476
10. KB-Hutan Produksi Terbatas	3 306	19,6	9 035	53,4	4 570	27,0	0	0,0	16 911
11. KB-Hutan Produksi	15 211	27,1	22 318	39,7	18 668	33,2	2	0,0	56 199
13. KB-Enclave	1 893	39,6	845	17,7	2 035	42,6	3	0,1	4 775
14. Perkotaan	65 068	58,7	42 302	38,2	3 434	3,1	1	0,0	110 805
15. Sawah	62 386	83,2	12 601	16,8	29	0,0	0	0,0	75 016
16. Perdesaan	52 261	41,0	67 677	53,1	7 609	6,0	1	0,0	127 547
17. KB-Tubuh Air	17 653	90,8	1 651	8,5	137	0,7	0	0,0	19 441
Total	268 326		325 536		126 607		269		720 738

Sumber : Hasil Analisis, 2014

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil analisis perubahan tutupan lahan dari tahun 2000-2013 menunjukkan tutupan hutan mengalami penurunan luasan yang cukup signifikan, dari 10.02 % pada tahun 2000 menjadi 1.37 % pada tahun 2013 (penurunan sebesar 8.65 % selama 13 tahun). Kecenderungan penurunan yang sama terjadi pada semak/belukar dan tegalan/ladang, yaitu sebesar 7.34 % dari tahun 2000-2013 untuk semak/belukar, serta sebesar 11.81 % dari tahun 2000-2013 untuk tegalan/ladang. Sedangkan tutupan permukiman mengalami kenaikan luasan yang cukup signifikan, dari 11.40 % pada tahun 2000 menjadi 25.14 % pada tahun 2013 (kenaikan sebesar 13.74 % selama 13 tahun). Kecenderungan kenaikan yang sama terjadi pada kebun/perkebunan, yaitu sebesar 16.53 % dari tahun 2000-2013. Tingkat kerawanan (*hazard*) bencana longsor DAS Citarum didominasi oleh Agak Rawan (36.47 %), Tidak Rawan (36.28 %) dan Rawan Sedang (21.44 %). Sedangkan potensi Rawan Tinggi hanya sebesar 5.13 % dan Rawan Sangat Tinggi sebesar 0.68 %. Untuk potensi resiko (*risk*) bencana longsor didominasi oleh Resiko Rendah (44.86 %), Tidak Beresiko (37.66 %) dan Resiko Sedang (17.45 %). Sedangkan Resiko Tinggi sangat kecil persentasenya (0.04 %). Potensi rawan tinggi dan sangat tinggi terhadap bencana longsor terdapat di Kabupaten Bandung (14.1 % dan 1.9 %), Bandung Barat (5.8 % dan 0.1 %) serta Cianjur (4.2 % dan 1.7 %). Hal ini disebabkan karena pada ketiga kabupaten tersebut memiliki fisiografi dan karakteristik fisik lahan yang berpotensi untuk terjadinya bencana longsor. Sedangkan untuk potensi resiko sedang dan resiko tinggi terdapat di Kabupaten Bandung (33.2 % dan 0.1 %), Bandung Barat (23.9 % dan 0.01 %) serta Cianjur (21.3 % dan 0.1 %). Hal ini disebabkan karena pada ketiga kabupaten tersebut memiliki nilai kerentanan (*vulnerability*) lebih tinggi dan nilai *element of risk* yang lebih rendah dibandingkan dengan kabupaten/kota yang lainnya. Hasil integrasi RTRWP Jawa Barat 2010-2030 menunjukkan dalam penyusunan pola ruangnya sudah memperhatikan aspek potensi kerawanan bencana longsor. Hal tersebut diketahui dari penempatan daerah yang berpotensi untuk terjadinya bencana longsor tinggi dan sangat tinggi sebagai pola ruang untuk Hutan Konservasi (51.2 % dan 13.7 %) dan Hutan Lindung (32.2 % dan 2.9 %). Sementara untuk penempatan lokasi permukiman penduduk yang terbagi kedalam pola ruang perkotaan, sawah dan perdesaan, sebagian besar berada pada kelas tidak rawan, agak rawan dan rawan sedang; yaitu sebesar 58.7 %, 38.1 % dan 3.1 % untuk Perkotaan; 83.1 %, 16.8 % dan 0.01 % untuk Sawah serta 40.5 %, 51.7 % dan 7.8 % untuk Perdesaan.

Saran

Disarankan dalam penelitian-penelitian lanjutan, untuk dapat memasukkan parameter nilai ekonomi (*value*) dalam tahapan analisis kerentanan bencana lingkungan (banjir dan longsor), sehingga dapat dihitung seberapa besar potensi kerugiannya (*loss damage*).

DAFTAR PUSTAKA

- Acar M. 2010. *Determination of Strain Accumulation in Landslide Areas with GPS Measurements*. Scientific Research and Essays. 5(8): 763-768. 18 April 2010. ISSN 1992-2248 ©2010 Academic Journals. [Http://www.academicjournals.org/SRE](http://www.academicjournals.org/SRE).
- Alhasanah F. 2006. *Pemetaan dan Analisis Daerah Rawan Tanah Longsor Serta Upaya Mitigasinya Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus Kecamatan Sumedang Utara dan Sumedang Selatan, Kabupaten Sumedang, Provinsi Jawa Barat)*. [tesis]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Barus B. 1999. *Pemetaan Bahaya Longsoran Berdasarkan Klasifikasi Statistik Peubah Tunggal Menggunakan SIG: Studi Kasus Daerah Ciawi-Puncak-Pacet, Jawa Barat*. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. 2(1):7-16.
- [BNPB] Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2011. *Indeks Rawan Bencana Indonesia Tahun 2011*. Jakarta. BNPB.
- Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. 2002. *Laporan Singkat Hasil Pemeriksaan Bencana Gerakan Tanah di Provinsi Jawa Barat, 1985-2005..* Bandung. Direktorat Jenderal Geologi dan Sumberdaya Lingkungan, Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi.
- Gupta AK, Nair SS. 2010. *Flood Risk and Context of Land-Uses: Chennai City Case*. Journal of Geography and Regional Planning. 3(12):365-372. December 2010. ISSN 2070-1845 ©2010 Academic Journals. [Http://www.academicjournals.org/JGRP](http://www.academicjournals.org/JGRP).
- Kabir A, Mahdavi M, Bahremand A, Noora, N. 2011. *Application of a geographical information system (GIS) based hydrological model for flow prediction in Gorganrood river basin, Iran*. African Journal of Agricultural Research. 6(1): 35-45. 4 Januari 2011. ISSN 1991-637X ©2011 Academic Journals. [Http://www.academicjournals.org/AJAR](http://www.academicjournals.org/AJAR).
- Maantay J, Maroko A. 2009. *Mapping Urban Risk: Flood Hazards, Race and Environmental Justice in New York*. Elsevier. Applied Geography 29 (2009) 111-124. [http:// www.elsevier.com/locate/apgeog](http://www.elsevier.com/locate/apgeog).

- Marimin. 2010. *Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Rantai Stok*. Bogor (ID): IPB Press.
- Nicoll K. 2010. *Geomorphic and Hazard Vulnerability Assessment of Recent Residential Developments on Landslide -Prone Terrain: The Case of The Traverse Mountains, Utah, USA*. Journal of Geography and Regional Planning. 3(6):126-141. June 2010. ISSN 2070-1845 ©2010 Academic Journals. [Http://www.academicjournals.org/jgrp](http://www.academicjournals.org/jgrp).