

APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DALAM PEMETAAN KERENTANAN KAWASAN TAMAN NASIONAL BUKIT BAKA BUKIT RAYA, PROPINSI KALIMANTAN BARAT

(Application of Geographic Information System in Mapping the Vulnerability Zone of Bukit Baka Bukit Raya National Park, West Kalimantan Province)

Diah Auliyani

Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan DAS
Jl. A. Yani - Pabelan Kartasura PO BOX 295 Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia
E-mail: d_auliyani@yahoo.com

Diterima (received): 26 November 2016; Direvisi (revised): 16 Januari 2017; Disetujui untuk dipublikasikan (accepted): 31 Maret 2017

ABSTRAK

Taman Nasional Bukit Baka Bukit Raya (TNBBBR) merupakan perwakilan tipe ekosistem hutan hujan tropis pegunungan dan habitat satwa liar baik yang dilindungi maupun yang belum dilindungi. Fisiografi kawasan ini berupa pegunungan patahan yang di dalamnya terdapat salah satu dari *The Seven Summits of Indonesia* yaitu Bukit Raya. Kondisi tersebut menyebabkan kawasan ini berpotensi mengalami degradasi karena erosi maupun aktivitas wisata. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan kerentanan kawasan TNBBBR menggunakan Indeks Sensitivitas Lingkungan. Penelitian dilaksanakan di dalam kawasan TNBBBR wilayah Kabupaten Sintang Propinsi Kalimantan Barat. Analisis data dilakukan secara spasial menggunakan metode tumpang susun (*overlay*) dengan pemberian peringkat yang terdiri atas sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Kerentanan kawasan ditentukan berdasarkan analisis daerah bahaya erosi, daerah tangkapan air dan daerah perlindungan satwa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kerentanan kawasan TNBBBR wilayah administrasi Kabupaten Sintang bervariasi dari tingkat yang sangat rendah (22,01%), rendah (67,67%), sedang (10,28%), dan tinggi (0,05%). Meskipun hanya sebagian kecil dari lokasi penelitian yang memiliki tingkat kerentanan tinggi, namun semuanya berada di Resort Rantau Malam yang merupakan pintu masuk untuk pendakian ke puncak Bukit Raya dari Propinsi Kalimantan Barat. Sebagian besar daerah dengan tingkat kerentanan tinggi (81,17 %) telah berada di zona rimba. Peruntukan zonasi tersebut bertujuan untuk membatasi aktivitas yang bisa dilakukan sehingga degradasi lingkungan terutama akibat aktivitas antropogenik dapat dicegah.

Kata Kunci: biofisik, kerentanan, Sintang, taman nasional, zonasi

ABSTRACT

Bukit Baka Bukit Raya National Park (BBBRNP) is a representative of tropical rainforest ecosystem and wildlife habitat either the protected wildlife or those that has not been protected yet. It's physiographic consists of block mountain in which there is Bukit Raya, one of the Seven Summits of Indonesia. These conditions cause this area has potentially degraded due to erosion and tourism activities. This study aimed to map out the vulnerability of BBBRNP area using Environmental Sensitivity Index. Research conducted in the BBBRNP area located in Sintang District, West Kalimantan Province. The data were analyzed using spatial analysis by overlaying with a ranking that divided into very low, low, medium, high, and very high. Regional vulnerability is determined based on an analysis of erosion-prone areas, catchment areas, and wildlife protection areas. The results of this research show that the vulnerability level of the BBBRNP area located in Sintang District vary from very low (22,01 %), low (67,67 %), medium (10,28 %), and high (0,05 %). Although only several research areas that have high level of vulnerability, but all of them are located in Rantau Malam Resort which is the entrance for climbing Bukit Raya summit from West Kalimantan Province. Most of those areas located in Wilderness Zone (81,17%). The zoning allocation aimed to limit the anthropogenic activities so that the environmental degradation can be prevented.

Keywords: biophysical, vulnerability, Sintang, national park, zoning

PENDAHULUAN

Lingkungan, pembangunan dan keberlanjutan merupakan tiga aspek penting yang sedang menjadi pusat perhatian dunia. Meningkatnya permintaan terhadap sumberdaya menuntut perhatian khusus dalam pengelolaan

lingkungan agar tetap berkelanjutan. Tekanan terhadap lingkungan diperparah dengan penambahan jumlah penduduk dan pembangunan. Kawasan lindung dipandang sangat penting dalam konservasi keanekaragaman hayati dan layanan ekosistem lainnya. Namun demikian, aktivitas antropogenik

seringkali menyebabkan kawasan lindung terdegradasi, sehingga kualitas layanan ekosistem yang mampu disediakan juga semakin menurun (Nandy *et al.*, 2015)

Kerentanan lingkungan berhubungan erat dengan resiko terjadinya kerusakan lingkungan seperti ekosistem, proses fisik maupun biologis yang dipengaruhi oleh adanya aktivitas antropogenik (Nandy *et al.*, 2015). Konsep kerentanan dapat diartikan sebagai tekanan, sensitivitas maupun daya adaptif suatu sistem (Nandy *et al.*, 2015). Pengukuran kerentanan lingkungan dapat digunakan dalam evaluasi yang komprehensif terhadap sumberdaya terdampak sebagai akibat dari aktivitas alami maupun intervensi aktivitas manusia (Fan *et al.*, 2009).

Saat ini telah banyak dikembangkan berbagai metode dalam pengukuran kerentanan lingkungan dengan melakukan analisis kuantitatif. Namun demikian, variabel-variabel yang digunakan dalam model tersebut tidak mudah untuk ditentukan maupun diaplikasikan (Li *et al.*, 2006). Indeks Sensitivitas Lingkungan (ISL) merupakan pendekatan sistematis yang dapat digunakan untuk menyusun informasi tingkat kerentanan daerah berdasarkan klasifikasi fisik perairan, sumberdaya biologis, dan penggunaan sumberdaya oleh masyarakat (Adiatma, 2016). Metode ini awalnya digunakan oleh *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) pada 1979 untuk mitigasi tumpahan minyak di lepas pantai Amerika Serikat. Pada tahun 1989, NOAA menggunakan data digital dengan sistem informasi geografis untuk memperluas jangkauan pengaplikasian metode ini (Petersen *et al.*, 2002).

Taman Nasional Bukit Baka Bukit Raya (TNBBBR) merupakan salah satu kawasan pelestarian alam di Pulau Kalimantan yang ditunjuk berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 281/Kpts-II/1992 pada tanggal 26 Februari 1992. Penunjukan tersebut mempertimbangkan bahwa kawasan TNBBBR merupakan perwakilan tipe ekosistem hutan hujan tropis pegunungan dan sebagai habitat satwa liar baik yang dilindungi maupun yang belum dilindungi. Bagian utara kawasan ini termasuk dalam wilayah administrasi Kabupaten Sintang dan Kabupaten Melawi (Propinsi Kalimantan Barat), sedangkan di bagian selatan, timur dan barat kawasan ini termasuk dalam wilayah administrasi Kabupaten Katingan (Propinsi Kalimantan Tengah).

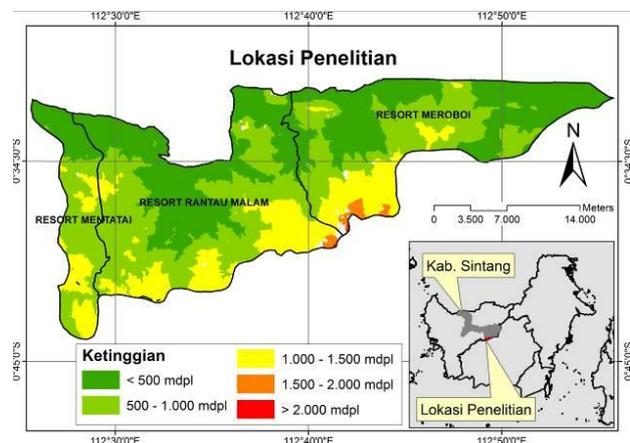
Saat ini, TNBBBR berpeluang besar mengalami degradasi akibat aktivitas antropogenik, termasuk didalamnya adalah kegiatan wisata. Dalam 5 tahun terakhir, jumlah pengunjung TNBBBR mengalami peningkatan. Pada tahun 2010 jumlah pengunjung hanya 23 orang dan meningkat menjadi 370 orang pada tahun 2015 (Balai TNBBBR, 2016). Bukit Raya sebagai bukit tertinggi yang berada di dalam kawasan TNBBBR merupakan salah satu dari *The Seven Summits of Indonesia* (Agustin, 2015).

Isu tersebut menyebabkan kawasan ini mengalami lonjakan jumlah pengunjung pada tahun 2015 yang hampir semuanya bertujuan untuk pendakian puncak Bukit Raya (Balai TNBBBR, 2016). Dari 370 orang pengunjung selama tahun 2015, 319 orang diantaranya bertujuan untuk melakukan pendakian ke puncak Bukit Raya (Balai TNBBBR, 2016). Aktivitas pengunjung seperti perlakuan terhadap tumbuhan dan satwa liar yang dijumpai serta sampah selama proses pendakian berpotensi merusak ekosistem yang ada. Apabila hal ini terus menerus terjadi tanpa pengelolaan yang tepat maka degradasi lingkungan tidak dapat dihindari dan keberlanjutan kawasan sebagai habitat satwa liar mengalami ancaman serius. Lebih jauh, pemulihan kawasan yang telah terdegradasi akan membutuhkan waktu yang sangat lama, sehingga diupayakan menghindari degradasi dengan pengelolaan yang tepat. Sampai saat ini belum ada data mengenai daerah-daerah dalam kawasan TNBBBR yang mudah mengalami degradasi baik sebagai akibat proses alami maupun campur tangan manusia.

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan kerentanan kawasan Taman Nasional Bukit Baka Bukit Raya, Kalimantan Barat menggunakan Indeks Sensitivitas Lingkungan.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan Taman Nasional Bukit Baka Bukit Raya (TNBBBR) terutama yang berlokasi di wilayah administrasi Kabupaten Sintang Provinsi Kalimantan Barat disajikan pada **Gambar 1**. Lokasi penelitian meliputi seluruh wilayah pengelolaan Resort Meroboi, Resort Rantau Malam, dan sebagian Resort Mentatai. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Maret sampai dengan Juni 2016.



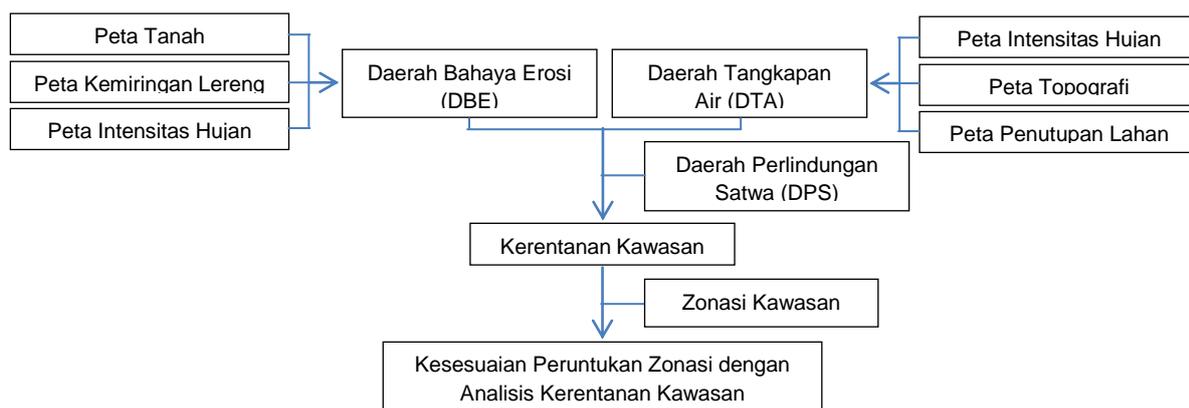
Gambar 1. Lokasi Penelitian di Taman Nasional Bukit Baka Bukit Raya.

Data yang dikumpulkan meliputi :

1. Peta Tanah Kabupaten Sintang
Peta ini diperoleh dari Bappeda Kabupaten Sintang dengan skala 1 : 500.000.

2. **Peta Kemiringan Lereng**
Peta ini diperoleh dari hasil interpretasi Citra Aster GDEM Tahun 2004 (USGS, 2016) yang dianalisis secara spasial menggunakan perangkat ArcGIS.
3. **Peta Intensitas Hujan**
Peta ini diperoleh berdasarkan hasil interpolasi data hujan di beberapa stasiun pengamatan hujan di Provinsi Kalimantan Barat tahun 2015 dengan menggunakan metode *Inverse Distance* dalam perangkat ArcGIS.
4. **Peta Topografi**
Peta topografi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah peta ketinggian tempat dari permukaan air laut. Peta ini diperoleh dari hasil interpretasi Citra Aster GDEM Tahun 2004 (USGS, 2016) yang dianalisis secara spasial menggunakan perangkat ArcGIS.
5. **Peta Penutupan Lahan Tahun 2015**
Peta ini diperoleh dari hasil interpretasi Citra Landsat tahun 2015. Klasifikasi penutupan lahan yang digunakan bersumber dari Baplan dengan skala 1:250.000.
6. **Peta Sebaran Satwa liar TNBBBR Tahun 2015**
Peta ini merupakan hasil pengolahan data sekunder perjumpaan satwa liar di dalam kawasan TNBBBR Tahun 2015.

Analisis data dilakukan secara spasial menggunakan metode tumpang susun (*overlay*). Pemberian peringkat terdiri dari sangat rendah (1), rendah (2), sedang (3), tinggi (4), dan sangat tinggi (5). Skema *overlay* disajikan dalam **Gambar 2**, sedangkan klasifikasi variabel yang digunakan disajikan dalam **Tabel 1**.



Gambar 2. Skema Tumpang susun Peta.

Tabel 1. Klasifikasi Variabel Kerentanan Kawasan.

Variabel	Klasifikasi	Kategori	Skor	Referensi
Kemiringan Lereng	1) < 8%	Datar	20	(Menteri Pertanian, 1980; Yuniarsih <i>et al.</i> , 2014)
	2) 8 – 15%	Landai	40	
	3) 15 – 25%	Agak curam	60	
	4) 25 – 45%	Curam	80	
	5) > 45%	Sangat curam	100	
Kepekaan tanah terhadap erosi	1) Aluvial, glei, planosol, hidromorf, laterik air tanah	Tidak peka	15	(Menteri Pertanian, 1980; Yuniarsih <i>et al.</i> , 2014)
	2) Latosol	Agak peka	30	
	3) Brown forest soil, non calcis brown, mediteran	Kurang peka	45	
	4) Andosol, letarit, grumusol, podsol, podsolik	Peka	60	
	5) Regosol, litosol, organosol, renzina	Sangat peka	75	
Intensitas hujan	1) < 13,6 mm/hari	Sangat rendah	10	(Menteri Pertanian, 1980; Yuniarsih <i>et al.</i> , 2014)
	2) 13,6 – 20,7 mm/hari	Rendah	20	
	3) 20,7 – 27,7 mm/hari	Sedang	30	
	4) 27,7 – 34,8 mm/hari	Tinggi	40	
	5) > 34,8 mm/hari	Sangat tinggi	50	
Ketinggian dari permukaan air laut	1) < 500 mdpl	Sangat rendah	20	(RI, 1990; Yuniarsih <i>et al.</i> , 2014)
	2) 500 – 1.000 mdpl	Rendah	40	
	3) 1.000 – 1.500 mdpl	Sedang	60	
	4) 1.500 – 2.000 mdpl	Tinggi	80	
	5) > 2.000 mdpl	Sangat tinggi	100	
Tipe tutupan lahan	1) Lahan terbuka	Sangat rendah	0	(Yuniarsih <i>et al.</i> , 2014)
	2) Perkebunan campur	Rendah	5	
	3) Semak belukar	Sedang	10	
	4) Hutan lahan kering sekunder	Tinggi	15	
	5) Hutan lahan kering primer	Sangat tinggi	20	
Daerah perlindungan satwa	1) Radius 1000 meter	Sangat tinggi	100	(Adiatma, 2016)
	2) Radius 2000 meter	Tinggi	80	
	3) Radius 3000 meter	Sedang	60	
	4) Radius 4000 meter	Rendah	40	
	5) Radius > 4000 meter	Sangat Rendah	20	

Daerah Bahaya Erosi (DBE)

Daerah bahaya erosi (DBE) merupakan daerah yang berpotensi untuk terjadi erosi. Variabel yang digunakan adalah kemiringan lereng, kepekaan tanah terhadap erosi, dan intensitas curah hujan tahunan. Suatu kawasan akan berpotensi tinggi untuk terjadi erosi apabila memiliki kemiringan lereng lebih dari 45%, dan kemiringan lereng lebih dari 15%, berada pada tanah peka erosi, serta intensitas curah hujan tahunan lebih dari 27,7 mm/hari (Indra *et al.*, 2006).

Daerah Tangkapan Air (DTA)

Daerah tangkapan air (DTA) merupakan daerah yang memiliki kemampuan untuk meresapkan air hujan dan merupakan tempat pengisian air bumi (akifer) yang berguna sebagai pasokan sumber air. Variabel yang digunakan adalah kondisi tutupan lahan, ketinggian tempat dari permukaan laut (topografi) dan intensitas curah hujan tahunan. Kondisi suatu kawasan berpotensi tinggi sebagai daerah tangkapan air bila kawasan tersebut merupakan kawasan berhutan, terletak pada ketinggian tempat di atas 1.000 m dpl dan memiliki intensitas hujan tinggi (lebih dari 27,7 mm/hari) (Indra *et al.*, 2006).

Daerah Perlindungan Satwa (DPS)

Daerah perlindungan satwa (DPS) merupakan daerah yang merupakan habitat spesies satwa liar tertentu baik yang asli, khas, endemik, langka maupun yang terancam punah. Daerah ini dianalisis berdasarkan sebaran dominan spesies satwa liar penting yang biasanya dipengaruhi oleh kondisi tutupan lahan dan ketinggian tempat dari permukaan laut. Kondisi suatu kawasan berpotensi tinggi sebagai daerah perlindungan satwa liar bila kawasan tersebut merupakan daerah sebaran dominan satu atau lebih spesies satwa liar penting yang ada di dalam kawasan konservasi. Satwa liar penting yang ada di lokasi penelitian adalah Owa-owa atau Kelempiau (*Hylobates* sp.) dan Enggang (*Bucerotidae*) (Abduh *et al.*, 2016).

Daerah perlindungan satwa (DPS) dalam penelitian ini diolah dari data sekunder mengenai perjumpaan satwa liar selama tahun 2010 sampai dengan 2015 di lokasi penelitian (Abduh *et al.*, 2016). Data tersebut meliputi jenis satwa liar yang dijumpai serta lokasi (koordinat) perjumpaannya. Setiap satwa liar memiliki daerah jelajah yang berbeda-beda, sehingga peta DPS dibuat dengan teknik *buffering* untuk melindungi ekosistem yang menjadi habitat satwa liar penting tersebut. Nilai skor berbanding terbalik dengan lokasi sebaran satwa liar (Adiatma, 2016). Nilai skor menurun setiap kenaikan radius 1000 meter dari lokasi persebaran satwa liar penting. Daerah dengan radius sampai dengan 1000 meter dari

lokasi persebaran satwa liar penting memiliki skor maksimal.

Analisis Kerentanan Kawasan

Analisis kerentanan kawasan dapat digunakan untuk melihat lokasi-lokasi yang rentan mengalami kerusakan apabila terjadi gangguan (Indra *et al.*, 2006) dan/atau memiliki nilai penting sebagai penyangga kehidupan dan habitat spesies asli, khas, endemik, langka, dan terancam punah (Yuniarsih *et al.*, 2014). Dalam penelitian ini, kerentanan kawasan diperoleh dengan menggunakan Indeks Sensitivitas Lingkungan (ISL). Nilai ISL diperoleh dari penjumlahan total dari skor setiap kriteria penyusunnya (Petersen *et al.*, 2002) disajikan pada **Persamaan 1**.

$$ISL = f (DBE, DTA, DPS) \dots \dots \dots (1)$$

Skor total kemudian dikategorikan dalam 5 tingkat kerentanan kawasan, yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Hasil analisis data kemudian direpresentasikan dalam wujud peta digital menggunakan Sistem Informasi Geografis.

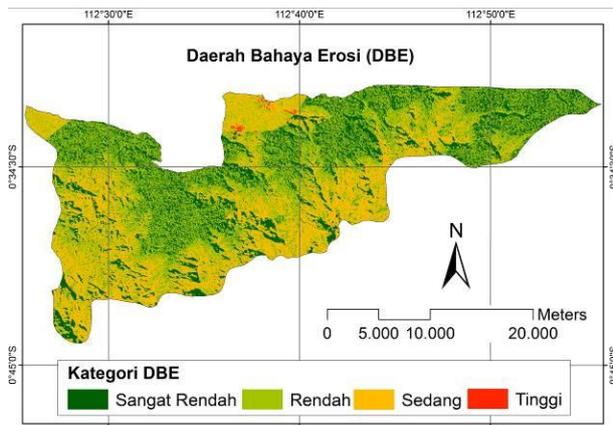
Perbandingan Kerentanan Kawasan dengan Zonasi TNBBBR

Zonasi kawasan TNBBBR telah ditetapkan melalui Surat Keputusan Direktur Jenderal PHKA Nomor SK.23/IV-SET/2013 tanggal 19 Januari 2013 tentang penetapan zonasi TNBBBR. Pembagian zonasi di lokasi penelitian berdasarkan keputusan tersebut terdiri atas zona inti, zona rimba dan zona pemanfaatan. Kawasan yang memiliki tingkat kerentanan yang tinggi dan sangat tinggi sebaiknya diperuntukkan sebagai zona inti maupun zona rimba (Indra *et al.*, 2006). Peruntukan ini bertujuan untuk membatasi aktivitas manusia di lokasi tersebut (Hull *et al.*, 2011). Untuk mengetahui kesesuaian kerentanan kawasan dengan peruntukan zonasinya, maka dilakukan *overlay* antara peta kerentanan kawasan dengan peta zonasi kawasan.

HASIL PEMBAHASAN

Daerah Bahaya Erosi (DBE)

Berdasarkan tumpang susun peta kemiringan lereng, peta tanah dan peta intensitas curah hujan tahunan, memperlihatkan bahwa DBE di lokasi penelitian berada dalam kategori sangat rendah (26,99 %), rendah (46,85 %), sedang (26,00 %), hingga tinggi (0,16 %) seperti yang disajikan pada **Gambar 3**. Analisis DBE menunjukkan bahwa hanya 0,16 % dari lokasi penelitian yang beresiko tinggi terjadinya erosi, terutama hilangnya solum tanah akibat kemiringan lereng.



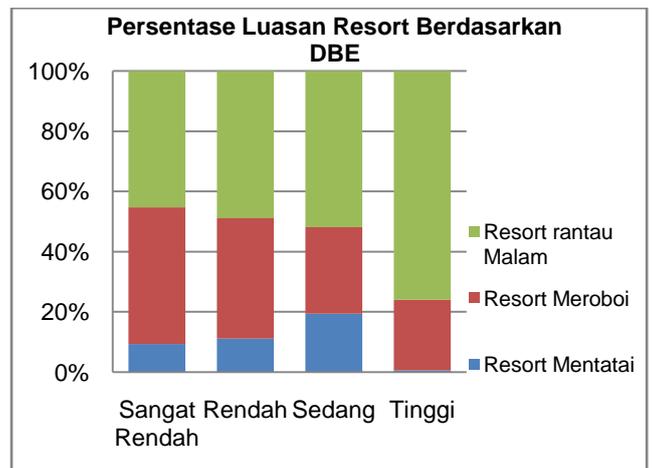
Gambar 3. Daerah Bahaya Erosi di Taman Nasional Bukit Bakau Bukit Raya, Kabupaten Sintang.

Faktor kemiringan lereng merupakan faktor pendukung terjadinya erosi. Semakin besar kemiringan lerengnya maka semakin tinggi pula potensi erosi di daerah tersebut. Kelas lereng di lokasi penelitian bervariasi mulai dari datar (29,11 %), landai (26,55 %), agak curam (20,90 %), curam (15,68 %), dan sangat curam (7,77 %). Dari hasil analisis DBE, diketahui bahwa seluruh daerah yang berpotensi tinggi terjadi erosi memiliki kelas lereng yang curam dan sangat curam.

Berdasarkan Peta Tanah Propinsi Kalimantan Barat skala 1:500.000, jenis tanah di kawasan TNBBBR yang berada dalam wilayah administrasi Kabupaten Sintang didominasi oleh latosol (95%) yang agak peka terhadap erosi dan podsolik (5%) yang peka terhadap erosi. Hasil analisis DBE menunjukkan bahwa semua daerah yang berpotensi tinggi terjadi erosi di lokasi penelitian berada pada tanah podsolik yang peka terhadap erosi.

Kecilnya persentase daerah berpotensi tinggi terjadi erosi di lokasi penelitian (0,16 %) dipengaruhi oleh intensitas curah hujan di TNBBBR yang termasuk dalam klasifikasi rendah (13,6 – 20,7 mm/hari). Curah hujan juga merupakan faktor penyebab terjadinya erosi. Pada dasarnya, intensitas curah hujan akan mempengaruhi energi kinetik dan erosivitas hujan. Semakin tinggi erosivitas hujan di suatu daerah maka semakin besar pula potensi erosi yang berpeluang terjadi di daerah tersebut. Dengan demikian, semakin kecil intensitas curah hujannya, maka potensi erosi yang terjadi juga akan semakin kecil.

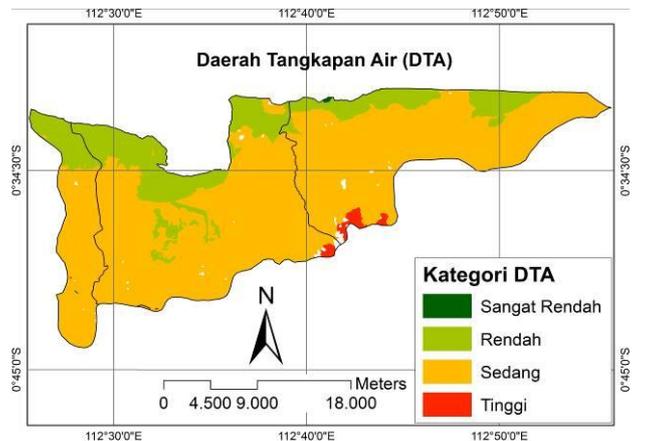
Daerah bahaya erosi tidak tersebar merata di setiap wilayah pengelolaan Resort di lokasi penelitian. Sebagian besar daerah yang berpotensi tinggi terjadi erosi berada di Resort Rantau Malam (75,96 %), sisanya berada di Resort Meroboi (23,38 %), dan hanya sebagian kecil saja yang berada di Resort Mentatai (0,66 %). Sebaran DBE di setiap wilayah pengelolaan Resort dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Sebaran DBE di Setiap Wilayah Pengelolaan Resort di Lokasi Penelitian.

Daerah Tangkapan Air

Hasil tumpang-susun peta penutupan lahan, intensitas curah hujan, dan ketinggian tempat dari permukaan laut, diketahui bahwa lokasi penelitian memiliki potensi sebagai daerah tangkapan air (DTA). DTA di lokasi penelitian berada dalam kategori sangat rendah (1,09 %), rendah (79,65 %), sedang (18,32 %), hingga tinggi (0,94 %). Sebaran potensi DTA di lokasi penelitian disajikan dalam **Gambar 5**.



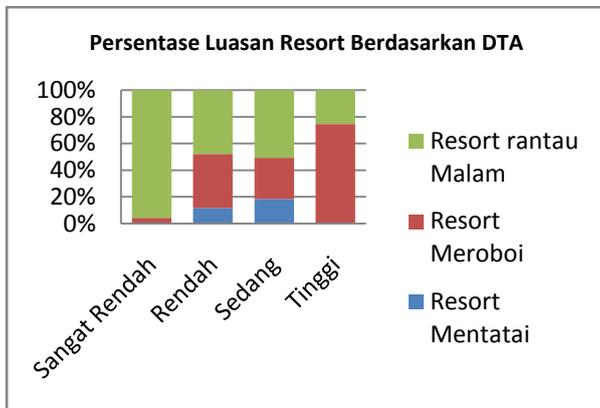
Gambar 5. Daerah Tangkapan Air di Taman Nasional Bukit Bakau Bukit Raya, Kabupaten Sintang.

Lokasi penelitian di kawasan Taman Nasional Bukit Bakau Bukit Raya merupakan daerah dataran hingga perbukitan dengan ketinggian mulai 148 m dpl hingga 2092 m dpl. Berdasarkan klasifikasi Schmidt dan Fergusson, kawasan TNBBBR memiliki tipe iklim A dengan temperatur rata-rata 19,5 - 34,3°C, serta kelembaban udara relatif rata-rata 86 % (Abduh *et al.*, 2016). Berdasarkan hasil interpolasi data curah hujan di beberapa stasiun hujan Provinsi Kalimantan Barat, intensitas curah hujan di lokasi penelitian berkisar antara 17,99 - 18,48 mm/hari dan termasuk dalam kategori rendah.

Kawasan TNBBBR terletak sangat dekat dengan ekuator sehingga sangat dipengaruhi oleh iklim musiman yang tercermin pada

keanekaragaman floranya. Pohon-pohon di dalam kawasan cenderung berbunga pada awal musim hujan dan buahnya mengalami kematangan pada akhir musim tersebut. Sekitar 98,62% dari lokasi penelitian di Taman Nasional Bukit Baka Bukit Raya merupakan daerah berhutan, terdiri dari hutan lahan kering primer (74,64%) dan hutan lahan kering sekunder (23,98%). Sisanya merupakan daerah perkebunan campur dan semak belukar.

Lokasi penelitian merupakan bagian dari Daerah Aliran Sungai (DAS) Kapuas. TNBBBR juga berperan sebagai daerah tangkapan air bagi dua sungai besar, yaitu Sungai Melawi di Propinsi Kalimantan Barat dan Sungai Katingan di Propinsi Kalimantan Tengah (Abduh *et al.*, 2016). Sebaran potensi DTA di setiap wilayah pengelolaan Resort dapat dilihat pada **Gambar 6**. Sebagian besar daerah yang berpotensi tinggi sebagai DTA berada di Resort Meroboi (74,13 %), sisanya berada di Resort Rantau Malam (25,39 %) dan hanya sebagian kecil saja yang berada di Resort Mentatai (0,48 %).



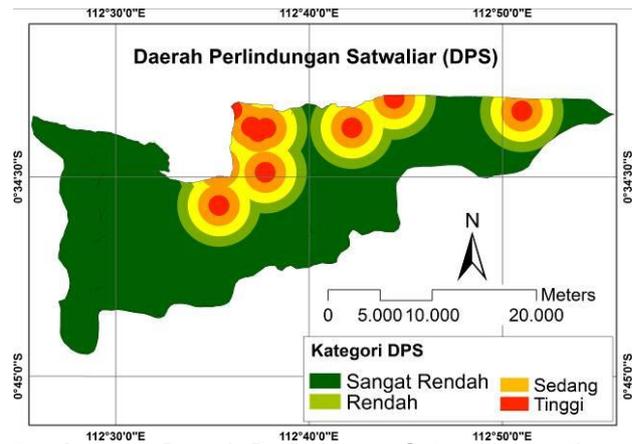
Gambar 6. Sebaran DTA di Setiap Wilayah Pengelolaan Resort di Lokasi Penelitian.

Daerah Perlindungan Satwa

Taman Nasional Bukit Baka Bukit Raya terletak di rangkaian pegunungan Schwaner yang secara geografis hampir tepat berada di tengah Pulau Kalimantan, yaitu di perbatasan antara Propinsi Kalimantan Tengah dan Kalimantan Barat. Kawasan ini merupakan habitat dari beberapa jenis satwa liar endemik Pulau Kalimantan. Satwa liar penting yang ada di lokasi penelitian adalah Owa-owa atau Kelempiau (*Hylobates* sp.) dan Enggang (*Bucerotidae*) (Abduh *et al.*, 2016). Berdasarkan data sebaran satwa liar yang ada, dapat diketahui lokasi perlindungan satwa liar penting di lokasi penelitian seperti disajikan pada **Gambar 7**.

Owa-owa atau Kelempiau (*Hylobates* sp.) adalah salah satu jenis primata yang dilindungi berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa. Dalam peraturan tersebut dikatakan bahwa semua

spesies dari famili *Hylobatidae* merupakan satwa liar yang dilindungi.



Gambar 7. Daerah Perlindungan Satwa Liar penting di Taman Nasional Bukit Baka Bukit Raya Kabupaten Sintang.

Taman Nasional Bukit Baka Bukit Raya juga kaya jenis-jenis burung dan merupakan habitat penting bagi beranekaragam burung yang dilindungi di Kalimantan. Sebagian besar jenis burung yang terdapat di kawasan TNBBBR tersebar luas di seluruh kawasan terutama pada ketinggian 100 - 1.500 m dpl, sedangkan di ketinggian lebih dari 1.500 m dpl hanya pada jenis-jenis tertentu saja. Di kawasan ini dijumpai enam jenis Enggang/Rangkong dari tujuh jenis enggang yang dilindungi di Kalimantan (Abduh *et al.*, 2016). Keenam jenis enggang dimaksud adalah Enggang Klihingan (*Anorrhinus galeritus*), Julang Jambul-hitam (*Aceros corrugates*), Julang Emas (*Aceros undulatus*), Kangkareng Hitam (*Anthracoseros malayanus*), Rangkong Badak (*Buceros rhinoceros*), dan Rangkong Gading (*Rhinoplax vigil*). Kelima jenis enggang tersebut tergolong Appendix II, sedangkan jenis terakhir (Rangkong Gading) termasuk dalam appendix I CITES. Rangkong hanya dapat bersarang dan berkembangbiak pada pohon-pohon besar dan tinggi. Kehadiran rangkong merupakan indikator bagi keutuhan habitat kawasan TNBBBR.

Tingkat Kerentanan Kawasan

Hasil *overlay* antara peta daerah bahaya erosi, daerah tangkapan air, dan daerah perlindungan satwa memperlihatkan bahwa kerentanan kawasan di lokasi penelitian bervariasi mulai dari tingkat yang sangat rendah (22,01 %), rendah (67,67 %), sedang (10,28 %), dan tinggi (0,05 %). Sebaran kerentanan kawasan di lokasi penelitian disajikan pada **Gambar 8**.

Berdasarkan **Gambar 8**, diketahui bahwa tingkat kerentanan kawasan tidak tersebar merata di setiap wilayah pengelolaan Resort di lokasi penelitian. Sebaran tingkat kerentanan kawasan di setiap wilayah pengelolaan Resort dapat dilihat pada **Gambar 9**. Meskipun persentase luas daerah yang memiliki kerentanan tinggi hanya 0,05 % atau sekitar 30,22 ha, namun semuanya

berada di Resort Rantau Malam yang merupakan satu-satunya pintu masuk jalur pendakian ke puncak Bukit Raya (salah satu dari *The seven summits of Indonesia*) dari Provinsi Kalimantan Barat.

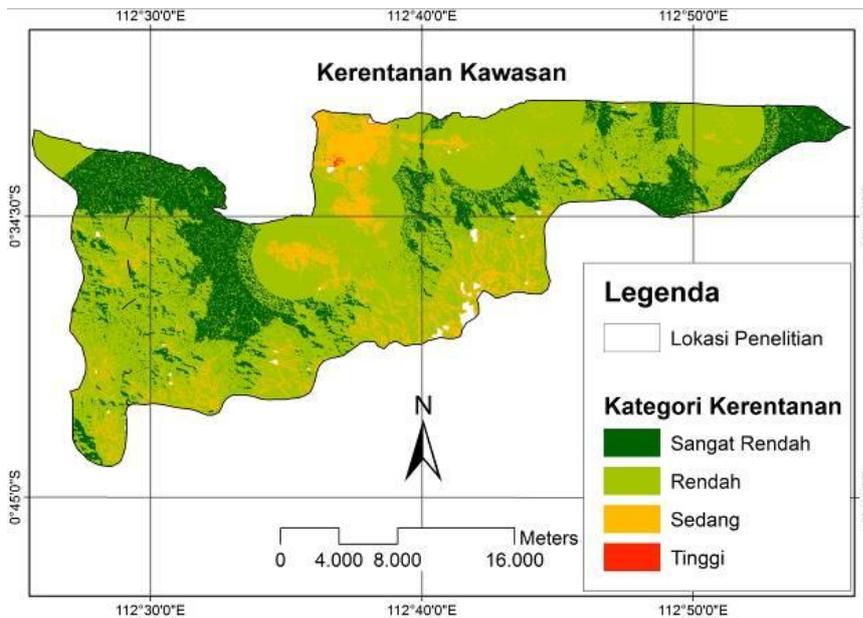
Penelitian senada di Taman Nasional Alas Purwo (TNAP) menyebutkan bahwa tingkat kerentanan kawasan yang tinggi tersebar hampir merata di seluruh kawasan (Paramita, 2002). Hal tersebut berbeda dengan hasil dalam penelitian ini. Topografi kawasan yang lebih didominasi dengan kemiringan lereng yang curam, menyebabkan satwa liar tidak tersebar merata di seluruh kawasan. Persebaran satwa liar yang hanya terpusat di lokasi-lokasi tertentu, menyebabkan nilai indeksinya semakin kecil, sehingga akan mempengaruhi nilai sensitivitas lingkungannya.

Daerah dengan tingkat kerentanan tinggi merupakan perpaduan antara daerah perlindungan satwa liar, daerah tangkapan air, dan daerah bahaya erosi. Berdasarkan kajian tersebut di atas, maka daerah-daerah dengan

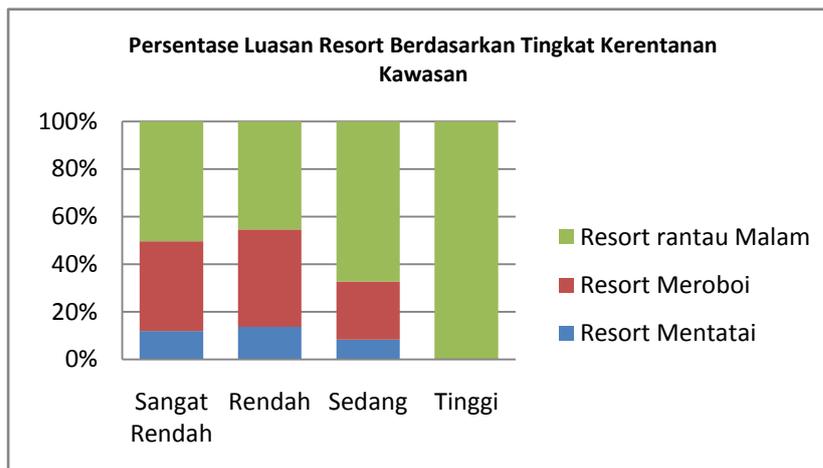
tingkat kerentanan kawasan tinggi sebaiknya diprioritaskan sebagai zona inti maupun zona rimba, mengingat daerah tersebut merupakan daerah bahaya erosi, daerah tangkapan air dan daerah perlindungan satwa.

Perbandingan Kerentanan Kawasan dengan Zonasi TNBBBR

Seperti halnya kawasan konservasi, pengelolaan TNBBBR juga berdasarkan sistem zonasi. Zonasi kawasan ini telah ditetapkan melalui Surat Keputusan Direktur Jenderal PHKA Nomor SK.23/IV-SET/2013 tanggal 19 Januari 2013 tentang penetapan zonasi TNBBBR, terdiri atas zona inti (123.229,86 ha), zona rimba (74.487,15 ha), zona pemanfaatan (27.544,55 ha), zona tradisional (11.052,27 ha) dan zona religi (10,22 ha). Pembagian zonasi di lokasi penelitian berdasarkan berdasarkan keputusan tersebut terdiri atas zona inti, zona rimba, dan zona pemanfaatan.



Gambar 8. Peta Tingkat Kerentanan Kawasan.



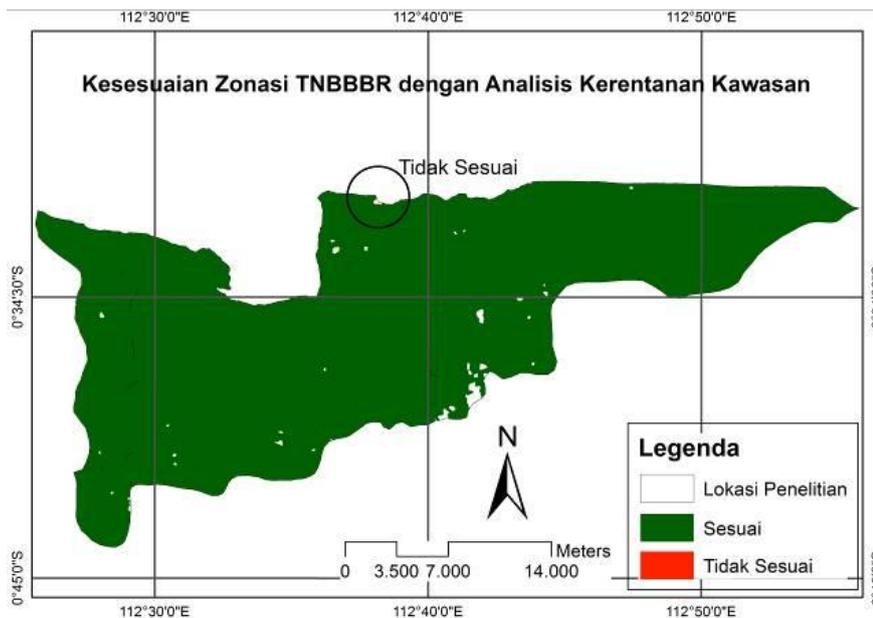
Gambar 9. Sebaran Tingkat Kerentanan Kawasan di Setiap Wilayah Pengelolaan Resort di Lokasi Penelitian.

Hasil analisis kerentanan kawasan menunjukkan bahwa terdapat 4 tingkat kerentanan di lokasi penelitian, yaitu sangat rendah (22,01%), rendah (67,67%), sedang (10,28%), dan tinggi (0,05 %). Daerah dengan tingkat kerentanan tinggi sebaiknya diperuntukkan sebagai zona inti ataupun zona rimba (Indra *et al.*, 2006). Hasil *overlay* antara peta kerentanan kawasan dan zonasi TNBBBR disajikan dalam **Gambar 10**.

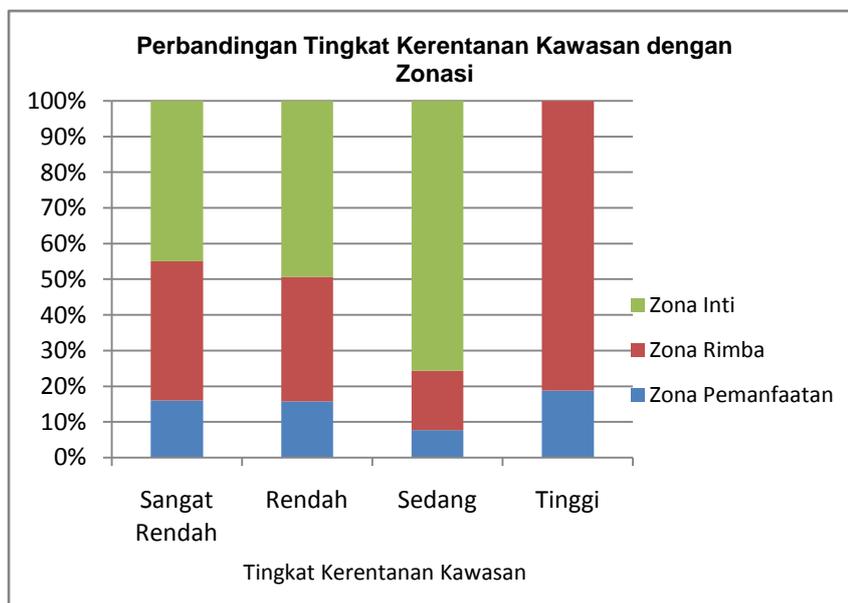
Hasil *overlay* antara peta kerentanan kawasan dan zonasi TNBBBR menunjukkan bahwa sebagian besar kawasan dengan tingkat kerentanan yang tinggi telah berada di zona rimba disajikan pada **Gambar 11**. Seluruh daerah dengan tingkat kerentanan yang tinggi berada di Resort Rantau Malam. Di sisi lain, Resort Rantau Malam merupakan gerbang masuk bagi para

pengunjung untuk melakukan pendakian ke puncak Bukit Raya dari Propinsi Kalimantan Barat. Alokasi zonasi tersebut bertujuan untuk membatasi aktivitas yang bisa dilakukan sehingga degradasi lingkungan terutama akibat aktivitas antropogenik dapat dicegah.

Sebagian besar kawasan dengan tingkat kerentanan tinggi telah berada pada zona rimba (81,17%) disajikan pada **Gambar 11**. Namun demikian, masih ada kawasan dengan tingkat kerentanan tinggi di lokasi penelitian yang berada pada zona pemanfaatan (18,83%). Peruntukan zonasi tersebut sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 1998 Tentang Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam. Peruntukan zonasi berdasarkan kerentanan kawasan disajikan dalam **Tabel 2**.



Gambar 10. Kesesuaian Zonasi TNBBBR dengan Hasil Analisis Kerentanan Kawasan.



Gambar 11. Persentase Kesesuaian Antara Tingkat Kerentanan Kawasan dengan Zonasi TNBBBR di Lokasi Penelitian.

Tabel 2. Peruntukan Zonasi Berdasarkan Kerentanan Kawasan.

Tingkat Kerentanan	Peruntukan zonasi	
	PP No 68 Tahun 1998	(MacKinnon & Kathy, 1986)
Sangat Rendah	Zona pemanfaatan	Zona pemanfaatan intensif
Rendah	Zona pemanfaatan	Zona pemanfaatan intensif
Sedang	Zona pemanfaatan	Zona pemanfaatan semi intensif
Tinggi	Zona rimba	Zona pengelolaan satwa
Sangat Tinggi	Zona inti	Zona alam Zona suaka

Penetapan zonasi merupakan bagian dari perencanaan pengelolaan keanekaragaman hayati yang ada di suatu kawasan konservasi (Hull *et al.*, 2011) yang disusun berdasarkan karakteristik wilayahnya (Genelletti *et al.*, 2010), dengan tujuan utama untuk mengurangi tekanan masyarakat sekitar terhadap kelestarian keanekaragaman hayati (Hull *et al.*, 2011). Keberadaan zonasi taman nasional berakibat pada akses, terutama masyarakat sekitar, berupa pembatasan, larangan atau kegiatan yang hanya diperbolehkan jika telah memperoleh izin (Mahmud, *et al.*, 2015). Dalam dokumen penetapan zonasi TNBBBR (Surat Keputusan Direktur Jenderal PHKA Nomor SK.23/IV-SET/2013), tercantum kegiatan yang diperbolehkan untuk dilakukan di setiap zona. Di zona rimba diperbolehkan untuk mengambil buah-buahan, tanaman hias untuk budidaya, penelitian intensif maupun terbatas, pendidikan lingkungan, pendakian dan *jungle tracking*, arung jeram, pengamatan satwa, wisata pendidikan, dan pemanfaatan air dengan pipanisasi. Hampir sama dengan zona rimba, namun kegiatan yang bisa dilakukan di zona pemanfaatan TNBBBR lebih banyak, seperti pengambilan bambu secara terbatas, pengambilan rotan dan bahan kerajinan non kayu lainnya, madu, tanaman obat, damar, getah, serta kegiatan berkemah. Memperhatikan hal tersebut di atas, peruntukan zonasi TNBBBR di Kabupaten Sintang masih relevan dengan hasil analisis kerentanan kawasan yang dilakukan pada penelitian ini.

KESIMPULAN

Tingkat kerentanan kawasan Taman Nasional Bukit Baka Bukit Raya wilayah administrasi Kabupaten Sintang Propinsi Kalimantan Barat bervariasi dari tingkat yang sangat rendah (22,01%), rendah (67,67%), sedang (10,28%), dan tinggi (0,05%). Sebagian besar daerah dengan tingkat kerentanan tinggi (81,17%) telah berada di zona rimba, sedangkan sisanya (18,83%) masih berada di zona pemanfaatan. Peruntukan daerah dengan tingkat

kerentanan tinggi sebagai zona rimba bertujuan untuk membatasi aktivitas yang bisa dilakukan sehingga degradasi lingkungan terutama akibat aktivitas antropogenik dapat dicegah. Surat Keputusan Direktur Jenderal PHKA Nomor SK.23/IV-SET/2013 tanggal 19 Januari 2013 tentang penetapan zonasi TNBBBR, masih relevan dengan hasil analisis kerentanan kawasan yang dilakukan dalam penelitian ini.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Taman Nasional Bukit Baka Bukit Raya atas bantuan data dan informasi yang diperlukan dalam penelitian ini, serta semua pihak yang telah membantu dalam penulisan karya tulis ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, M., Harikurniawan, A. S., Panggabean, I. B., & Auliyani, D. (2016). *Database Spesies Taman Nasional Bukit Baka Bukit Raya*. Sintang: Balai Taman Nasional Bukit Baka Bukit Raya.
- Adiatma, D. (2016). *Pemetaan Sensitivitas Lingkungan Taman Nasional Gunung Ciremai*. Institut Pertanian Bogor. Retrieved from <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/80317> [4 Oktober 2016]
- Agustin, H. (2015). *The Seven Summits Of Indonesia, Tujuh Puncak Tertinggi di Tujuh Pulau/Kepulauan Besar di Indonesia*. Jakarta: Andi Publisher.
- Balai TNBBBR. (2016). *Statistik Taman Nasional Bukit Baka Bukit Raya Tahun 2015*. Sintang.
- Fan, Z., Liu, M., Shen, W., & Lin, L. (2009). GIS-based assessment on eco-vulnerability of Jiangxi Province. *Proceedings - 2009 International Conference on Environmental Science and Information Application Technology, ESIAT 2009*, 3, 426–431. Retrieved from <https://doi.org/10.1109/ESIAT.2009.321> [4 Januari 2017]
- Geneletti, D., Salinas, E., Marchi, A., & Orsi, F. (2010). Designing and Comparing Zoning Scenarios for the Viñales National Park, Cuba. *Lujan*, 2(2), 164–185. Retrieved from <http://www.gesig-proeg.com.ar> [4 Januari 2017]
- Hull, V., Xu, W., Liu, W., Zhou, S., Viña, A., Zhang, J., ... Liu, J. (2011). Evaluating the efficacy of zoning designations for protected area management. *Biological Conservation*, 144(12), 3028–3037. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.09.007> [4 Januari 2017]
- Indra, S., Prasetyo, L. B., & Soekmadi, R. (2006). Penyusunan Zonasi Taman Nasional Manupeu Tanadaru, Sumba Berdasarkan Kerentanan Kawasan Dan Aktivitas Masyarakat. *Media Konservasi*, XI(1), 1–16. Retrieved from <http://journal.ipb.ac.id/index.php/konservasi/article/view/2215/1239> [4 Oktober 2016]
- Li, A., Wang, A., Liang, S., & Zhou, W. (2006). Eco-environmental vulnerability evaluation in mountainous region using remote sensing and GIS - A case study in the upper reaches of Minjiang River, China. *Ecological Modelling*, 192(1–2), 175–187. Retrieved from

- <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.07.005> [4 Januari 2017]
- MacKinnon, J., & Kathy. (1986). Pengelolaan Kawasan yang Dilindungi di Daerah Tropika. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Mahmud, A., Satria, A., & Kinseng, R. A. (2015). Zonasi Konservasi untuk Siapa? Pengaturan Perairan Laut Taman Nasional Bali Barat. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik*, 18(3), 237–251. Retrieved from <http://jurnalsospol.fisipol.ugm.ac.id/index.php/jsp/article/view/336> [4 Januari 2017]
- Menteri Pertanian (1980). Keputusan Menteri Pertanian No. 837/Kpts/Um/11/ 1980 tentang Kriteria dan Tata Cara Penetapan Hutan Lindung. Jakarta : Sekretariat Jenderal.
- Nandy, S., Singh, C., Das, K. K., Kingma, N. C., & Kushwaha, S. P. S. (2015). Environmental vulnerability assessment of eco-development zone of Great Himalayan National Park, Himachal Pradesh, India. *Ecological Indicators*, 57, 182–195. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.04.024> [29 Desember 2016]
- Paramita, A. (2002). *Aplikasi Sistem Informasi Geografis Dalam Penentuan Sensitivitas Kawasan di Taman Nasional Alas Purwo*. Fakultas Kehutanan, IPB.
- Petersen, J., Michel, J., Zengel, S., White, M., Lord, C., & Plank, C. (2002). *Environmental Sensitivity Index Version 3.0*. Washington (US): National Oceanic and Atmospheric Administration.
- RI (Republik Indonesia). (1990). Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 1990 Tentang Pengelolaan Kawasan Lindung. Jakarta : Sekretariat Negara.
- USGS. (2016). Geological Survey. Retrieved from <http://earthexplorer.usgs.gov> [1 November 2016]
- Yuniarsih, A., Marsono, D., Pudyatmoko, S., & Sadono, R. (2014). Zonasi taman nasional gunung ciremai berdasarkan sensitivitas kawasan dan aktivitas masyarakat. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*, 11(3), 239–259. Retrieved from [http://download.portalgaruda.org/article.php?article=434694&val=6161&title=ZONASI TAMAN NASIONAL GUNUNG CIREMAI BERDASARKAN SENSITIVITAS KAWASAN DAN AKTIVITAS MASYARAKAT](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=434694&val=6161&title=ZONASI_TAMAN_NASIONAL_GUNUNG_CIREMAI_BERDASARKAN_SENSITIVITAS_KAWASAN_DAN_AKTIVITAS_MASYARAKAT) [4 Oktober 2016]