

Kerentanan dan Kapasitas Kabupaten Lampung Selatan dalam Menghadapi Ancaman Bencana

Rezki Naufan Hendrawan^{*1}, Zaki Hilman², Angga Jati Widiatama³, Bilal Al Farishi⁴, Ahmad Dennil Zainuddin⁵, Marsya Ayunda⁶

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sumatera, Indonesia

*e-mail: rezki.hendrawan@gl.itera.ac.id¹

Abstrak

Kabupaten Lampung Selatan merupakan salah satu kabupaten yang terletak di ujung tenggara Provinsi Lampung. Berdasarkan Indeks Risiko Bencana Indonesia tahun 2021 diketahui bahwa Kabupaten Lampung Selatan memiliki indeks risiko bencana sedang yang meliputi ancaman bencana tinggi seperti gempa bumi, tsunami, dan banjir. Tingkat risiko tentunya dipengaruhi bukan hanya tingkat bahaya bencana, tetapi dipengaruhi oleh kerentanan daerah dan kesiapsiagaan masyarakat setempat. Oleh karena itu, penting untuk dilakukan penilaian kerentanan dan kapasitas di Kabupaten Lampung Selatan untuk mengetahui seberapa besar potensi pengurangan tingkat risiko bencana. Penilaian Kerentanan dan Kapasitas Bencana di Kabupaten Lampung Selatan secara umum dikerjakan dengan berbasis sistem informasi geografis dan juga pemetaan sosial. Data informasi geografis diolah dengan metode fuzzy logic dengan tiga kelas pembobotan yakni rendah, sedang, dan tinggi sedangkan pemetaan sosial dilakukan dengan penilaian berbasis kuesioner yang diambil dari beberapa sampel masyarakat. Pengolahan data kerentanan mengacu kepada modul analisis kerentanan bencana dari turunan Perka BNPB No. 2 Tahun 2012. Berdasarkan hasil penilaian kerentanan dan kapasitas, diketahui bahwa Kecamatan Rajabasa memiliki urgensi untuk diprioritaskan dalam peningkatan kapasitas masyarakat.

Kata kunci: Kapasitas, Kerentanan, Kesiapsiagaan Masyarakat, Lampung Selatan

Abstract

South Lampung Regency is one of the regencies located at the southeastern tip of Lampung Province. The 2021 Indonesian Disaster Risk Index reveals that South Lampung Regency has a moderate disaster risk index, encompassing high threats such as earthquakes, tsunamis, and floods. The level of risk is influenced not only by the level of disaster hazards but also by the vulnerability of the area and the preparedness of the local community. Therefore, assessing vulnerability and capacity in South Lampung Regency is crucial to determine the potential for reducing the disaster risk level. The Vulnerability and Capacity Assessment for Disasters in South Lampung Regency is generally carried out based on geographic information systems and social mapping. Geographic Information data is processed using the fuzzy logic method with three classes, namely low grade, medium grade, and high grade. At the same time, social mapping is conducted using a questionnaire-based assessment taken from several community samples. Based on the vulnerability and capacity assessment, it is found that the Rajabasa Subdistrict is a priority for enhancing community capacity.

Keywords: Capacity, Community Preparedness, South Lampung, Vulnerability

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Lampung Selatan merupakan salah satu kabupaten yang terletak di bagian tenggara provinsi Lampung. Secara geografis, Kabupaten Lampung Selatan pada bagian utara dan timur berbatasan Kabupaten Lampung Timur, bagian barat berbatasan dengan Kota Bandar Lampung dan Kabupaten Pesawaran, serta bagian selatan berbatasan dengan Selat Sunda. Kabupaten ini memiliki cakupan luas area mencapai 2109.74 km² yang terdiri dari 17 kecamatan dan 42 pulau yang tersebar dibagian barat dan selatan[1]. Berdasarkan jumlah tersebut, diketahui bahwa tercatat kepadatan penduduk pada tahun 2021 mencapai 508 jiwa/km² dengan total penduduk berjumlah 1.071.727 jiwa[1][2].

Secara tektonik, aktivitas tunjaman di pesisir barat Pulau Sumatera dan keberadaan sesar geser yang dikenal sebagai Sesar Semangko di Pulau Sumatra merupakan faktor utama keterjadian gempa bumi di Provinsi Lampung[3] [4]. Keberadaan Gunung Anak Krakatau diantara Pulau Sumatra dan Pulau Jawa juga menambah kemungkinan terjadinya bencana vulkanisme di Lampung bagian selatan[5][6]. Beberapa ancaman bencana yang sudah dihadapi

antara lain tsunami, gempabumi, banjir, dan tanah longsor berpotensi akan terjadi lagi dan memiliki tingkat kerawanan yang tinggi (**Error! Reference source not found.**) ditunjukkan dengan daerah berwarna merah dan memiliki skor sebesar 187.20 yang merupakan kabupaten dengan tingkat risiko bencana urutan 30 tertinggi se-Indonesia [7]. Sebagai contoh antara lain banjir yang terjadi pada tahun 2018 di Desa Karang jati Kecamatan Rajabasa dan longsor yang terjadi pada tahun 2019 di Desa Way Hui Kecamatan Kalianda[7] [8][9].

Kegiatan penilaian kerentanan dan kapasitas di Kabupaten Lampung Selatan digunakan untuk menilai suatu daerah terhadap kesiapan menghadapi bencana[10]–[12]. Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk peningkatan kesiapsiagaan masyarakat baik secara langsung maupun tidak langsung[5], [10].

2. METODE

Penilaian Kerentanan dan Kapasitas Bencana di Kabupaten Lampung Selatan secara umum dikerjakan dengan berbasis sistem informasi geografis dan juga pemetaan sosial. Tahapan awal dilakukan pengumpulan data antara lain data multi-bahaya, data penduduk dan penduduk rentan, serta persebaran fasilitas umum dan kritis. Data tersebut kemudian diolah dengan metode *fuzzy logic* menggunakan data raster sesuai pedoman dari Perka BNPB No. 2 Tahun 2012[8][13]. Sebelum data-data tersebut diolah, dilakukan pemetaan sosial di beberapa lokasi yang mewakili setiap kecamatan terdampak. Kegiatan pemetaan sosial berbasis kuesioner dengan acuan berdasarkan Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 perihal penilaian kesiapsiagaan masyarakat serta memvalidasi data-data penduduk yang didapat[8].

Tahapan pengolahan dan analisis dilakukan setelah terkumpulnya data-data sekunder serta data-data primer dari hasil pemetaan sosial. Analisis ini menghasilkan beberapa nilai atau indeks berupa indeks kerentanan sosial[1], [6], ekonomi[14], lingkungan dan fisik. Selain itu, berdasarkan hasil kuesioner indeks kesiapsiagaan masyarakat akan dihasilkan indeks kesiapsiagaan sebagai nilai kapasitas. Indeks Kerentanan dan Indeks Kesiapsiagaan kemudian akan menghasilkan peta kerentanan dan peta kapasitas yang nantinya akan digunakan sebagai acuan dan tindak lanjut kegiatan penguatan bencana[8].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data kerentanan mengacu kepada modul analisis kerentanan bencana dari turunan Perka BNPB No. 2 Tahun 2012. Pengolahan dibagi kedalam 4 aspek kerentanan yaitu kerentanan sosial, fisik, ekonomi, dan lingkungan (disesuaikan dengan jenis bencana) yang tercantum pada

Tabel 1 dan

Kecamatan	Penduduk Terpapar			Usia Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	Kelas Kerentanan Sosial
	Kelas Bahaya						
	Rendah	Sedang	Tinggi				
Bakauheni	3,155	13,513	7,422	2,247	2,689	56	RENDAH
Candipuro	133	13,846	44,367	7,414	7,453	156	RENDAH
Jati Agung	405	27,792	95,950	14,627	15,776	331	RENDAH
Kalianda	2,927	44,450	49,914	10,903	11,966	251	RENDAH
Katibung	2,927	44,178	17,899	7,601	7,948	176	RENDAH
Ketapang	10,585	17,261	29,849	5,519	6,032	126	SEDANG
Merbau Mataram	2,475	30,454	10,200	5,045	5,213	110	RENDAH
Natar	8,124	47,665	142,052	20,987	24,296	511	RENDAH
Palas	900	11,693	49,615	7,824	7,822	162	RENDAH
Penengahan	675	21,740	19,795	5,135	5,326	112	RENDAH
Rajabasa	814	12,252	5,543	2,094	2,274	49	RENDAH

Sidomulya	4,628	28,319	35,566	7,489	8,160	172	RENDAH
Sragi	2,601	8,464	27,483	4,484	4,608	96	RENDAH
Tanjung Bintang	139	30,652	48,288	20,108	10,084	211	RENDAH
Tanjung Sari	1,397	13,689	13,677	3,470	3,470	74	RENDAH
Way Panji	140	2,223	6,010	1,038	1,031	22	RENDAH
Way Sulan	0	928	21,515	2,755	2,866	60	RENDAH

Tabel 2 disertai dengan peta pada

Gambar 1. Berdasarkan nilai kerentanan sosial, secara umum memiliki nilai kelas kerentanan sosial yang rendah. Adapun kelas kerentanan sosial bernilai sedang hanya teridentifikasi di Kecamatan Ketapang.

Pola yang sama juga terjadi pada nilai kerentanan fisik, ekonomi, dan lingkungan. Kelas kerentanan fisik dan ekonomi memiliki nilai sedang di Kabupaten Kalianda, dengan rata-rata nilai kerugian fisik dan ekonomi mencapai 400 Milyar. Selaras dengan kerugian fisik dan ekonomi, Kecamatan Kalianda memiliki kelas kerentanan lingkungan tinggi dengan luas area kerusakan lingkungan mencapai 205 ribu hektar dan Kecamatan Rajabasa mencapai 1 juta hektar.

Berdasarkan nilai kelas masing-masing kerentanan, dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode pendekatan *fuzzy logic*. Berdasarkan nilai perhitungan dengan parameter *majority*, maka kelas kerentanan seluruh kecamatan di Kabupaten Lampung Selatan memiliki kelas rendah. Persebaran kelas perkecamatan dapat dilihat pada Peta Kerentanan di

Gambar 1.

Pemetaan Sosial dilakukan dengan mengambil 31 sampel desa yang mewakili 14 kecamatan yang tersebar di daerah Kabupaten Lampung Selatan (

Gambar 2 dan

Gambar 3). Data dari hasil wawancara kemudian diolah sesuai dengan perhitungan dan pembobotan yang merujuk pada Perka BNPB No. 2 Tahun 2012. Berdasarkan perhitungan nilai indeks kesiapsiagaan, kawasan Lampung Selatan terbagi menjadi tiga kelas yaitu kelas rendah, sedang, dan tinggi (

Tabel 3). Kelas rendah menandakan bahwa kesiapsiagaan masyarakat kurang dan harus ditingkatkan, kelas tinggi mengindikasikan bahwa suatu daerah sudah siap menghadapi bencana-bencana yang akan terjadi di daerah tersebut, sedangkan kelas sedang berada diantara keduanya.

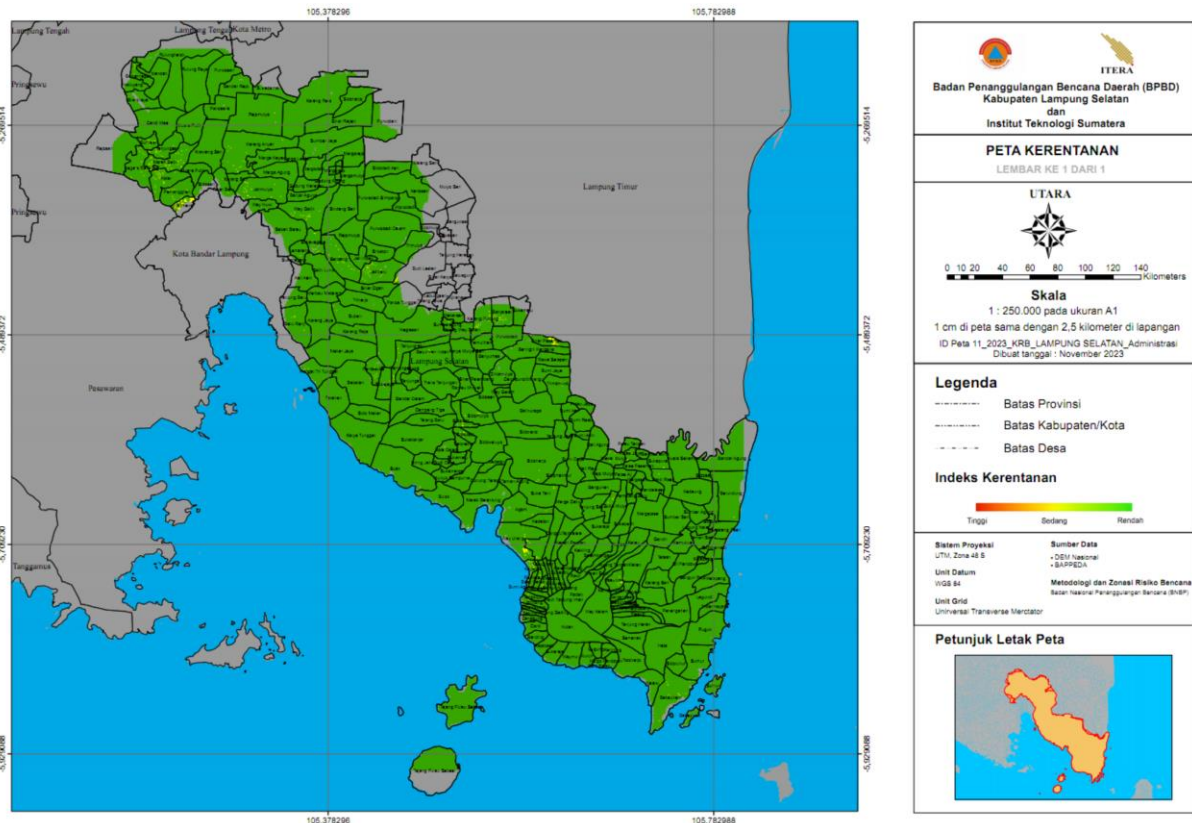
Tabel 1 Data kerentanan sosial daerah Lampung Selatan per Kecamatan.

Kecamatan	Penduduk Terpapar			Usia Rentan	Penduduk Miskin	Penduduk Disabilitas	Kelas Kerentanan Sosial
	Kelas Bahaya						
	Rendah	Sedang	Tinggi				
Bakauheni	3,155	13,513	7,422	2,247	2,689	56	RENDAH
Candipuro	133	13,846	44,367	7,414	7,453	156	RENDAH
Jati Agung	405	27,792	95,950	14,627	15,776	331	RENDAH
Kalianda	2,927	44,450	49,914	10,903	11,966	251	RENDAH
Katibung	2,927	44,178	17,899	7,601	7,948	176	RENDAH
Ketapang	10,585	17,261	29,849	5,519	6,032	126	SEDANG
Merbau Mataram	2,475	30,454	10,200	5,045	5,213	110	RENDAH
Natar	8,124	47,665	142,052	20,987	24,296	511	RENDAH
Palas	900	11,693	49,615	7,824	7,822	162	RENDAH
Penengahan	675	21,740	19,795	5,135	5,326	112	RENDAH
Rajabasa	814	12,252	5,543	2,094	2,274	49	RENDAH
Sidomulya	4,628	28,319	35,566	7,489	8,160	172	RENDAH
Sragi	2,601	8,464	27,483	4,484	4,608	96	RENDAH
Tanjung Bintang	139	30,652	48,288	20,108	10,084	211	RENDAH

Tanjung Sari	1,397	13,689	13,677	3,470	3,470	74	RENDAH
Way Panji	140	2,223	6,010	1,038	1,031	22	RENDAH
Way Sulan	0	928	21,515	2,755	2,866	60	RENDAH

Tabel 2 Data kerentanan fisik, ekonomi, dan lingkungan per Kecamatan.

Kecamatan	Kerugian (Juta Rupiah)			Kerusakan Lingkungan	
	Kerugian Fisik	Kerugian Ekonomi	Kelas	Luas (Ha)	Kelas
Bakauheni	117,422.6	28.77	RENDAH	158,520	RENDAH
Candipuro	349,422.1	90.85	RENDAH	10,027	RENDAH
Jati Agung	774,066.7	168.19	RENDAH	72,315	RENDAH
Kalianda	389,964.8	64.60	SEDANG	205,905	TINGGI
Katibung	214,821.8	51.09	RENDAH	451,784	RENDAH
Ketapang	270,038.0	71.00	RENDAH	28,934	RENDAH
Merbau Mataram	135,681.3	34.65	RENDAH	842,520	RENDAH
Natar	978,248.7	118.63	RENDAH	10	RENDAH
Palas	375,374.7	78.54	RENDAH	14,572	RENDAH
Penengahan	202,071.3	69.51	RENDAH	916,202	RENDAH
Rajabasa	65,881.8	30.40	RENDAH	1,490,510	TINGGI
Sidomulya	299,749.7	59.65	RENDAH	2,094	RENDAH
Sragi	248,747.7	76.21	RENDAH	4	RENDAH
Tanjung Bintang	378,363.0	65.32	RENDAH	62,375	RENDAH
Tanjung Sari	111,585.7	18.54	RENDAH	-	RENDAH
Way Panji	84,811.0	33.32	RENDAH	-	RENDAH
Way Sulan	160,210.1	34.79	RENDAH	16	RENDAH



Gambar 1. Peta Kerentanan Kabupaten Lampung Selatan

Indeks Kesiapsiagaan Masyarakat merupakan cara menilai suatu kelompok masyarakat disuatu daerah dalam kesiapsiagaan menghadapi ancaman bahaya. Penilaian indeks kesiapsiagaan masyarakat ini merupakan salah satu parameter untuk menilai suatu kapasitas daerah. Kegiatan pengambilan data ini dikenal dengan istilah *social mapping*. Kegiatan *social mapping* dilakukan pada beberapa desa disetiap kecamatan. Pengambilan sampel ini didasari dari tingkat kelas bahaya yang tinggi dengan kemudian dilakukan pendekatan statistik untuk menilai kelas kesiapsiagaan di desa sekitarnya.



Gambar 2 Kegiatan *social mapping* pada desa di Kabupaten Lampung Selatan.



Gambar 3 Kegiatan wawancara pada tokoh masyarakat dalam kegiatan *social mapping*

Tabel 3 Indeks Kesiapsiagaan Masyarakat per kecamatan

Kecamatan	Desa	Nilai Indeks Kesiapsiagaan	Kelas Kesiapsiagaan
Jati Agung	Jatimulyo	0,97	TINGGI
	Karanganyar	0,97	
Tanjung Bintang	Trimulyo	0,16	RENDAH
	Sukanegara	0,16	
Natar	Candi mas	0,42	SEDANG
	Branti raya	0,42	
Tanjung Sari	Wonosari	0,34	SEDANG
	Mulyosari	0,34	
Kalianda	Babulang	0,53	SEDANG
	Kecapi	0,7	
Palas	Palembapa	0,65	SEDANG
	Sukamulya	0,6	
Sidomulyo	Seloretno	0,44	SEDANG
	Sidodadi	0,3	
Way Panji	Bandar Dalam	0,33	RENDAH
	Sukamaju	0,44	
	Sidoharjo	0,35	

	Balinuraga	0,24	
	Ketapang	0,16	
Ketapang	Sumber nadi	0,51	SEDANG
	Ruguk	0,4	
	Sumur	0,63	
Bakauheni	Bakauheni	0,72	TINGGI
	Klawi	0,51	
Rajabasa	Way Muli Timur	0,67	SEDANG
	Kunjir	0,49	
Penengahan	Suka Baru	0,28	RENDAH
	Pisang	0,29	
Sragi	Kuala Sekampung	0,73	TINGGI
	Bandar Agung	0,85	
Rajabasa	Batu Balak	0,28	RENDAH

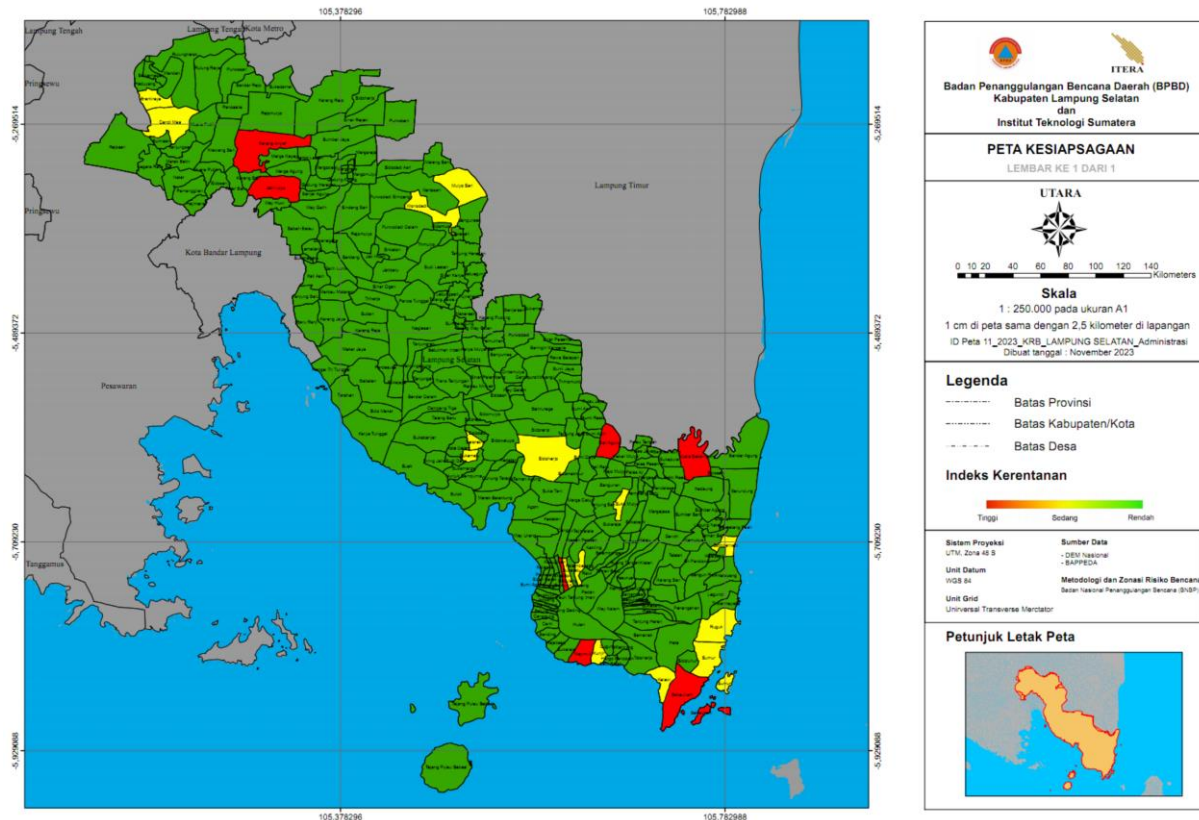
Kelas kesiapsiagaan kecamatan di Lampung Selatan ditunjukkan pada

Tabel 3 dan Peta Kesiapsiagaan (

Gambar 4) menandakan bahwa Kabupaten Lampung Selatan mayoritas terisi oleh kecamatan yang memiliki kelas kesiapsiagaan sedang. Namun, pada beberapa kecamatan seperti Kecamatan Tanjung Bintang, Kecamatan Way Panji, Kecamatan Penengahan, dan Kecamatan Rajabasa memiliki kelas kesiapsiagaan rendah. Hal ini menandakan perlu adanya peningkatan baik dalam sisi edukasi, infrastruktur, maupun sistem koordinasi bencana yang harus ditingkatkan. Peningkatan itu bisa merujuk kepada daerah-daerah dengan kesiapsiagaan tinggi seperti di Kecamatan Jatiagung, Kecamatan Bakauheni, dan Kecamatan Sragi.

Kajian kerentanan dan kapasitas Kabupaten Lampung Selatan dapat dikombinasikan ketika sudah diketahui kelas dari masing-masing kecamatan/desa di daerah penelitian. Berdasarkan nilai kerentanan dan kesiapsiagaan yang didapat, diketahui bahwa faktor kerentanan bukan menjadi masalah utama di daerah Kabupaten Lampung. Hampir seluruh kecamatan memiliki kelas rendah kecuali dalam beberapa kecamatan memiliki nilai sedang hingga tinggi, khususnya di daerah Kalianda dan Rajabasa.

Nilai kesiapsiagaan masyarakat memiliki kelas yang lebih variatif dibandingkan dengan nilai kerentanan. Berdasarkan nilai kesiapsiagaan masyarakat, secara umum masyarakat sudah cukup siap dan siaga dalam menghadapi bencana. Akan tetapi, teridentifikasi kecamatan-kecamatan yang masih dapat dikategorikan sebagai kecamatan yang tingkat kesiapsiagaannya bernilai rendah. Apabila dikombinasikan dengan nilai kerentanan daerah, maka kecamatan yang perlu menjadi sorotan dan prioritas perbaikan adalah Kecamatan Rajabasa. Hal ini dikarenakan tingkat kerentanan fisik dan lingkungan berada dalam fase tinggi dan tidak diimbangi dengan kesiapsiagaan yang baik. Disisi lain, walaupun Kecamatan Kalianda memiliki tingkat kerentanan yang tinggi, tetapi nilai kesiapsiagaan-pun memiliki nilai sedang, sehingga dinilai dapat mengurangi risiko terjadinya bencana. Bagaimanapun juga, setiap indeks kesiapsiagaan yang rendah dan sedang, perlu diadakan pelatihan, edukasi, penambahan infrastruktur, dan perbaikan jalur koordinasi. Kesimpulan tersebut merupakan capaian akhir dari pemaparan kajian kerentanan dan kapasitas yang dipaparkan kepada OPD terkait serta pejabat fungsional dari masing-masing perwakilan kecamatan dan beberapa desa di Kabupaten Lampung Selatan.



Gambar 4 Peta Kapasitas Kabupaten Lampung Selatan

4. KESIMPULAN

Indeks kerentanan di Kabupaten Lampung Selatan dalam menghadapi multi-bencana secara umum memiliki nilai yang baik atau rendah, walaupun di beberapa tempat tercatat memiliki indeks yang tinggi. Indeks tersebut selaras dengan Indeks kapasitas dari daerah di Kabupaten Lampung Selatan. Bagaimanapun juga, kesiapsiagaan masyarakat di beberapa tempat memiliki indeks yang rendah atau sedang, sehingga masih ada ruang untuk peningkatan kesiapsiagaan masyarakat. Dengan adanya kajian ini, pemerintah daerah Kabupaten Lampung Selatan dapat memprioritaskan daerah yang memiliki kerentanan sedang-tinggi dengan kapasitas sedang-rendah untuk peningkatan kesiapsiagaan masyarakat melalui pelatihan dan sebagainya. Daerah prioritas berada pada Kecamatan Rajabasa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat ITERA yang telah memberi dukungan financial terhadap pengabdian ini dalam bentuk Hibah PKM 2023 dengan nomor kontrak pengabdian kepada masyarakat Nomor 632ax/IT9.2.1/PM.01.01/2023.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. R. Maulana and D. Mulyasari, *Kabupaten Lampung Selatan Dalam Angka*. 2023. doi: 10.1515/9783110926545.728.

[2] A. R. Maulana, S. Kartika, and F. D. Jayanti, *Statistik Daerah Kabupaten Lampung Selatan 2022*. Kalianda: Badan Pusat Statistik, 2022.

[3] A. J. Barber, M. J. Crow, and J. S. Milsom, *Sumatra: Geology, Resources and Tectonic*

- Evolution*. 2005. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [4] T. K. Manik, B. Rosadi, P. Sanjaya, and O. K. Perdana, "Resiko Bencana : Kajian kerentanan, kapasitas dan pemetaan risiko bencana akibat perubahan iklim," pp. 1-128, 2017, [Online]. Available: <http://repository.lppm.unila.ac.id/id/eprint/8275>
- [5] M. Muhaemin *et al.*, "Peningkatan Kapasitas Kelompok Rentan Bencana (KRB) Melalui Program Sekolah Siaga Bencana (SSB) Sebagai Upaya Mitigasi Bencana di Desa Trimulyo Kabupaten Pesawaran," *J. Pengabd. Fak. Pertan. Univ. Lampung*, vol. 01, no. 02, pp. 295-303, 2022.
- [6] Ratu Nabillah, Iwan Setiawan, and Bagja Waluya, "Kerentanan Sosial pada Wilayah Potensi Bencana Tsunami di Pesisir Kecamatan Rajabasa Kabupaten Lampung Selatan," *J. Geogr. Edukasi dan Lingkung.*, vol. 4, no. 2, pp. 96-112, 2020, doi: 10.29405/jgel.v4i2.4318.
- [7] A. Adi *et al.*, *Indeks Risiko Bencana Indonesia Tahun 2021*. Jakarta: Pusat Data, Informasi dan Komunikasi Kebencanaan Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2021.
- [8] P. C. Nugroho *et al.*, *Modul Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Banjir*, 1.0, 2019. Bogor: Direktorat Pengurangan Risiko Bencana Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2019.
- [9] Z. Ratnasari and W. Wildawati, "Sumber-Sumber Pendanaan Pembentukan Desa Tangguh Bencana (Destana) Dalam Rangka Peningkatan Kapasitas Masyarakat Menghadapi Bencana di Kabupaten Lampung Selatan," *Bappenas Work. Pap.*, vol. 5, no. 3, pp. 308-333, 2022, doi: 10.47266/bwp.v5i3.110.
- [10] W. Z. Ilmi, A. M. Asbi, and T. Syam, "Identifikasi Kapasitas Penanggulangan Pada Kawasan Informal Pesisir Kota Bandar Lampung Dalam Menghadapi Dampak Perubahan Iklim," *J. Pengemb. Kota*, vol. 8, no. 2, pp. 177-187, 2020, doi: 10.14710/jpk.8.2.177-187.
- [11] A. Adrian, "Model Spasial Kerentanan Dikawasan Pesisir Selatan Teluk Betung Kota Bandar Lampung Terhadap Bencana Tsunami," *Jurnal SPATIAL Wahana Komunikasi dan Informasi Geografi*, vol. 15, no. 1. pp. 23-28, 2016. doi: 10.21009/spatial.151.04.
- [12] B. Mardiyanto, B. Rochaddi, and M. Helmi, "Kajian Kerentanan Tsunami Menggunakan Metode Sistem Informasi Geografi di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta," *J. Mar. Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 103-111, 2013.
- [13] S. H. Sumantri, M. Supriyatno, S. Sutisna, and I. D. K. K. Widana, *Sistem Informasi Geografi (Geographic Information System) Kerentanan Bencana*, Edisi I. CV. Makmur Cahaya Ilmu, 2019.
- [14] A. R. Maulana, S. Kartika, F. J. Hutabarat, and W. N. Astuti, *Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten Lampung Selatan Menurut Lapangan Usaha*. Kalianda: Badan Pusat Statistik, 2022.