

**ANALISIS TINGKAT KERENTANAN TERHADAP BANJIR BANDANG BERDASARKAN
FAKTOR-FAKTOR SOSIAL EKONOMI DAN KELEMBAGAAN DI WASIOR,
TELUK WONDAMA, PAPUA BARAT**

***ANALYSIS OF VULNERABILITY LEVELS TO THE FLASH FLOOD BASED ON SOCIAL
ECONOMIC AND INSTITUTIONAL FACTORS IN WASIOR,
TELUK WONDAMA, WEST PAPUA***

Baharinawati W. Hastanti¹ dan Freddy J. Hutapea²

¹ Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai
Jl. Ahmad Yani Pabelan Kotak Pos 295 Surakarta Jawa Tengah 57102
Telp. (0271) 716709, fax (0271) 716959; email: baharinawati@gmail.com

² Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manokwari
Jl. Inamberi – Susweni Kotak Pos 159 Manokwari Papua Barat 98313
Telp. (0986) 213437, fax (0986) 213441; email: jontara_h@yahoo.com

Diterima: 14 Agustus 2018; Direvisi: 2 April 2019; Disetujui: 15 Juni 2020

ABSTRAK

Salah satu bentuk mitigasi bencana adalah mengetahui kerentanan daerah yang berisiko terhadap bencana secara sosial dan ekonomi. Penelitian tentang kerentanan terhadap banjir bandang sangat penting dilakukan karena itu dapat mencegah timbulnya kerugian material maupun korban jiwa. Distrik Wasior di Kabupaten Teluk Wondama pernah mengalami banjir bandang di tahun 2010 yang membawa dampak negatif seperti korban jiwa maupun kerugian material yang besar. Untuk mengantisipasi bencana banjir bandang yang mungkin bisa terjadi di masa yang akan datang, perlu dilakukan studi yang mengevaluasi tingkat kerentanan terhadap banjir bandang. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) menganalisis tingkat kerentanan terhadap banjir bandang di Wasior berdasarkan faktor-faktor sosial ekonomi, setelah kejadian banjir bandang di tahun 2010, 2) menganalisis tingkat kerentanan terhadap banjir bandang di Wasior berdasarkan faktor-faktor kelembagaan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah gabungan metode kualitatif dan kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan, wawancara dan dokumentasi. Data dianalisis dengan cara: 1) mengidentifikasi indikator-indikator sosial ekonomi masyarakat dan kelembagaan di sekitar Daerah Aliran Sungai (DAS), 2) memberikan skor pembobotan terhadap kriteria sosial ekonomi dan kriteria kelembagaan, dari yang paling rentan hingga paling tidak rentan, 3) menilai tingkat kerentanan masyarakat dan kelembagaan di lokasi penelitian terhadap dampak banjir bandang berdasar perhitungan skor pembobotan indikator-indikator sosial ekonomi dan kelembagaan. Hasil penelitian menunjukkan tingkat kerentanan sosial ekonomi terhadap banjir bandang tergolong sedang (total skor 2,084), sedangkan tingkat kerentanan kelembagaan tergolong rendah (total skor 2,251). Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu dasar pertimbangan dalam implementasi mitigasi banjir bandang di Wasior.

Kata kunci: kerentanan, sosial, ekonomi, kelembagaan, banjir bandang

ABSTRACT

One form of disaster mitigation is to know the vulnerability of areas that are at risk of disaster socially and economically. Studies on vulnerability to flash floods are necessary, as it might prevent material losses and fatalities. Wasior District at Teluk Wondama Regency experienced a flash flood in 2010 causing negative impacts such as fatalities and large material losses. To anticipate flash floods that might occur in the future, studies to evaluate the vulnerability to the flash flood are needed. This study aimed to: 1) analyze the level of vulnerability to flash floods in Wasior based on socioeconomic factors post the 2010 flash floods, 2) analyze the level of vulnerability to flash floods in Wasior based on institutional factors. The method used in this study was a combination of qualitative and quantitative methods. Data collection was conducted by observation, interview and documentation. Data were analyzed by: 1) identifying the socioeconomic indicators of the community and institutions around the watershed, 2) providing weighting scores to the social economic criteria and institutional criteria from the most vulnerable to the least vulnerable, 3) assessing the level of community and institution vulnerabilities in the study site to the impact of flash floods based on the calculation of the weighting scores of socio-economic and institutional indicators. The

results showed that the level of socioeconomic vulnerability to flash floods were categorized as moderate (total score 2.084), while the level of institutional vulnerability was low (total score 2.251). The results of this study can be used as a basis for considerations in the implementation of flash flood mitigation in Wasior.

Keywords: vulnerabilities, social, economic, institutional, flash flood

PENDAHULUAN

Perubahan iklim global berdampak pada terjadinya akumulasi curah hujan tinggi dalam waktu singkat. Curah hujan tahunan yang relatif sama, dengan durasi singkat berdampak pada meningkatnya intensitas banjir yang terjadi (Utama & Naumar, 2015). Banjir bandang (*flash flood*) adalah penggenangan akibat limpasan keluar alur sungai karena debit sungai yang membesar tiba-tiba melampaui kapasitas aliran, terjadi dengan cepat melanda daerah-daerah rendah permukaan bumi, di lembah sungai-sungai dan cekungan-cekungan dan biasanya membawa *debris* dalam alirannya (Mulyanto *et al.*, 2012). Penyebab utama terjadinya banjir bandang adalah curah hujan yang tinggi, kondisi topografi yang curam dan berkurangnya vegetasi di lokasi tersebut (Mahmood *et al.*, 2016). Banjir bandang merupakan bencana iklim yang tidak dapat diprediksi dibandingkan dengan banjir sungai yang terjadi karena meningginya luapan air sungai. Banjir bandang terjadi secara tiba-tiba dan mendadak, pergerakannya begitu cepat dan mengganas, sehingga menimbulkan banyak korban jiwa karena ketidaksiapan menghadapinya terutama bila terjadi di waktu malam hari (Rahman *et al.*, 2016).

Bencana banjir bandang yang terjadi pada tanggal 4 Oktober 2010 Kabupaten Teluk Wondama terjadi akibat turunnya hujan deras sehari sebelumnya hingga mengakibatkan 3 sungai (Sungai Sanduai, Sungai Anggris, dan Sungai Mangurai) meluap dan membawa lumpur, kayu dan bebatuan. Akibatnya banyak korban jiwa, kerusakan, dan kerugian di dua wilayah distrik yaitu Distrik Wasior dan Distrik Wondiboy (Bappenas & BNPB, 2010). Bencana tersebut telah menyebabkan 144 korban tewas, 179 luka berat dan 641 orang luka ringan, dan 103 orang dinyatakan hilang (Renggono & Syaifullah, 2011). Kerugian materiil yang diakibatkan dari bencana banjir bandang tersebut adalah kerusakan 1.634 unit rumah dengan rincian 977 unit rumah rusak berat, 378 unit rumah rusak sedang dan 279 unit rumah rusak ringan. Dampak banjir bandang juga mengakibatkan kerusakan sejumlah gedung pemerintahan, fasilitas kesehatan, fasilitas pendidikan, fasilitas perdagangan, hotel dan

gedung/perkantoran keuangan dan perbankan (Bappenas & BNPB, 2010).

Wasior merupakan daerah yang rawan bencana banjir bandang. Sejarah mencatat bahwa sedikitnya 4 (empat) kali banjir bandang besar (tahun 1955, 2008, 2010, 2013) pernah menghempaskan kawasan ini. Namun demikian, bencana yang berdampak luas adalah banjir bandang pada tahun 2010, yang mengakibatkan banyaknya korban jiwa dan kerugian material (Renggono & Syaifullah, 2011). Lokasi kejadian banjir bandang tahun 2010 termasuk dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) Sobei (luas 48.122,77 Ha) yang terbagi dalam 9 (sembilan) sub DAS, 5 (lima) diantaranya yang terkena dampak banjir yaitu DAS Rado (2.308 Ha), DAS Sanduai (2.275 Ha), DAS Anggris (1.323 Ha), DAS Mangurai (2.065 Ha) dan DAS Wanayo (1.638 Ha) (Yansyah, 2010).

Kejadian ini menunjukkan bahwa Wasior memerlukan upaya mitigasi terhadap bencana alam, khususnya banjir bandang. Mitigasi ini sangat diperlukan untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh banjir bandang. Salah satu bentuk mitigasi bencana yang dapat dilakukan adalah mengetahui kerentanan daerah yang berisiko terhadap bencana secara sosial dan ekonomi (Muwamanah, 2016). Pengetahuan tentang tingkat kerentanan sosial ekonomi masyarakat dalam menghadapi bencana khususnya banjir bandang diperlukan untuk mengetahui resiko bencana secara sosial dan ekonomi (Karagiorgos *et al.*, 2016). Penelitian tentang kerentanan dalam menghadapi banjir bandang sangat penting dilakukan, sebagai upaya pencegahan terhadap timbulnya kerugian material maupun korban jiwa akibat bencana banjir bandang yang kemungkinan bisa terjadi lagi di Wasior.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI mengkaji kerentanan sosial masyarakat pasca banjir bandang di Wasior berdasarkan dinamika kebijakan dan implementasinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola kebijakan mitigasi bencana yang disusun oleh Pemerintah Kabupaten Teluk Wondama bersifat *top down* atau berpola dari atas ke bawah berdasarkan kondisi masyarakat yang masih transisi

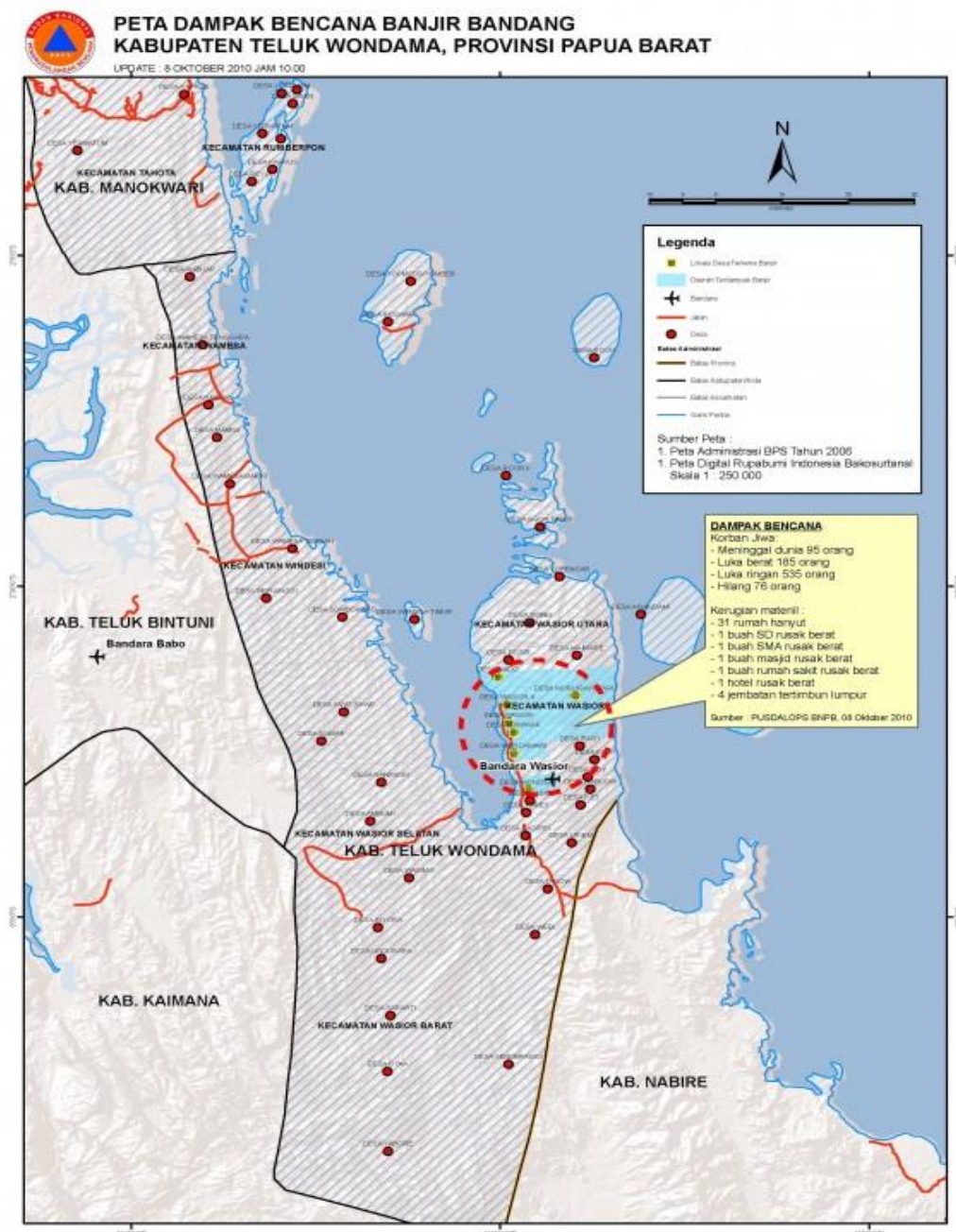
setelah bencana banjir bandang (Yustiningrum *et al.*, 2013).

Mengantisipasi bencana banjir bandang yang kemungkinan bisa terjadi di Wasior di masa yang akan datang, maka penelitian yang dilakukan dengan tujuan untuk: 1) menganalisis tingkat kerentanan terhadap banjir bandang di Wasior berdasarkan faktor-faktor sosial ekonomi, setelah kejadian banjir bandang di tahun 2010, 2) menganalisis tingkat kerentanan terhadap banjir bandang di Wasior berdasarkan faktor-faktor kelembagaan.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan data lapangan pada bulan Juni 2016 dengan 2 (dua) lokasi penelitian yang dipilih secara *sampling* di 2 (dua) kampung terdampak banjir bandang 2010 yaitu Kampung Rado dan Kampung Manggurai di Distrik Wasior, Kabupaten Teluk Wondama, Provinsi Papua Barat. Adapun jumlah kampung di Distrik Wasior terdampak banjir bandang 2010 adalah 7 kampung, yaitu Kampung Wasior I, Kampung Wasior II, Kampung Rado, Kampung Moru, Kampung Maniwak, Kampung Manggurai, dan Kampung Wondamawi (Bappenas & BNPB, 2010).



Kabupaten Teluk Wondama berada pada daerah kepala burung Pulau Papua dengan letak geografi 0°15' - 3°25' LS dan 132°35' - 134°45' BT dengan luas wilayah sebesar 14.953,8 km². Batas-batas administrasinya adalah sebagai berikut:

- Sebelah utara berbatasan dengan Distrik Ransiki Kabupaten Manokwari Selatan dan Teluk Cendrawasih;
- Sebelah selatan berbatasan dengan Distrik Yaur Kabupaten Nabire
- Sebelah barat berbatasan dengan Distrik Kuri dan Idoor Kabupaten Teluk Bintuni
- Sebelah timur berbatasan dengan Distrik Yaur Kabupaten Nabire.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kamera, *recorder*, alat tulis menulis, Statistik Kabupaten Teluk Wondama, artikel, dan laporan-laporan.

Metode Penelitian

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Pengumpulan data dilakukan primer dengan cara pengamatan (observasi) dan wawancara (*indeepth interview*) dengan 10 informan (tokoh adat, tokoh agama dan tokoh masyarakat dan aparat Pemda) yang dipilih secara purposif dengan pertimbangan, informan adalah:

1. Bertempat tinggal dan menetap pada lokasi penelitian selama 10 tahun terakhir;

2. Orang yang paham kondisi sosial, ekonomi dan budaya setempat;
3. Mengalami kejadian banjir bandang tahun 2010;
4. Memahami dan atau terlibat dalam kegiatan terkait mitigasi banjir bandang.

Data sekunder dikumpulkan dari berbagai dokumentasi berupa laporan, statistik dan karya tulis ilmiah. Data ini kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan cara:

- a. Mengidentifikasi indikator-indikator sosial ekonomi masyarakat dan kelembagaan di sekitar Daerah Aliran Sungai (DAS) merujuk pada (Donnie & Falah, 2017 ; Putri, Barlian, Dewanti, & Tanto, 2018 ; BNPB., 2012)
- b. Memberikan skor pembobotan berdasarkan ranking pengaruh kerentanan dari yang paling rentan hingga paling tidak rentan,
- c. Menilai tingkat kerentanan masyarakat dan kelembagaan di lokasi penelitian terhadap dampak banjir bandang berdasar perhitungan skor pembobotan indikator-indikator sosial ekonomi dan kelembagaan.

Pemberian skor pada masing-masing kriteria baik sosial maupun kelembagaan disusun berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari BPS atau data monografi desa (Donnie & Falah, 2017) dapat dilihat dari Tabel di bawah ini:

Tabel 1. Skor indikator sosial dan kelembagaan

No.	Indikator	Skor	Keterangan	Sumber Data
Sosial				
1.	Kepadatan Penduduk	1	> 400 jiwa/km ² : 250 – 400 jiwa/km ²	BPS, monografi desa
		2	< 250 jiwa/km ²	
2.	Komposisi Penduduk berdasarkan Usia (Produktif-Non Produktif)	1	lebih banyak usia non produktif	BPS, monografi desa
		2	sama	
		3	lebih banyak usia produktif	
3.	Tingkat Pendidikan Formal	1	lebih dari 50% lulus SD	BPS, monografi desa
		2	lebih dari 50% lulus SMP	
		3	lebih dari 50% lulus SMA ke atas	
4.	Tingkat Pendapatan per KK per bulan	1	lebih dari 50% < 1 juta rupiah	Wawancara
		2	lebih dari 50% 1-2 juta rupiah	
		3	lebih dari 50% > 2 juta rupiah	
5.	Kondisi Rumah Tinggal <i>Housing condition</i>	1	lebih banyak permanen	Pengamatan, wawancara
		2	seimbang	
		3	lebih banyak non permanen	

No.	Indikator	Skor	Keterangan	Sumber Data
6.	Mata pencaharian	1 2 3	< 50% tergantung pada sektor pertanian 50 – 75% tergantung pada sektor pertanian > 75% tergantung pada sektor pertanian	BPS, monografi desa
7.	Aturan adat perlindungan sungai/mata air	1 2 3	Tidak ada Ada, tidak diimplementasikan Ada, diimplementasikan	Wawancara
8.	Pengetahuan masyarakat dalam deteksi banjir bandang	1 2 3	Tidak ada Ada, tidak diimplementasikan Ada, diimplementasikan	Wawancara
9.	Teknik peringatan dini banjir bandang masyarakat	1 2 3	Tidak ada Ada, tidak diimplementasikan Ada, diimplementasikan	Wawancara
10.	Teknologi mengurangi dampak banjir bandang berdasar kearifan lokal	1 2 3	Tidak ada Ada, tidak diimplementasikan Ada, diimplementasikan	Wawancara
Kelembagaan Institution				
1.	Penyuluhan pencegahan banjir bandang	1 2 3	kurang dari 1 kegiatan/tahun 1-2 kegiatan/tahun lebih dari 2 kegiatan/tahun	Wawancara, dokumentasi
2.	Keaktifan institusi terkait dengan deteksi dini dan pencegahan banjir bandang (pembentukan KTB, pelatihan KTB, piket monitoring kondisi sungai)	1 2 3	kurang dari 1 kegiatan/tahun 1-2 kegiatan/tahun lebih dari 2 kegiatan/tahun	Wawancara, dokumentasi
3.	Keaktifan institusi terkait dengan masa tanggap darurat bencana	1 2 3	kurang dari 1 kegiatan/tahun 1-2 kegiatan/tahun lebih dari 2 kegiatan/tahun	Wawancara, dokumentasi
4.	Keaktifan instansi yang bertugas memonitor kondisi sungai	1 2 3	Petugas memonitor kondisi sungai < 2 kali setahun Petugas memonitor kondisi sungai 2-6 kali setahun Petugas memonitor kondisi sungai > 6 kali setahun	Wawancara, laporan kegiatan monitoring
5.	Lembaga adat yang melindungi sungai dan mata air	1 2 3	Tidak ada Ada, tidak aktif Ada, aktif	Wawancara, dokumentasi
6.	Kelompok Tanggap Bencana (KTB) di desa atau kampung	1 2 3	Tidak ada Ada 1 – 2 kali kegiatan/tahun Ada > 2 kali kegiatan/tahun	Wawancara, dokumentasi
7.	Peta rawan banjir bandang, petunjuk jalur evakuasi	1 2 3	Tidak ada Ada, tidak digunakan Ada, digunakan	Wawancara, observasi
8.	Bantuan dari instansi non pemerintah untuk pencegahan dan pasca bencana	1 2 3	Ada 1-2 kegiatan setahun Ada, 3-4 kegiatan setahun Ada > 4 kegiatan setahun	Wawancara, dokumentasi
9.	Sosialisasi dari PU/Kehutanan atau instansi terkait tentang peraturan perlindungan sempadan/hulu sungai	1 2 3	Tidak ada Ada, tidak diimplementasikan Ada, diimplementasikan	Wawancara, dokumentasi

No.	Indikator	Skor	Keterangan	Sumber Data
10.	Penegakan hukum terhadap pelanggaran aturan perlindungan sungai	1 2 3	Tidak ada Ada, tidak konsisten Ada konsisten	Wawancara, dokumentasi

Sumber : modifikasi (modification of) Donnie & Falah, 2017; BNPB., 2012; Putri *et al.*, 2018)

Penilaian tingkat kerentanan aspek sosial dan kelembagaan dilakukan menggunakan standar yang terdapat dalam Donnie & Falah (2017). Skor pada tiap indikator dikalikan dengan bobot relatifnya. Hasil penilaian kemudian dijumlahkan untuk setiap

kriteria baik kriteria sosial maupun kelembagaan. Total nilai pada setiap kriteria menjadi dasar penentuan tingkat kerentanan terhadap banjir bandang, sebagai berikut (Donnie & Falah, 2017):

Tingkat kerentanan sangat tinggi	= nilai $1,000 \leq n \leq 1,400$
Tingkat kerentanan tinggi	= nilai $1,400 \leq n \leq 1,800$
Tingkat kerentanan sedang	= nilai $1,800 \leq n \leq 2,200$
Tingkat kerentanan rendah	= nilai $2,200 \leq n \leq 2,600$
Tingkat kerentanan sangat rendah	= nilai $2,600 \leq n \leq 3,000$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Faktor-Faktor Kerentanan Sosial Ekonomi Pada Resiko Banjir Bandang

Tingkat kerentanan sosial ekonomi masyarakat di suatu wilayah dipengaruhi oleh kondisi sosial ekonomi masyarakat setempat (Setyaningrum & Giyarsih, 2012). Untuk mengetahui kerentanan sosial ekonomi maka terdapat faktor-faktor sosial ekonomi yang mendukung kondisi sosial maupun ekonomi masyarakat seperti tingkat pendidikan, pendapatan dan lain-lain perlu diketahui (Sinaga *et al.*, 2014).

Masyarakat disebut rentan mengalami dampak kerugian banjir bandang apabila kapasitasnya secara

sosial dan ekonomi dinilai kurang dalam menanggulangi dampak kerugian akibat banjir bandang (Nurromansyah & Setyono, 2014). Penilaian risiko dampak kerugian banjir bandang dapat dilakukan dengan menggunakan kriteria dan indikator sosial dan kelembagaan yang disusun berdasarkan persepsi masyarakat maupun para pihak dengan menggunakan bobot relatif yang ditentukan berdasarkan ranking tertinggi sampai ranking terendah (Donnie & Falah, 2017). Indikator Sosial dan Kelembagaan yang mempengaruhi resiko kerugian akibat banjir bandang dan bobot relatifnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator sosial dan kelembagaan yang mempengaruhi resiko kerugian akibat banjir bandang dan bobot relatifnya

Ranking	Kriteria Sosial	Bobot	Kriteria Kelembagaan	Bobot
1.	Struktur komposisi penduduk (umur, jenis kelamin)	0,179	Institusi yang bertugas melakukan peringatan siaga banjir bandang	0,189
2.	Kepadatan penduduk	0,153	Instansi yang bertugas pada masa tanggap darurat	0,177
3.	Adanya aturan adat tradisional melindungi sungai/sumber air	0,122	Penyuluhan banjir bandang	0,132
4.	Adanya kearifan lokal untuk deteksi dini banjir bandang	0,111	Petugas monitoring sungai	0,099
5.	Tingkat pendapatan	0,099	Adanya kelompok tanggap bencana di tingkat kampung	0,081
6.	Tingkat pendidikan	0,088	Adanya program pemerintah untuk pencegahan banjir bandang	0,073
7.	Kondisi rumah tinggal permanen/semi permanen/non permanen	0,079	Adanya prosedur/SOP penanganan banjir bandang	0,069
8.	Ketergantungan pendapatan pada sumber pertanian/hutan/laut	0,062	Adanya penyuluhan tentang pengelolaan DAS dan Lingkungan Hidup	0,065

Ranking	Kriteria Sosial	Bobot	Kriteria Kelembagaan	Bobot
9.	Teknologi tradisional untuk mencegah atau mengurangi dampak banjir bandang	0,056	Adanya lembaga adat konservasi air	0,059
10.	Sistem peringatan tradisional banjir bandang	0,051	Upaya penegakan hukum untuk mengurangi resiko banjir bandang	0,056
	Total	1,000	Total	1,000

Sumber: modifikasi (modification of) Donnie & Falah, 2017; BNPB., 2012; Putri *et al.*, 2018)

Tabel 1 (modifikasi tabel 18 (Donnie & Falah, 2017)) di atas merupakan hasil penilaian yang disusun berdasar pengamatan, wawancara dengan masyarakat, dan studi pustaka. Indikator-indikator tersebut kemudian disusun berdasar ranking pembobotan level indikator-indikator yang berpengaruh mulai yang paling kuat sampai yang paling ringan terhadap kerentanan sosial ekonomi dan kelembagaan.

Indikator ranking teratas pada kriteria sosial adalah komposisi penduduk berdasarkan usia. Hal ini disebabkan karena sebagian besar masyarakat Wasior berusia produktif, tingginya skor yang diperoleh dari komposisi penduduk menurut usia akan menunjukkan kerentanan sosial ekonomi yang rendah terhadap bencana banjir bandang di Wasior. Sedangkan indikator dengan ranking terendah pada kriteria sosial adalah tingkat pendidikan formal masyarakat di Wasior. Tingkat pendidikan formal masyarakat berpengaruh terhadap kerentanan sosial ekonomi dalam menghadapi bencana alam (Muttarak & Lutz, 2014). Rendahnya skor yang diperoleh dari penilaian tingkat pendidikan formal menunjukkan kerentanan sosial yang tinggi terhadap banjir bandang. Semakin rendah tingkat pendidikan masyarakat akan semakin rentan secara sosial terhadap banjir bandang.

Pada kriteria kelembagaan indikator dengan ranking teratas adalah adanya lembaga yang bertugas melakukan peringatan siaga bencana yaitu BPBD dan BMKG di Kabupaten Teluk Wondama. Tingginya skor akan menunjukkan rendahnya kerentanan dari aspek kelembagaan terhadap banjir bandang. Demikian halnya dengan indikator dengan ranking terendah (upaya penegakan hukum terhadap kejahatan lingkungan), rendahnya skor pada sanksi hukum pelanggaran di bidang lingkungan akan meningkatkan kerentanan kelembagaan terhadap banjir bandang. Penegakan hukum terhadap pelanggaran kejahatan lingkungan akan berpengaruh terhadap kerentanan kelembagaan terhadap bencana alam, karena beberapa kejadian bencana alam terjadi karena kerusakan lingkungan yang disebabkan ulah manusia (Pereira, 2017). Semakin rendah sanksi

hukum terhadap pelanggaran maka semakin rentan secara kelembagaan terhadap banjir bandang.

Kerentanan Sosial Terhadap Banjir Bandang

Konsep kerentanan memiliki banyak definisi. Konsep ini sangat mendasar untuk penelitian ekologi manusia. Kata *vulnerability* yang berarti kerentanan berasal dari Bahasa Latin *vulnerare*, yang berarti "luka". Kerentanan dapat didefinisikan sebagai "kapasitas untuk terluka" atau "potensi kerugian". Oleh karena itu, kerentanan sosial mencakup banyak aspek. Tidak terbatas pada kelemahan sosial untuk bertahan pada bencana alam atau bahaya akibat perbuatan manusia tetapi juga mencakup perbedaan sosial dalam hal ketahanan pangan, kesehatan, dan semua komponen kemanusiaan dalam situasi bencana. Kerentanan sosial juga terkait langsung dengan lingkungan dimana seseorang hidup. Kerentanan sosial mengacu pada sosial ekonomi dan faktor-faktor demografis yang mempengaruhi ketahanan masyarakat (Diouf Sané *et al.*, 2015)

Kerentanan adalah sekumpulan kondisi dan atau suatu akibat keadaan berupa faktor fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan yang berpengaruh buruk terhadap upaya-upaya pencegahan dan penanggulangan bencana. Bila suatu bahaya merupakan suatu fenomena atau kondisi yang sulit diubah maka kerentanan masyarakat relatif dapat diubah. Oleh karena itu pengurangan resiko bencana dapat dilakukan dengan cara memperkecil kerentanan. Kerentanan dikaitkan dengan kemampuan manusia untuk melindungi dirinya dan kemampuan untuk menanggulangi dirinya dari dampak bahaya/bencana alam tanpa bantuan dari luar (Hapsoro & Buchori, 2015). Kerentanan sosial (*social vulnerability*) meliputi: persepsi tentang risiko dan pandangan hidup masyarakat yang berkaitan dengan budaya, agama, etnik, interaksi sosial, umur, jenis kelamin, kemiskinan (Jaswadi *et al.*, 2012).

Perhitungan skor kerentanan sosial masyarakat Wasior terhadap banjir bandang berdasarkan beberapa kriteria yang dapat digunakan untuk menilai indikator-indikator kerentanan sosial dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan skor kerentanan sosial terhadap banjir bandang

No.	Kriteria Sosial	Bobot Relatif	Skor	Nilai
1.	Struktur komposisi penduduk (umur, jenis kelamin)	0,179	3	0,537
2.	Kepadatan penduduk	0,153	3	0,459
3.	Adanya aturan adat tradisional melindungi sungai/sumber air	0,122	2	0,244
4.	Adanya kearifan lokal untuk deteksi dini banjir bandang	0,111	2	0,222
5.	Tingkat pendapatan	0,099	2	0,198
6.	Tingkat pendidikan	0,088	2	0,176
7.	Kondisi rumah tinggal permanen/semi permanen/non permanen	0,079	1	0,079
8.	Ketergantungan pendapatan pada sumber pertanian/hutan/laut	0,062	1	0,062
9.	Teknologi tradisional untuk mencegah atau mengurangi dampak banjir bandang	0,056	1	0,056
10	Sistem peringatan tradisional banjir bandang	0,051	1	0,051
	Total	1,000		2,084

Sumber: modifikasi Donnie & Falah (2017); BNPB (2012); Putri *et al.* (2018)

Tabel 3 menunjukkan bahwa total perhitungan skor tingkat kerentanan masyarakat Wasior dari aspek sosial adalah 2,084, yang menunjukkan bahwa tingkat kerentanan sosial masyarakat dalam menghadapi banjir bandang di Wasior adalah sedang. Hal ini berdasarkan perhitungan-perhitungan:

1. Struktur komposisi penduduk (umur dan jenis kelamin)

Skor komposisi penduduk berdasarkan umur yaitu penduduk yang berusia produktif lebih banyak daripada penduduk berusia tidak produktif. Penduduk Wasior dengan usia produktif 15 – 64 tahun berjumlah 9.448 orang, sedangkan penduduk usia tidak produktif berjumlah 5.273 orang (BPS, 2017). Kerentanan sosial berdasar komposisi umur tergolong rendah karena umumnya penduduk berusia produktif mempunyai kemampuan dalam menyelamatkan diri terhadap bencana amat besar (Aroca-Jimenez *et al.*, 2016). Penduduk usia tua (> 65 tahun) dan usia balita (< 5 tahun) merupakan salah satu variabel kerentanan sosial. Saat terjadi bencana dan dalam proses evakuasi, penduduk usia tua dan balita dinilai mempunyai kemampuan yang lebih rendah, sehingga penduduk usia tua dan balita mempunyai ketergantungan pada penduduk usia produktif (Hapsoro & Buchori, 2015). Disamping itu, komposisi jenis kelamin penduduk juga berpengaruh terhadap kerentanan sosial dalam menghadapi banjir bandang (Kuhlicke *et al.*, 2011). Penduduk wanita umumnya lebih rentan secara fisik terhadap bencana, pada proses penyelamatan diri. Sebagian besar penduduk Wasior adalah laki-laki, sehingga

kerentanannya terhadap bencana banjir bandang tergolong rendah. Asumsi dalam analisis ini pada saat proses evakuasi, penduduk wanita membutuhkan penduduk laki-laki karena penduduk laki-laki dinilai mempunyai kemampuan fisik yang lebih baik (Habibi & Buchori, 2013).

2. Tingkat kepadatan penduduk

Kepadatan penduduk di Wasior tergolong rendah yaitu 13,5 jiwa/km² (BPS, 2017) menunjukkan bahwa kerentanan sosial terhadap banjir bandang tergolong rendah. Kondisi ini mengisyaratkan bahwa kemungkinan korban jiwa yang terjadi pada saat bencana terjadi adalah relatif kecil. Pada umumnya, semakin padat suatu wilayah akan sangat berpengaruh pada kerentanan sosial masyarakat (You & Zhang, 2015). Tingginya kepadatan penduduk menggambarkan tingginya peluang jatuhnya korban jiwa maupun harta benda sehingga mengancam kelangsungan hidup masyarakat (Hapsoro & Buchori, 2015). Pasca banjir bandang tahun 2010 yang menelan banyak korban jiwa, menyebabkan masyarakat tidak berminat tinggal di Wasior dan memilih tinggal di daerah yang lebih tinggi.

3. Terdapat peraturan adat dalam melindungi sungai dan mata air

Masyarakat Wasior sebagian besar adalah Suku Wandamen dan masyarakat asli Papua yang hidup secara tradisional. Dalam kehidupan sehari-hari, masyarakat Wasior memiliki aturan adat yang melindungi sungai dan mata air, dimana sungai dan mata air merupakan salah satu tempat keramat.

Namun seiring berkembangnya zaman, aturan tersebut kadang-kadang diabaikan sehingga sebagian mentaati dan sebagian lain tidak. Oleh sebab itu, nilai skor pada aspek ini adalah 2 artinya terdapat kearifan lokal namun tidak semua diterapkan. Asumsinya adalah semakin banyaknya aturan adat yang melindungi sungai dan mata air, maka kerentanan sosial masyarakat akan semakin rendah karena adanya jaminan terhadap keberadaan sungai dan mata air dari bencana alam yang diakibatkan kerusakan lingkungan (Howitt *et al.*, 2012).

4. Terdapat kearifan lokal masyarakat dalam mendeteksi banjir bandang

Masyarakat Wasior mempunyai kearifan lokal dalam mendeteksi banjir bandang yakni berdasar curah hujan. Masyarakat percaya bahwa awan tebal hitam di langit merupakan pertanda hujan akan segera datang. Disamping itu, kepekatan dan ketebalan awan juga menunjukkan kelembatan hujan, dimana semakin pekat dan tebal awan makin lebat hujan yang akan turun. Di samping itu banjir bandang dapat dideteksi dari perubahan warna sungai, jika warna sungai yang semula jernih menjadi keruh kecoklatan atau lebih gelap, maka terjadi banjir atau longsor di hulu/gunung. Namun demikian, generasi muda di Wasior umumnya tidak paham terhadap gejala-gejala alam yang menandai terjadinya bencana. Oleh sebab itu, nilai skor untuk aspek ini adalah 2 yang berarti kerentanan berdasar faktor keberadaan kearifan lokal sedang atau dengan kata lain terdapat kearifan lokal namun tidak diterapkan. Keberadaan kearifan lokal dalam suatu masyarakat terkait dengan pencegahan bencana dan berpengaruh terhadap kerentanan sosial terhadap bencana alam (Gupta & Singh, 2011). Semakin masyarakat melaksanakan kearifan lokal dalam mendeteksi banjir bandang, maka kerentanan sosialnya akan semakin rendah, karena masyarakat semakin mampu menghindari bencana banjir bandang dengan mempersiapkan diri sebagai bentuk mitigasi.

5. Kondisi rumah penduduk (permanen/semi permanen/non permanen)

Berdasarkan pengamatan di lapangan kondisi rumah tinggal masyarakat di Wasior sebagian besar adalah non-permanen yang terbuat dari papan dan kayu (skor 1). Hal ini disebabkan karena mahalnya harga bahan bangunan di Wasior akibat biaya transport yang mahal dan rantai distribusi barang lebih panjang. Kondisi rumah yang semi/non-permanen ini mempunyai kerentanan yang tinggi terhadap bencana banjir karena lebih mudah hancur

ketika diterjang banjir dibandingkan dengan rumah permanen yang ber dinding tembok. Semakin banyak rumah yang non permanen akan menyebabkan semakin rentannya suatu daerah terhadap bencana banjir (Shabir, 2013).

6. Tingkat pendapatan masyarakat

Tingkat pendapatan masyarakat di Wasior tergolong sedang, yaitu berada di kisaran 1 – 2 juta rupiah/bulan (nilai skor 2). Tingkat pendapatan masyarakat berpengaruh terhadap kerentanan sosial ekonomi dalam menghadapi bencana (Samir, 2013). Semakin rendah tingkat pendapatan suatu masyarakat, maka semakin rentan terhadap bencana, karena berpengaruh terhadap daya beli pada masa tanggap bencana. Tingkat pendapatan masyarakat sedang menunjukkan tingkat kesejahteraan masyarakat yang sedang dalam kerentanan sosial terhadap banjir longsor. Tingkat kerentanan yang sedang merupakan *warning* bagi mitigasi bencana untuk waspada terhadap segala kemungkinan/resiko yang akan terjadi. Semakin tinggi pendapatan masyarakat maka kerentanan sosial dan ekonomi terhadap banjir bandang akan semakin rendah karena kemampuan ekonomi dalam mitigasi bencana semakin tinggi.

7. Tingkat pendidikan masyarakat

Sebagian besar masyarakat di Wasior berpendidikan SMP skor 2, yang artinya tingkat pendidikan masyarakat tergolong sedang. Hal ini menunjukkan bahwa kerentanan sosial masyarakat Wasior dalam menghadapi banjir bandang berdasar kriteria tingkat pendidikan tergolong sedang. Pada umumnya, semakin tinggi tingkat pendidikan masyarakat maka semakin rendah kerentanan sosialnya terhadap banjir bandang. Tingkat pendidikan akan mempengaruhi pemahaman dan perilaku masyarakat dalam menghadapi bencana (Widjanarko & Minnafiah, 2018).

8. Ketergantungan kehidupan pada sektor pertanian

Sebagian besar masyarakat di Wasior menggantungkan kehidupannya pada sektor pertanian sebagai petani atau pekebun. Sektor pertanian mempengaruhi kerentanan sosial ekonomi masyarakat terhadap bencana alam, terutama banjir dan kekeringan (Huang *et al.*, 2012). Sektor ini juga amat rentan terhadap banjir bandang karena bencana tersebut dapat meluluh-lantakan tanah pertanian dan menyebabkan terganggunya perekonomian masyarakat (nilai skor 1), karena dikhawatirkan akan terjadi gagal panen. Pada umumnya, semakin tinggi ketergantungan masyarakat pada sektor pertanian

akan menyebabkan semakin tingginya kerentanan sosial terhadap banjir bandang.

9. Adanya teknologi untuk mencegah banjir bandang

Masyarakat Wasior pada umumnya tidak mengenal adanya teknologi untuk mencegah atau mengurangi dampak banjir bandang. Namun masyarakat menyadari bahwa untuk mencegah banjir bandang mereka harus mempertahankan vegetasi di hutan terutama pohon-pohon besar di lereng-lereng perbukitan. Tidak adanya teknologi untuk mencegah atau mengurangi dampak banjir bandang menunjukkan kerentanan sosial yang tinggi terhadap bencana ini.

10. Adanya sistem peringatan dini terhadap banjir bandang

Tidak adanya sistem peringatan dini terhadap banjir bandang di Wasior (skor 1) adalah salah satu indikator yang menunjukkan bahwa masyarakat sangat rentan terhadap banjir bandang. Dalam hal sistem peringatan dini terhadap banjir bandang, masyarakat di Wasior memiliki kerentanan yang tinggi atau sangat rentan karena tidak adanya sistem peringatan dini.

Kerentanan Kelembagaan Terhadap Banjir Bandang

Pola penanggulangan bencana mendapatkan dimensi baru dengan dikeluarkannya Undang-undang No. 24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana yang diikuti beberapa aturan pelaksana terkait, yaitu Peraturan Presiden No. 08 tahun 2008 tentang Badan Nasional Penanggulangan Bencana, PP No. 21 tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana, PP No. 22 tahun 2008 tentang Pendanaan dan Pengelolaan Bantuan Bencana, dan PP No. 23 tahun 2008 tentang Peran serta Lembaga Internasional dan Lembaga Asing non Pemerintah dalam Penanggulangan Bencana (Maskud, 2016).

Keberadaan kelembagaan penanggulangan bencana juga akan mempengaruhi kerentanan masyarakat. Keberadaan kelembagaan penanggulangan bencana dapat membantu dalam mengurangi kerentanan sosial masyarakat terhadap bencana baik lembaga penanggulangan bencana daerah maupun forum atau organisasi pengurangan risiko bencana (Habibi & Buchori, 2013). Aspek kelembagaan yang berpengaruh terhadap banjir bandang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan skor kerentanan kelembagaan terhadap banjir bandang

No.	Kriteria Kelembagaan	Bobot Relatif	Skor	Nilai
1.	Institusi yang bertugas melakukan peringatan siaga banjir bandang	0,189	3	0,567
2.	Instansi yang bertugas pada masa tanggap darurat	0,177	3	0,531
3.	Penyuluhan banjir bandang	0,132	2	0,264
4.	Petugas monitoring sungai	0,099	2	0,198
5.	Adanya kelompok tanggap bencana di tingkat kampung	0,081	2	0,162
6.	Adanya program pemerintah untuk pencegahan banjir bandang	0,073	2	0,146
7.	Adanya prosedur/SOP penanganan banjir bandang	0,069	2	0,138
8.	Adanya penyuluhan tentang pengelolaan DAS dan Lingkungan Hidup	0,065	2	0,130
9.	Adanya lembaga adat konservasi air	0,059	1	0,059
10.	Upaya penegakan hukum untuk mengurangi resiko banjir bandang	0,056	1	0,056
	Total	1,000		2,251

Sumber: modifikasi Donnie & Falah (2017); BNPB (2012); Putri *et al.* (2018)

1. Institusi yang bertugas melakukan kegiatan siaga banjir bandang

Institusi yang secara aktif melakukan kegiatan peringatan siaga banjir bandang di Wasior adalah BPBD dan BMKG. Nilai pengaruh dari keaktifan institusi terkait dalam mitigasi banjir bandang di Wasior adalah 0,567 dengan skor 3 dan bobot 0,189. Hal ini menunjukkan kerentanan kelembagaan yang

rendah atau sangat tidak rentan. Peran aktif maupun kapasitas lembaga terkait dalam mitigasi bencana berpengaruh terhadap kerentanan menghadapi bencana yang terjadi (Kusumasari & Alam, 2012). Sejak peristiwa banjir bandang tahun 2010, BPBD dan BMKG di Teluk Wondama aktif melakukan kegiatan mitigasi bencana banjir bandang seperti simulasi peringatan siaga banjir bandang. Peran aktif

kedua institusi ini diharapkan dapat meminimalisir kerugian akibat bencana banjir bandang.

2. Institusi yang bertugas pada masa tanggap darurat

Demikian halnya dengan peran semua instansi dalam penanganan masa tanggap darurat. Pada masa tanggap darurat bencana banjir bandang partisipasi multipihak baik instansi pusat maupun daerah, swasta dan perusahaan termasuk instansi militer dan kepolisian juga berperan aktif dalam penanganan pengungsi, pendistribusian bantuan dan logistik banjir bandang tahun 2010 menunjukkan tingginya peran serta multipihak dalam penanganan masa tanggap darurat bencana. Oleh karena itu, nilainya mencapai 0,531 dengan bobot relatif 0,177 dan skor 3. Tingginya partisipasi multipihak dalam penanganan masa tanggap darurat bencana banjir menunjukkan kerentanan kelembagaan di Kabupaten Teluk Wondama dan Provinsi Papua Barat yang rendah terhadap banjir bandang.

3. Penyuluhan dan Sosialisasi mitigasi banjir bandang

Penyuluhan dan sosialisasi banjir bandang diadakan secara berkelanjutan walaupun frekuensinya tidak besar. Penilaian untuk kriteria kelembagaan ini adalah 0,264 dengan skor 3 dan bobot relatif 0,132, menunjukkan kerentanan kelembagaan tergolong sedang. Kendala dalam kegiatan ini adalah: 1) sulitnya mengumpulkan masyarakat yang memiliki berbagai kesibukan (mobilitas masyarakat yang tinggi dan kecenderungan nomaden), 2) dana atau anggaran yang terbatas, 3) kurangnya SDM tenaga penyuluh baik secara kuantitas maupun kualitas.

4. Adanya petugas monitoring sungai

Keterbatasan jumlah petugas monitoring sungai menyebabkan kerentanan kelembagaan di Teluk Wondama sedang. Penilaian untuk kriteria adanya petugas monitoring bernilai 0,198 dengan bobot relatif 0,099 dan skor 2. Monitoring sungai dilakukan dalam frekuensi yang rendah karena keterbatasan jumlah petugas dan sarana prasarana dalam memonitor bagian hulu sungai yang bertopografi curam dengan medan yang cukup berat.

5. Adanya kelompok tanggap bencana

Kerentanan kelembagaan berdasarkan kriteria adanya kelompok tanggap bencana di Wasior tergolong sedang, dimana penilaiannya adalah 0,162 dengan bobot relatif 0,081 dan skor 2. Meskipun kelompok ini sudah terbentuk, namun kelompok ini tidak secara aktif mengadakan kegiatan-kegiatan terkait mitigasi banjir bandang. Hal ini disebabkan karena anggotanya mempunyai kesibukan dalam

bekerja dan tidak adanya dukungan dana yang memadai untuk membiayai kegiatan-kegiatan tersebut secara regular dan frekuensi yang tinggi.

6. Adanya program pemerintah terkait pencegahan banjir bandang

Penilaian terhadap kriteria adanya program pemerintah terkait pencegahan banjir bandang adalah 0,146 dengan bobot relative 0,073 dan skor 2. Program-program pemerintah yang terkait mitigasi banjir bandang adalah simulasi penyelamatan dan evakuasi banjir bandang, pemasangan rambu-rambu evakuasi, pembangunan infrastruktur pengungsian, pembangunan infrastruktur sungai (drainase dan terasering) untuk mitigasi banjir bandang, penanaman dan rehabilitasi lahan di lereng-lereng perbukitan. Pada umumnya, program pemerintah untuk mitigasi banjir bandang di Wasior berupa program fisik (pembangunan bangunan sipil) atau mitigasi struktural, kurang menyentuh program yang bersifat sosial dan kemasyarakatan. Padahal, keberadaan program-program sosial dan kemasyarakatan tersebut dapat mengurangi kerentanan sosial masyarakat terhadap bencana banjir bandang.

7. Adanya prosedur operasional standar (SOP) dalam mitigasi banjir bandang

Penilaian terhadap kriteria kelembagaan ini adalah 0,138 dengan bobot relatif 0,069 dan skor 2, atau tergolong kedalam kerentanan sedang. Meskipun BPBD memiliki prosedur operasional standar (SOP) penanggulangan banjir bandang berupa juknis (petunjuk teknis), juklak (petunjuk pelaksanaan), namun terdapat batasan-batasan yang menyebabkan SOP tersebut tidak dilakukan secara benar. Batasan-batasan tersebut adalah kurangnya kapasitas SDM pelaksana SOP tersebut baik secara kuantitas maupun kualitas, kurangnya anggaran untuk melaksanakan SOP dengan benar, kurangnya sarana-prasarana pendukung SOP, tidak efisien dan rumitnya pelaksanaan SOP dalam waktu dan biaya.

8. Adanya penyuluhan tentang Daerah Aliran Sungai (DAS) dan Lingkungan Hidup

Penyuluhan tentang DAS dan Lingkungan Hidup umumnya di Wasior dilakukan bersama-sama dengan penyuluhan tentang mitigasi banjir bandang dan dilakukan oleh BPBD, Dinas Kehutanan dan Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Teluk Wondama. Kegiatan ini dilakukan secara insidental dan tidak kontinyu dikarenakan kurangnya petugas penyuluh lapangan, kurangnya anggaran untuk mengadakan pertemuan dengan semua anggota masyarakat serta kesulitan dalam mencari waktu

yang tepat untuk mengumpulkan masyarakat. Hal tersebut merupakan permasalahan yang umum pada penyuluhan lingkungan hidup (Anita Nur Lailia, 2014). Padahal program-program tersebut merupakan bentuk mitigasi non-struktural yang penting. Oleh karena itu, penilaian terhadap kriteria ada tidaknya penyuluhan tentang DAS dan lingkungan hidup adalah 0,130 dengan bobot relatif 0,065 dan skor 2, kerentanannya sedang.

9. Tidak adanya lembaga adat yang khusus mengatur tentang konservasi air

Walaupun keberadaan lembaga adat di Wasior berpengaruh dalam kehidupan masyarakat lokal, namun tidak ada lembaga adat khusus menangani masalah konservasi air. Masalah konservasi air hanya bagian kecil dari berbagai masalah kehidupan masyarakat yang ditangani oleh lembaga adat seperti masalah hukum dan peradilan adat. Masalah konservasi air sendiri dalam lembaga peradilan adat merupakan masalah hukum normatif tentang pemanfaatan sumber daya alam. Nampaknya, kasus-kasus tentang pemanfaatan sumber daya air belum pernah dibawa sampai ke lembaga adat (Nugroho & Surono, 2018). Penilaian untuk kriteria ada tidaknya lembaga adat yang khusus mengatur tentang konservasi air adalah 0,059 dengan bobot relatif 0,059 dan skor 1, kerentanan tinggi.

10. Tidak ada upaya penegakan hukum untuk mengatasi banjir bandang.

Penilaian tentang kriteria ada tidaknya penegakan hukum untuk mengatasi banjir bandang adalah 0,056 dengan bobot relatif 0,056 dan skor 1 (kerentanan tinggi). Selama ini, belum ada kasus hukum yang berkaitan dengan adanya pelanggaran hukum dalam menyebabkan banjir bandang di Wasior. Beberapa pelanggaran hukum terkait dengan illegal logging di Teluk Wondama memang dibawa ke pengadilan, namun hal itu tidak dimasukkan dalam pelanggaran atau kejahatan lingkungan/kehutanan dan hanya terkait dengan urusan keabsahan dokumen pendukung pemanfaatan hasil hutan. Beberapa kasus hukum yang harusnya terkait kehutanan dan lingkungan hidup juga umumnya tidak sampai di meja hijau (Umar, 2011).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan tingkat kerentanan masyarakat terhadap banjir bandang berdasarkan faktor sosial ekonomi adalah sedang (total skor 2,084), tingkat kerentanan terhadap banjir bandang berdasarkan faktor kelembagaan kelembagaan rendah (total skor 2,251). Hasil

penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam penerapan mitigasi bencana banjir bandang di Wasior maupun wilayah lain di Kabupaten Teluk Wondama, khususnya penerapan mitigasi non-struktural pada peningkatan kapasitas adaptasi masyarakat maupun kelembagaan dalam menghadapi banjir bandang.

SARAN

Kerentanan sosial ekonomi dan kelembagaan bukan menjadi faktor yang menentukan semata pada tinggi atau rendahnya resiko kerugian banjir bandang, tetapi ditentukan pula oleh faktor lain seperti skala banjir bandang. Oleh karena itu, meskipun hasil penelitian menunjukkan tingkat kerentanan sedang dan rendah, kewaspadaan dalam menghadapi bencana tetap dilakukan terutama pada musim hujan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Pemerintah Daerah dan masyarakat Kabupaten Teluk Wondama atas sambutan dan penerimaan dalam pelaksanaan penelitian ini.

KONTRIBUSI

Baharinawati W. Hastanti berperan sebagai kontributor utama dan Freddy J. Hutapea berperan sebagai kontributor anggota dalam artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aroca-Jimenez, E., Bodoque, J. M., Garcia, J. A., & Diez-Herrero, A. (2016). Analysis of social vulnerability to flash floods in Urban Areas of Castilla y León (Spain). In Costa, P.T., Quino, D., & Garcia, R.A.C. (Eds.), *Proceeding of International conference on urban risks 2016* (pp. 917–924). Lisbon: European Centre on Urban Risk.
- Bappenas, & BNPB. (2010). Rencana aksi rehabilitasi dan rekonstruksi wilayah pasca bencana banjir bandang Wasior di Kabupaten Wasior di Kabupaten Teluk Wondama Provinsi Papua Barat. Jakarta. Retrieved from <https://id.scribd.com/document/91537044/Rencana-Aksi-Rehabilitasi-Rekonstruksi-Pascabencana-Banjir-Wasior-Kabupaten-Teluk-Wondama-2010-2012>
- BNPB. (2012). Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana.
- BPS. (2017). Kecamatan Wasior Dalam Angka 2017. Teluk Wondama.
- Diouf Sané, O., Thierno Gaye, A., Diakhaté, M., & Aziadekey, M. (2015). Social vulnerability assessment to flood in Medina Gounass Dakar. *Journal of Geographic Information System*, 7, 415–429. <https://doi.org/10.4236/jgis.2015.74033>

- Donnie, S., & Falah, F. (2017). *Materi alih teknologi mitigasi banjir bandang*. Surakarta: Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan DAS.
- Gupta, A. K., & Singh, A. (2011). Traditional intellect in disaster risk mitigation: Indian Outlook-Rajasthan and Bundelkhand Icons. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 10(1), 156–166. Retrieved from [http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/11076/1/IJTK 10%281%29 156-166.pdf](http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/11076/1/IJTK%2010%281%29%20156-166.pdf)
- Habibi, M., & Buchori, I. (2013). Model spasial kerentanan sosial ekonomi terhadap bencana Gunung Merapi. *Teknik PWK*, 2(1), 1–10. Retrieved from <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/pwk>
- Hapsoro, A. W., & Buchori, I. (2015). Kerentanan sosial dan ekonomi terhadap bencana banjir : Studi kasus, kajian pesisir Kota Pekalongan. *Teknik Perencanaan Wilayah Kota*, 4(4), 542–553. Retrieved from <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/pwk/article/view/9814/9563>
- Howitt, R., Havnen, O., & Veland, S. (2012). Natural and unnatural disasters: responding with respect for Indigenous rights and knowledges. *Geographical Research*, 50(1), 47–59. <https://doi.org/10.1111/j.1745-5871.2011.00709.x>
- Huang, D., Zhang, R., Huo, Z., Mao, F., E, Y., & Zheng, W. (2012). An assessment of multidimensional flood vulnerability at the provincial scale in China based on the DEA method. *Nat Hazards*, 64, 1575–1586. <https://doi.org/10.1007/s11069-012-0323-1>
- Jaswadi, Rijanta, R., & Hadi, P. (2012). Tingkat kerentanan dan kapasitas masyarakat dalam menghadapi risiko banjir di Kecamatan Pasar Kliwon Surakarta. *Jurnal Majalah Geografi*, 26(1), 119–148. Retrieved from <https://jurnal.ugm.ac.id/mgi/article/viewFile/13420/9624>
- Karagiorgos, K., Thaler, T., Hubl, J., Maris, F., & Fuch, S. (2016). Multi-vulnerability analysis for flash flood risk management. *Nat Hazards*, 82, 563–587. <https://doi.org/10.1007/s11069-016-2296-y>
- Kuhlicke, C., Scolobig, A., Tapsell, S., Steinführer, A., & De Marchi, B. (2011). Contextualizing social vulnerability: findings from case studies across Europe. *Natural Hazards*, 58(2), 789–810. <https://doi.org/10.1007/s11069-011-9751-6>
- Kusumasari, B., & Alam, Q. (2012). Bridging the gaps: the role of local government capability and the management of natural disaster in Bantul, Indonesia. *Nat Hazards*, 60, 761–779. <https://doi.org/10.1007/s11069-011-0016-1>
- Mahmood, S., Khan, A.-H., & Mayo, S. M. (2016). Exploring underlying causes and assessing damages of 2010 flash flood in the upper zone of Panjkora River. *Nat Hazards*, (83), 1213–1227. <https://doi.org/10.1007/s11069-016-2386-x>
- Maskud. (2016). Kearifan lokal dalam penanggulangan bencana banjir bandang dan tanah longsor di Kecamatan Panti Kabupaten Jember. *Jurnal Fenomena*, 15(2), 315–350. Retrieved from http://eprints.ums.ac.id/49655/24/NASKAH_PUBLIKASI_pingers.pdf
- Mulyanto, H., Parikesit, N., & Utomo, H. (2012). *Petunjuk tindakan dan sistem mitigasi banjir bandang*. Semarang: Kerjasama Kementerian PU & JICA. Retrieved from https://www.jica.go.jp/project/indonesian/indonesia/0800040/materials/pdf/outputs_15.pdf
- Muttarak, R., & Lutz, W. (2014). Is education a key to reducing vulnerability to natural -disasters and hence unavoidable climate change? *Ecology and Society*, 19(1), 1–9. <https://doi.org/10.5751/ES-06476-190142>
- Muwamanah, A. (2016). *Analisis resiko kerentanan sosial dan ekonomi bencana longsor lahan di Kecamatan Kandungan Kabupaten Temanggung*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Retrieved from http://eprints.ums.ac.id/49655/24/NASKAH_PUBLIKASI_pingers.pdf
- Nugroho, W., & Surono, A. (2018). Rekonstruksi hukum pembangunan terhadap kebijakan pengaturan lingkungan hidup dan sumber daya alam. *Hukum Lingkungan*, 4(2), 77–109.
- Nur Lailia, Anita. (2014). *Gerakan masyarakat dalam pelestarian lingkungan hidup*. Universitas Airlangga.
- Nurromansyah, A., & Setyono, J. (2014). Perubahan kesiapsiagaan masyarakat DAS Beringin Kota Semarang dalam menghadapi ancaman banjir bandang. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 2(3), 231–244. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jwl.2.3.231-244>
- Pereira, R. (2017). Towards effective implementation of the EU environmental crime directive? The Case of Illegal Waste Management and Trafficking Offences. *RECIEL*, 26(2), 147–162. <https://doi.org/10.1111/reel.12207>
- Putri, Y. P., Barlian, E., Dewanti, E., & Tanto, T. Al. (2018). Arah kebijakan mitigasi bencana banjir bandang di DAS Kuranji Kota Padang. *Majalah Ilmiah Globe*, 20(2), 87–98. <https://doi.org/10.24895/mig.2018.20-2.770>
- Rahman, M., Aldosary, A., Nahiduzzaman, K., & Reza, I. (2016). Vulnerability of flash flooding in Riyadh, Saudi Arabia.: EBSCOhost. *Nat Hazard*, 84, 1807–1830. <https://doi.org/10.1007/s11069-016-2521-8>
- Renggono, S., & Syaifullah, M. (2011). Kajian meteorologis bencana banjir bandang di Wasior, Papua Barat. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 12(1), 33–41. Retrieved from <http://puslitbang.bmkg.go.id/jmg/index.php/jmg/article/view/81>
- Samir, K. (2013). Community vulnerability to floods and landslides in Nepal. *Ecology and Society*, 18(1), 1–8. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5751/ES-05095-180108>

- Setyaningrum, P., & Giyarsih, S. R. (2012). Identifikasi tingkat kerentanan sosial ekonomi penduduk bantaran Sungai Code Yogyakarta terhadap lahar Merapi. *Jurnal Bumi Indonesia*, 1(3), 262–269. Retrieved from <http://lib.geo.ugm.ac.id/ojs/index.php/jbi/article/view/92>
- Shabir, O. (2013). A summary case report on the health impacts and response to the Pakistan floods of 2010. *PLoS Currents*, 5(1), 1–46. <https://doi.org/10.1371/currents.dis.cc7bd532ce252c1b740c39a2a827993f>
- Sinaga, R. J. R., Lubis, S. N., & Darus, M. B. (2014). Kajian faktor-faktor sosial ekonomi masyarakat terhadap ketahanan pangan rumah tangga di Medan. *Journal on Social Economic of Agricultural Agribusiness*, 2(5), 1–13. Retrieved from <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/ceress/article/view/7876>
- Umar, S. B. N.-A. (2011). Penegakan hukum lingkungan di Indonesia. *Wacana Hukum*, IX, 21–38.
- Utama, L., & Naumar, A. (2015). Kajian kerentanan kawasan berpotensi banjir bandang dan mitigasi bencana pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Kuranji Kota Padang. *Rekayasa Sipil*, 9(1), 21–28. Retrieved from <http://rekayasapil.ub.ac.id/index.php/rs/article/view/294/290>
- Widjanarko, M., & Minnafiah, U. (2018). Pengaruh pendidikan Bencana pada perilaku kesiapsiagaan siswa. *Jurnal Ecopsy*, 5(1), 1–7. <https://doi.org/10.20527/ecopsy.v5i1.4878>
- Yansyah, D. (2010). Belajar dari banjir bandang Wasior. *Buletin Konservasi Kepala Burung Vol 1 No 1*.
- You, W. J., & Zhang, Y. L. (2015). Evaluation of social vulnerability to floods in Huaihe River basin: a methodology based on catastrophe theory. *Hazards Earth Syst. Sci. Discuss*, 3, 4937–4965. <https://doi.org/10.5194/nhessd-3-4937-2015>
- Yustiningrum, R. E., Sinaga, L. C., Yuliyanti, R., Andriana, N., & Wiratri, A. (2013). Kerentanan sosial pasca banjir bandang Wasior 2010: Dinamika kebijakan dan implementasinya pada masyarakat. In H. Harjono, R. Delinom, E. P. Utomo, I. Zulkarnain, H. Soetjio, Soedaryanto, ... A. T. Mursito (Eds.), *Prosiding Pemaparan Hasil Penelitian Puslit Geoteknologi – LIPI* (pp. 119–140). Bandung: LIPI - Puslit Geoteknologi.