



Vol. 3 No. 2, Oktober 2017

J U R N A L
R I S E T
K E B E N C A N A A N
I N D O N E S I A

Jurnal Riset
Kebencanaan Indonesia

Vol. 3

No. 2

Hal.
69 - 133

Oktober
2017

ISSN:
2443-2733



ISSN: 2443-2733

Vol. 3 No. 2, Oktober 2017

J U R N A L
R I S E T
K E B E N C A N A A N
I N D O N E S I A

Jurnal Riset Kebencanaan Indonesia	Vol. 3	No.2	Hal. 69 - 133	Oktober 2017	ISSN: 2443-2733
---------------------------------------	--------	------	------------------	-----------------	--------------------

JURNAL RISET KEBENCANAAN INDONESIA

Terbit 2 kali setahun, mulai Mei 2015

ISSN: 2443-2733

Volume 3 Nomor 2, Oktober 2017

Pembina:

Willem Rampangilei

Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana

Dr. Ir. Harkunti Pertiwi Rahayu

Ketua Ikatan Ahli Kebencanaan Indonesia

Penanggung Jawab/Pemimpin Redaksi:

Lilik Kurniawan, ST, M.Si

Sekretaris Jenderal Ikatan Ahli Kebencanaan Indonesia

Ketua Dewan Penyunting:

Ir. Heru Sri Naryanto, M.Sc/Geologi Lingkungan dan Bencana Geologi

Anggota Dewan Penyunting:

Prof. Ir. Mashyur Irsyam, MSE, Ph.D/Gempabumi

Dr. Hamzah Latief, M.Si/Tsunami

Prof. Dr. Kirbani Sri Brotopuspito/Gunungapi

Dr. Ing. Ir. Agus Maryono/Banjir dan Kekeringan

Dr. Ir. Adrin Tohari, M.Eng/Gerakan Tanah

Dr. rer. nat Armi Susandi, MT/Cuaca dan Gelombang Ekstrim

Prof. Dr. Ir. Azwar Maas/ Kebakaran Hutan dan Lahan

Dr. I Nyoman Kandun, MPH/Epidemi dan Wabah Penyakit

Dr. Hendro Wardhono, M.Si/ Sosio-Kultural dan Kelembagaan

Dr. Raditya Jati/ Manajemen Bencana

Mitra Bestari:

Ir. Sugeng Triutomo, DESS,

Dr. Ridwan Djamaludin, M.Sc, Dr. Triarko Nurlambang

Pelaksana Redaksi:

Elin Linawati, SKM, MM., Ridwan Yunus, Moh Robi Amri, ST., Arezka Ari Hantyanto,

Firza Ghozalba, ST, M.Eng., Pratomo Cahyo Nugroho, ST., Arie Astuti W, S.Si.,

Novi Kumalasari, SAP., Gita Yulianti S, ST., Elfina Rozita ST., Ageng Nur Icwana,

Asfirmanto W Adi, S.Si., Triutami H, ST., Sesa Wiguna, S.Si., Ade Nugraha, ST.,

Aminudin Hamzah, ST., Lilis Mutmainnah, S.Sos., Fajar Shidiq. S.Sos. M.Si (Han)

Alamat Redaksi:

Ikatan Ahli Kebencanaan Indonesia (IABI)

Sekretariat: Gedung INA-DRTG It.2,

Indonesia Peace and Security Center (IPSC), Sentul, Bogor

e-mail: sekretariat@iabi-indonesia.org/ Website: www.iabi-indonesia.org

PENGANTAR REDAKSI

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT bahwa Jurnal Riset Kebencanaan Indonesia (JRKI) Volume 3 Nomor 2 Tahun 2017 telah terbit. Jurnal Riset Kebencanaan Indonesia merupakan jurnal ilmiah yang diterbitkan oleh Ikatan Ahli Kebencanaan Indonesia (IABI). Jurnal Riset Kebencanaan Indonesia terbit 2 (dua) kali dalam setahun, untuk edisi yang kelima Volume 3, Nomor 2 Tahun 2017 diterbitkan pada bulan Oktober 2017. Jurnal ini ditulis oleh para ahli kebencanaan Indonesia kepada bangsa Indonesia, agar menjadi bangsa tangguh bencana.

Pada edisi ini disajikan 8 makalah, dengan penulis dari berbagai institusi, yaitu: Institut Teknologi Bandung (ITB), Universitas Airlangga, Universitas Andalas, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Plan International Indonesia, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Universitas Gajah Mada (UGM), Universitas Pertahanan Indonesia (Unhan), Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB).

Berbagai topik dibahas dalam edisi ini, yaitu: integrasi indeks potensi kebencanaan InaRisk dengan prediksi cuaca numerik; tingkat peran serta masyarakat pada tahap pra bencana di daerah wisata Kabupaten Banyuwangi: implementasi terhadap Perka BNPB No. 11 tahun 2014; identifikasi: kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana gempa bumi di segmen Sianok pada zona patahan Semangko (*The Sumatran Fault Zone*) Kabupaten Agam; evaluasi kesiapsiagaan dan budaya sadar bencana masyarakat Desa Wukirsari, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta; pemenuhan hak-hak anak dan perempuan di situasi darurat bencana gempa bumi pidie jaya; penerapan model sistem DAS (*Watershed Modeling System - WMS*) untuk prediksi limpasan permukaan dan debit puncak serta sebagai alat bantu identifikasi banjir dan konservasi tanah dan air (kasus: DAS Ciliwung Hulu dan Cisadane Hulu); penentuan metode paling representatif untuk pengukuran debit puncak di Sub DAS Gesing, Kabupaten Purworejo dan Mengukur ketangguhan ekonomi Provinsi Sumatera Selatan dalam menghadapi bencana kebakaran hutan dan lahan dengan menggunakan *Disaster Deficit Index* (DDI).

Kami mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penerbitan JRKI edisi ini. Kami sangat terbuka dalam menerima kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan Jurnal Riset Kebencanaan Indonesia ini.

Redaksi

JURNAL RISET KEBENCANAAN INDONESIA

Vol. 3 No. 2, Oktober 2017

ISSN: 2443-2733

DAFTAR ISI

	Halaman
Pengantar Redaksi	ii
Daftar Isi	iii
1. INTEGRASI INDEKS POTENSI KEBENCANAAN INARISK DENGAN PREDIKSI CUACA NUMERIK INTEGRATION OF INARISK'S HAZARD POTENTIAL INDEX WITH NUMERICAL WEATHER PREDICTION Armi Susandi, Aristyo R. Wijaya dan Mamad Tamamadin	69-72
2. TINGKAT PERAN SERTA MASYARAKAT PADA TAHAP PRA BENCANA DI DAERAH WISATA KABUPATEN BANYUWANGI: IMPLEMENTASI PERKA BNPB NO.11 TAHUN 2014 COMMUNITY PARTISIPATION LEVEL IN PRE-DISASTER PHASE AT TOURIST AREA OF BANYUWANGI DISTRICT: EVALUATION OF BNPB CHIEF REGULATION NO.11/2014 Diansanto Prayoga, Mohammad Zainal Fatah, Syifa'ul Lailiyah dan Jayanti Dian Eka Sari	73-78
3. IDENTIFIKASI KESIAPSIAGAAN MASYARAKAT TERHADAP BENCANA GEMPA BUMI DI SEGMENT SIANOK PADA ZONA PATAHAN SEMANGKO (<i>THE SUMATRAN FAULT ZONE</i>) KABUPATEN AGAM IDENTIFICATION OF COMMUNITY PREPAREDNESS TO EARTHQUAKE DISASTER ON SIANOK SEGMENT IN THE SUMATRAN FAULT ZONE, AGAM REGENCY Putri Nilam Sari	79-84
4. EVALUASI KESIAPSIAGAAN DAN BUDAYA SADAR BENCANA MASYARAKAT DESA WUKIRSARI, KECAMATAN CANGKRINGAN, KABUPATEN SLEMAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA THE EVALUATION OF DISASTER PREPAREDNESS AND AWARENESS PRACTICE OF COMMUNITY IN WUKIRSARI VILLAGE, CANGKRINGAN, SLEMAN, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA Elvis Saputra dan Restu Faizah	85-95

5. PEMENUHAN HAK-HAK ANAK DAN PEREMPUAN DI SITUASI DARURAT BENCANA GEMPA BUMI PIDIE JAYA
FULFILLMENT OF CHILDREN'S AND WOMEN'S RIGHTS IN EMERGENCY SITUATION: PIDIE JAYA EARTHQUAKE
Nadira Irdiana dan Adelina R. Simatupang 96-107
6. PENERAPAN MODEL SISTEM DAS (*WATERSHED MODELING SYSTEM - WMS*) UNTUK PREDIKSI LIMPASAN PERMUKAAN DAN DEBIT PUNCAK SERTA SEBAGAI ALAT BANTU IDENTIFIKASI BANJIR DAN KONSERVASI TANAH DAN AIR (KASUS : DAS CILIWUNG HULU DAN CISADANE HULU)
APPLICATION OF WATERSHED MODELING SYSTEM FOR SURFACE RUN OFF AND PEAK DISCHARGE PREDICTION AS TOOLS FOR FLOOD HAZARDS IDENTIFICATION AND SOIL AND WATER CONSERVATION (CASE : UPPER STREAM OF CILIWUNG AND CISADANE)
Sunu Tikno, Tukiyat, Ardila Yananto dan M. Bayu Rizky Prayoga 108-116
7. PENENTUAN METODE PALING REPRESENTATIF UNTUK PENGUKURAN DEBIT PUNCAK DI SUB DAS GESING, KABUPATEN PURWOREJO
DETERMINATION OF THE MOST REPRESENTATIVE METHOD FOR MEASUREMENT OF PEAK DISCHARGE IN GESING SUB BASIN, PURWOREJO DISTRICT
Arief Wicaksono 117-122
8. MENGUKUR KETANGGUHAN EKONOMI PROVINSI SUMATERA SELATAN DALAM MENGHADAPI BENCANA KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DENGAN MENGGUNAKAN *DISASTER DEFICIT INDEX* (DDI)
MEASURING ECONOMIC RESILIENCE ON SOUTH SUMATRA PROVINCE IN FACING FOREST AND LAND FIRE DISASTER USING DISASTER DEFICIT INDEX
Ratih Nurmasari, Sutopo Purwo Nugroho dan Freddy Rumambi 123-133

INTEGRASI INDEKS POTENSI KEBENCANAAN INARISK DENGAN PREDIKSI CUACA NUMERIK

INTEGRATION OF INARISK'S HAZARD POTENTIAL INDEX WITH NUMERICAL WEATHER PREDICTION

Armi Susandi, Aristyo R. Wijaya dan Mamad Tamamadin

Program Studi Meteorologi, Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganeca No. 10,
Bandung 40132, Indonesia

e-mail: armi@meteo.itb.ac.id, aristryorwijaya@gmail.com, mamadtama@gmail.com

Abstrak

Studi ini bertujuan untuk mengembangkan indeks potensi bencana yang dinamis terhadap pengaruh kondisi cuaca. BNPB sebagai badan yang berotoritas terhadap peringatan potensi bencana telah meluncurkan produk berupa inaRISK sebagai monitor potensi bencana. Namun, inaRISK belum memperhitungkan kondisi cuaca sebagai pemicu utama dalam potensi kebencanaan hidrometeorologi. Oleh karena itu, studi ini akan menghasilkan state of art yang dapat meningkatkan kualitas inaRISK dengan menggabungkan faktor prediksi cuaca yang dinamis dalam perhitungannya. Hasil studi menunjukkan bahwa dengan menggabungkan pengaruh kondisi cuaca yang dinamis, indeks potensi bencana dapat memperkirakan kondisi kenyataan yang terjadi sebenarnya di lapangan. Namun, masih perlu dilakukan verifikasi lebih lanjut untuk meningkatkan akurasi dari indeks potensi bencana.

Katakunci: indeks, potensi bahaya, prediksi cuaca, hidrometeorologi, verifikasi.

Abstract

This study aims to develop a dynamic index of potential disaster with computing the effects of weather conditions. BNPB as the authoritative body for a potential disaster warning, has launched products named InaRISK as monitor for disaster potential. However, InaRISK not consider the weather conditions as the main drivers of the potential of hydro-meteorological disasters. Therefore, this study will produce a state of the art that can improve the quality InaRISK by combining dynamic weather prediction factors in its calculations. The study shows that by combining the effect of dynamic weather conditions, the index can predict potential disasters that occurred actual condition of the reality on the ground. However, it still needs further verification to improve the accuracy of the index of a potential disaster.

Keywords: hazard index, hazard potential, weather prediction, hydrometeorology, verification.

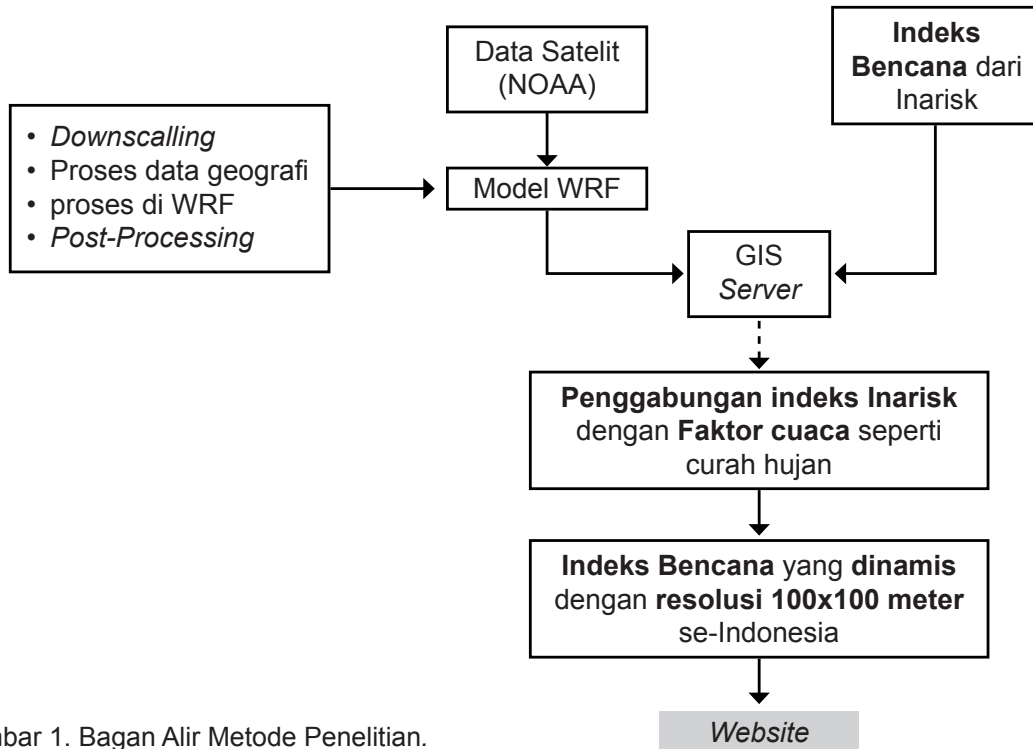
1. PENDAHULUAN

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) telah meluncurkan inaRISK, sebagai suatu media untuk mengidentifikasi risiko bencana di Indonesia. Ina RISK telah mengkategorikan menjadi 10 ancaman yaitu gempa bumi, tsunami, erupsi gunung api, banjir, banjir bandang, tanah longsor, kekeringan, kebakaran hutan dan lahan, cuaca dan gelombang ekstrem. InaRISK sebagai media penyampaian Indeks Resiko Bencana Indonesia (IRBI) berdasarkan kepada perhitungan yang telah disepakati dalam Perka BNPB Nomor 2 Tahun 2012. Namun, metodologi yang digunakan IRBI untuk identifikasi bencana

hidrometeorologi tidak memperhitungkan kondisi cuaca yang dinamis sebagai pemicu terjadinya bencana hidrometeorologi. Penelitian ini akan mengkaji metode pengintegrasian faktor kondisi cuaca yang dinamis dengan Indeks Bahaya penyusun IRBI.

2. METODOLOGI

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan merupakan intregrasi dari pemodelan prediksi cuaca, dengan pemodelan matematis indeks bahaya hidrometeorologi (banjir, banjir bandang, longsor). Rincian dari setiap tahapan adalah sebagai berikut (Gambar 1).



Gambar 1. Bagan Alir Metode Penelitian.

1. Prediksi Cuaca dan Iklim

Prediksi cuaca di Indonesia menggunakan model prediksi numerik *Weather and Research Forecast* atau yang biasa dikenal sebagai WRF (Skarmarock, dkk, 2008). Model ini menggunakan resolusi 5 km untuk 2 hari ke depan dengan interval waktu 3 jam. Data yang digunakan sebagai masukan model ini adalah GFS 0,5° dengan interval waktu 3 jam dalam *cycle* 12. Model prediksi memberikan luaran berupa prediksi 5 variabel utama cuaca (arah dan kecepatan angin, temperatur, tekanan kelembapan dan curah hujan). Luaran curah hujan dari prediksi cuaca ini akan digunakan dalam perhitungan indeks bahaya banjir dinamis.

2. Prediksi genangan dan debit

Indeks kebencanaan diperoleh dengan mengkombinasikan indeks curah hujan yang dibuat berdasarkan intensitas curah hujan hasil keluaran WRF dengan indeks bencana banjir dan longsor dari inarisk.

$$IK = 4 IR + 0.8 CH \quad (1)$$

Dengan IK merupakan indeks kebencanaan yang selanjutnya nilainya akan didefinisikan dan digunakan sebagai nilai peringatan bahaya kebencanaan. IR sebagai nilai indeks inarISK dan CH sebagai besarnya curah hujan.

Pada tahap ini, indeks curah hujan dikategorikan menjadi 3 golongan yaitu dibawah 15 mm, 15-30 mm, dan diatas 30 mm. Hal yang sama dilakukan pada inarisk yaitu dengan mengkategorikan indeks banjir dan longsor inarisk menjadi 3 golongan, yaitu dibawah 0.3, 0.3-0.6, dan diatas 0.6. Selanjutnya masing-masing 3 kategori indeks curah hujan dan indeks banjir dan longsor inarisk dikombinasikan sehingga menghasilkan 9 kombinasi indeks baru yang disebut indeks bahaya kebencanaan masing-masing untuk bencana banjir dan longsor (lihat Tabel 1). Untuk menentukan status bahaya kebencanaan, 9 kombinasi indeks tersebut dikelompokkan menjadi 4 status bahaya kebencanaan (lihat Tabel 2).

Tabel 1. Kombinasi Indeks Curah Hujan dan Indeks Banjir dan Longsor Inarisk.

		Indeks Curah Hujan		
		1 (<15 mm)	2 (15-30 mm)	3 (>30 mm)
Indeks Bahaya	1 (<0,3)	1	4	5
	2 (0,3-0,6)	2	6	8
	3 (>0,6)	3	7	9

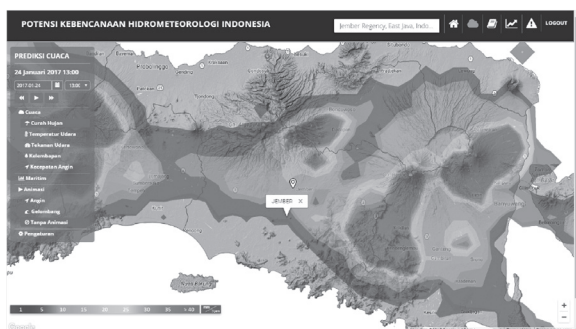
Tabel 2. Arti Warna dalam Peta Prediksi Kebencanaan Banjir dan Longsor.

Indeks	Warna	Keterangan
1-5	Hijau	Normal
6-7	Kuning	Siaga
8	Jingga	Waspada
9	Merah	Awas

Misalkan, jika peta prediksi curah hujan menunjukkan nilai dibawah 15mm dan peta inarisk menunjukkan potensi bencana adalah dibawah 0,3 maka wilayah tersebut mempunyai indeks kebencanaan banjir atau longsor 1 atau daerah tersebut tidak ada dalam bahaya banjir ataupun longsor dan wilayah tersebut akan berwarna hijau di peta hasil overlay (peta prediksi kebencanaan). Hal ini berlaku untuk kondisi seterusnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk memverifikasi dan memvalidasi kebenaran hasil perhitungan Indeks Bahaya Dinamis akan diuji coba menggunakan kejadian banjir di Jember pada tanggal 24 Januari 2017 pukul 12.00 hingga pukul 14.00 (radarjember.jawapos.com,2017). Dalam berita tersebut dilaporkan bahwa hujan deras terjadi di Jember bagian Utara. Hal ini membuktikan hasil prediksi cuaca yang tertera pada Gambar 2.

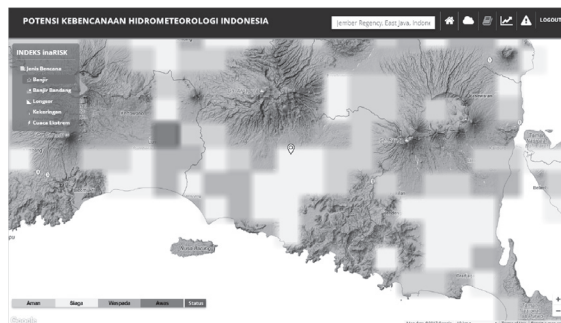


Gambar 2. Prediksi Curah Hujan Jember Pada 24 Januari 2017.

Terlihat bahwa curah hujan di utara Kabupaten Jember cukup deras dengan intensitas 20 mm/ 3 jam. Hal ini diduga menjadi pemicu dari banjir yang terjadi di Kab. Jember. Namun,

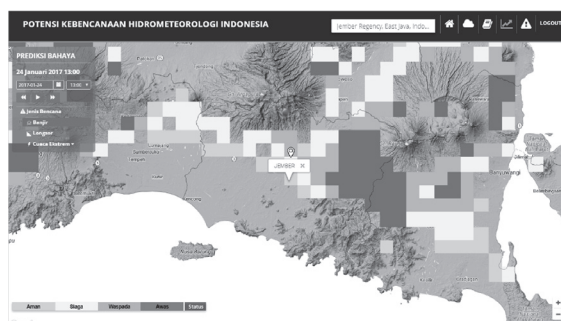
berdasarkan Indeks Bahaya Banjir inaRISK kondisi di Kab. Jember sudah menunjukkan status siaga (Gambar 2).

Selanjutnya, dengan menggunakan metode yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya didapatkan hasil yang menunjukkan seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Indeks Bahaya Banjir Inarisk Di Kab. Jember.

Gambar 3 menunjukkan bahwa prediksi bahaya banjir di Jember sudah sampai pada status waspada. Kondisi tersebut berada satu level daripada kejadian yang sebenarnya. Hal ini diduga karena proporsi pembobotan antara curah hujan dan indeks bahaya inaRISK tidak sepadan sehingga dibutuhkan penelitian mengenai pembobotan tersebut.



Gambar 4. Prediksi Bahaya Banjir Jember Pada 24 Januari 2017.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan diskusi diatas, pengintegrasian dari indeks bahaya banjir Inarisk dan prediksi curah hujan sebagai pemicu curah hujan dapat memberikan prakiraan potensi bahaya lebih akurat dan tepat di wilayah Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

1. BNPB, 2013, Naskah Akademis Masterplan Pengurangan Risiko Bencana Banjir. Jakarta: BNPB.
2. BNPB, 2012, Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Jakarta: BNPB.
3. Skamarock W.C., J.B.Klemp, J. Dudhia, D.O. Gill, D.M. Barker, W. Wang, J.G. Powers, 2005, A Description of the Advanced Research WRF version 2. National Center for Atmospheric Research, Technical Note, NCAR/TN-468pSTR. (Boulder, CO)
4. <http://radarjember.jawapos.com/read/2017/01/24/1811/banjir-landa-jember-utara> diakses pada 13 Februari 2017 pukul 13.00.

Diterima: 13 Maret 2017

Disetujui setelah revisi: 27 September 2017

TINGKAT PERAN SERTA MASYARAKAT PADA TAHAP PRA BENCANA DI DAERAH WISATA KABUPATEN BANYUWANGI: IMPLEMENTASI PERKA BNPB NO.11 TAHUN 2014

COMMUNITY PARTISIPATION LEVEL IN PRE-DISASTER PHASE AT TOURIST AREA OF BANYUWANGI DISTRICT: EVALUATION OF BNPB CHIEF REGULATION NO.11/2014

Diansanto Prayoga, Mohammad Zainal Fatah, Syifa'ul Lailiyah dan Jayanti Dian Eka Sari
Program Studi Kesehatan Masyarakat PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi, Jl.
Wijaya Kusuma No.113 Banyuwangi Jawa Timur Indonesia
e-mail: psdku.unair.ac.id

Abstrak

Kabupaten Banyuwangi diterjang tsunami pada tahun 1994 dengan ketinggian 13,9 m akibat gempa 7,2 SR pada kedalaman 33 km. Kabupaten Banyuwangi termasuk kelas rawan tinggi dengan peringkat 163 Nasional berdasarkan Indeks rawan bencana Indonesia 2011. Disamping berkembangnya pariwisata di Kabupaten Banyuwangi, perlu diperhatikan juga Indeks Rawan Bencana tersebut. Peran serta masyarakat dibutuhkan untuk mendukung Kabupaten/Kecamatan/Desa Tangguh Bencana. Tujuan penelitian ini adalah mengukur tingkat peran serta masyarakat pada tahap pra-bencana di daerah wisata Kabupaten Banyuwangi. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Pesanggaran Kabupaten Banyuwangi. Populasi adalah semua kepala desa, kepala dusun, ketua RW, ketua RT, dan tokoh masyarakat di Kecamatan Pesanggaran. Pengambilan sampel secara simple random sampling. Pengumpulan data menggunakan teknik wawancara. Tingkat peran serta masyarakat pada kegiatan pengenalan dan pemantauan risiko bencana (tinggi); perencanaan partisipatif penanggulangan bencana (tinggi); pengembangan budaya sadar bencana (tinggi); mitigasi dan pencegahan untuk mengurangi ancaman dan kerentanan (tinggi); pengorganisasian, penyuluhan, pelatihan, dan gladi tentang mekanisme tanggap darurat (tinggi); penyebarluasan informasi tentang peringatan bencana dan penyiapan jalur evakuasi (tinggi); pemantauan rencana aksi pengurangan risiko bencana (tinggi); pembangunan sosial ekonomi (tinggi); serta pembangunan sarana dan prasarana kesehatan dan psikologis (tinggi). Tingginya tingkat peran serta masyarakat tahap pra-bencana di daerah wisata Kabupaten Banyuwangi merupakan modal untuk peran serta masyarakat dalam tahap tanggap bencana dan pasca bencana sehingga mendukung Kabupaten/Kecamatan/Desa Tangguh Bencana.

Katakunci: peran serta masyarakat, pra bencana, tangguh bencana, Banyuwangi.

Abstract

Banyuwangi district was hit by Tsunami in 1994 with a height of 13.9 m due to the 7.2 SR earthquake at a depth of 33 km. Banyuwangi district includes high grade class with national rank 163 based on Indonesia disaster prone index in 2011. The development of tourism, it also worth the Index of Disaster Prone. Community level participation needed to support The Disaster Resilience District/Sub-district/Village. The purpose of this research is to measure the level of community participation in the pre-disaster stage at the Banyuwangi District Tourist Area. The research is descriptive research. The research was conducted in Pesanggaran Sub-district which is one of tourist area at Banyuwangi District. The population is all village heads, subvillage heads, RT heads, RW heads, and community leaders. Sampling in simple random sampling. Data collection use interview technique. The level of community participation in pre disaster include activities are the disaster awareness and response activities is high; planning for disaster prevention participation is high; development of disaster-aware culture is high; mitigation and prevention to reduce the treat is high; organizing, counseling, training, and rehearsals on emergency response are high; dissemination of information on disaster and preparation of evacuation routes is high; disaster action plan is high; socio-economic development is hight; and development of

health and psychological facilities and infrastructure are high. The high level of community participation in pre-disaster at the Banyuwangi district tourist area is a capital for community participation in disaster response and post-disaster stages, then to support the resilience district/sub-district/village.

Keywords: community participation, pre-disaster, disaster resilience, Banyuwangi.

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Banyuwangi diterjang tsunami pada tahun 1994 dengan ketinggian 13,9 m akibat gempa 7,2 SR pada kedalaman 33 km. Berikut ini data Indeks Rawan Bencana Kabupaten Banyuwangi menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) (2011).

- a. Indeks rawan bencana Indonesia 2011: Kabupaten Banyuwangi skor 67 (kelas rawan tinggi dengan peringkat 163 Nasional)
- b. Indeks rawan bencana gempa bumi dan tsunami Indonesia 2011: Kabupaten Banyuwangi skor 38 (kelas rawan tinggi dengan peringkat 9 Nasional)
- c. Indeks rawan bencana angin topan: Kabupaten Banyuwangi skor 42 (kelas rawan tinggi dengan peringkat 31 Nasional).

Kabupaten Banyuwangi memiliki daerah wisata pegunungan dan wisata pantai. Wisata pegunungan yaitu gunung ijen yang menjadi daerah yang selalu menjadi primadona tujuan bagi wisatawan. Sedangkan wisata pantai banyak terletak di Kecamatan Pesanggaran yaitu Pantai Rajegwesi, Pantai Sukamade, Pulau Merah, Teluk Ijo (*Green Bay*), Pantai Lampon, dan Pantai Pancer (BPS Kabupaten Banyuwangi, 2015). Penanggulangan Bencana sudah menjadi perhatian pemerintah daerah Kabupaten Banyuwangi melalui Peraturan Daerah Kabupaten Banyuwangi Nomor 10 Tahun 2013 tentang Penanggulangan Bencana (BPBD Kabupaten Banyuwangi, 2016). Oleh karena itu, dengan tingginya peringkat Indeks rawan bencana dan meningkatnya destinasi wisata pantai di Kabupaten Banyuwangi maka diperlukan peran serta masyarakat dalam penanggulangan bencana.

Peran serta masyarakat dalam penanggulangan bencana merupakan hak dan kewajiban masyarakat. Peran serta masyarakat tersebut bertujuan untuk mendukung penguatan kegiatan penanggulangan bencana dan kegiatan pendukung lainnya secara berdaya guna, berhasil guna, dan dapat dipertanggungjawabkan (Peraturan Kepala BNPB Nomor 11 Tahun 2014). Tujuan penelitian ini adalah mengukur tingkat peran serta masyarakat pada tahap pra-bencana

di daerah wisata Kabupaten Banyuwangi.

2. METODOLOGI

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Pesanggaran Kabupaten Banyuwangi. Populasi adalah semua kepala desa, kepala dusun, ketua RW, ketua RT, dan tokoh masyarakat di Kecamatan Pesanggaran yang berjumlah 383 orang. Besar sampel adalah 126 orang dan diambil secara random sampling. Pengumpulan data menggunakan teknik wawancara.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

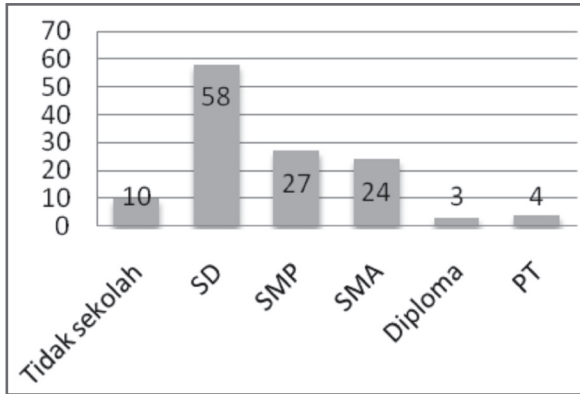
Peran serta masyarakat dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana diatur dalam Peraturan Kepala BNPB Nomor 11 Tahun 2014. Peran serta masyarakat dalam penanggulangan bencana merupakan hak dan kewajiban masyarakat mendapat perlindungan dan kehidupan sosial yang harmonis, rasa aman, pendidikan, pelatihan dan keterampilan, informasi, pengambilan keputusan berkaitan dengan diri dan komunitasnya, melakukan pengawasan sesuai dengan mekanisme yang diatur dalam pelaksanaan penanggulangan bencana, memberikan informasi yang benar kepada publik serta melakukan kegiatan penanggulangan bencana yang bertujuan untuk menjamin terselenggaranya pelaksanaan penanggulangan bencana secara terencana, terpadu, terkoordinasi, dan menyeluruh dalam rangka memberikan perlindungan kepada masyarakat dari ancaman risiko dan dampak bencana. Peran serta masyarakat dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana bertujuan untuk mendukung penguatan kegiatan penanggulangan bencana dan kegiatan pendukung lainnya secara berdaya guna, berhasil guna, dan dapat dipertanggungjawabkan.

Gambaran umum masyarakat di Daerah Wisata Kabupaten Banyuwangi sebagai berikut.

- a. Umur
Umur responden yaitu 23-77 tahun. Rata-rata umur responden adalah 52 tahun.
- b. Jenis Kelamin
Jenis kelamin responden mayoritas adalah laki-laki sebesar 90%.

c. Tingkat Pendidikan

Tingkat pendidikan responden mayoritas adalah SD sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Tingkat Pendidikan Responden.

Peran serta masyarakat dalam tahap pra-bencana penanggulangan bencana meliputi:

a. Pengenalan dan Pemantauan Risiko Bencana

Tingkat partisipasi masyarakat dalam pengenalan dan pemantauan risiko bencana mayoritas tinggi. Partisipasi tersebut meliputi masyarakat ikut serta dalam mengetahui cara pengenalan risiko bencana, pengenalan risiko bencana, dan pemantauan risiko bencana. Tingkat partisipasi masyarakat ini disajikan pada Tabel 1, 2 dan 3 di bawah ini.

Tabel 1. Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam Mengikuti Cara Pengenalan dan Risiko Bencana.

Partisipasi	Jumlah	Persentase (%)
Sangat Rendah	10	8
Rendah	34	27
Tinggi	64	51
Sangat Tinggi	17	14
Total	126	100

Tabel 2. Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam Pengenalan Risiko Bencana.

Partisipasi	Jumlah	Persentase (%)
Sangat Rendah	11	9
Rendah	32	25
Tinggi	64	51
Sangat Tinggi	18	15
Total	126	100

Tabel 3. Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam Pemantauan Risiko Bencana.

Partisipasi	Jumlah	Persentase (%)
Sangat Rendah	13	10
Rendah	30	24
Tinggi	63	50
Sangat Tinggi	18	14
Total	126	100

b. Perencanaan Partisipatif Penanggulangan Bencana

Tingkat partisipasi masyarakat dalam perencanaan partisipatif penanggulangan bencana mayoritas tinggi. Partisipasi tersebut meliputi masyarakat ikut rapat tentang penanggulangan bencana dan memberi pendapat dalam rapat penanggulangan bencana. Tingkat partisipasi masyarakat ini disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 4. Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam Ikut Rapat Tentang Penanggulangan Bencana.

Partisipasi	Jumlah	Persentase (%)
Sangat Rendah	7	6
Rendah	40	32
Tinggi	40	32
Sangat Tinggi	40	10
Total	126	100

Tabel 5. Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam Memberi Pendapat dalam Rapat Penanggulangan Bencana.

Partisipasi	Jumlah	Persentase (%)
Sangat Rendah	6	5
Rendah	26	21
Tinggi	80	64
Sangat Tinggi	13	10
Total	126	100

c. Pengembangan Budaya Sadar Bencana

Tingkat partisipasi masyarakat pengembangan sadar bencana mayoritas tinggi. Partisipasi tersebut meliputi masyarakat ikut menjaga kelestarian alam sekitar, mendorong dan memberitahu lingkungan sekitarnya, mengetahui potensi bencana. Tingkat partisipasi masyarakat ini disajikan pada tabel 6-8.

Tabel 6. Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam Ikut Menjaga Kelestarian Alam.

Partisipasi	Jumlah	Persentase (%)
Sangat Rendah	1	1
Rendah	12	10
Tinggi	94	75
Sangat Tinggi	17	14
Total	126	100

Tabel 7. Mendorong dan Memberitahu Lingkungan Sekitarnya.

Partisipasi	Jumlah	Persentase (%)
Sangat Rendah	2	2
Rendah	10	12
Tinggi	88	70
Sangat Tinggi	23	18
Total	126	100

Tabel 8. Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam Mengetahui Potensi Bencana.

Partisipasi	Jumlah	Persentase (%)
Sangat Rendah	2	2
Rendah	17	16
Tinggi	87	69
Sangat Tinggi	16	13
Total	126	100

d. Mitigasi dan Pencegahan untuk Mengurangi Ancaman dan Kerentanan

Tingkat partisipasi masyarakat dalam mitigasi dan pencegahan untuk mengurangi ancaman dan kerentanan mayoritas tinggi. Tingkat partisipasi masyarakat ini disajikan pada Tabel 9 di bawah ini.

Tabel 9. Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam Mitigasi dan Pencegahan Untuk Mengurangi Ancaman dan Kerentanan.

Partisipasi	Jumlah	Persentase (%)
Sangat Rendah	3	2
Rendah	16	13
Tinggi	86	68
Sangat Tinggi	21	17
Total	126	100

e. Pengorganisasian, Penyuluhan, Pelatihan, dan Gladi tentang Mekanisme Tanggap Darurat.
Tingkat partisipasi masyarakat dalam

pengorganisasian, penyuluhan, pelatihan, dan gladi tentang mekanisme tanggap darurat mayoritas tinggi. Partisipasi tersebut meliputi masyarakat ikut membentuk satgas atau kelompok tanggap bencana, masyarakat ikut dalam menyebarkan informasi bahaya bencana, dan mengikuti pelatihan penanggulangan bencana. Tingkat partisipasi masyarakat ini disajikan pada Tabel 10-12 di bawah ini.

Tabel 10. Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam Ikut Membentuk Satgas atau Kelompok Tanggap Bencana.

Partisipasi	Jumlah	Persentase (%)
Sangat Rendah	14	11
Rendah	36	29
Tinggi	62	49
Sangat Tinggi	14	11
Total	126	100

Tabel 11. Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam Menyebarkan Informasi Bahaya Bencana.

Partisipasi	Jumlah	Persentase (%)
Sangat Rendah	7	5
Rendah	16	13
Tinggi	91	72
Sangat Tinggi	12	10
Total	126	100

Tabel 12. Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam Mengikuti Pelatihan Penanggulangan Bencana.

Partisipasi	Jumlah	Persentase (%)
Sangat Rendah	11	9
Rendah	38	30
Tinggi	63	50
Sangat Tinggi	14	11
Total	126	100

f. Penyebarluasan Informasi tentang Peringatan Bencana dan Penyiapan Jalur Evakuasi

Tingkat partisipasi masyarakat dalam penyebarluasan informasi tentang peringatan bencana dan penyiapan jalur evakuasi mayoritas tinggi. Tingkat partisipasi masyarakat ini disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam Penyebarluasan Informasi Tentang Peringatan Bencana dan Penyiapan Jalur Evakuasi.

Partisipasi	Jumlah	Persentase (%)
Sangat Rendah	10	8
Rendah	18	14
Tinggi	81	64
Sangat Tinggi	17	14
Total	126	100

g. Pemantauan Rencana Aksi Pengurangan Risiko Bencana

Tingkat partisipasi masyarakat dalam pemantauan rencana aksi pengurangan risiko bencana mayoritas tinggi. Partisipasi tersebut meliputi masyarakat ikut berpartisipasi dalam memantau gejala alam (kearifan lokal) adanya tanda-tanda akan ada bahaya bencana dan ikut memperingatkan orang lain agar waspada akan potensi bencana. Tingkat partisipasi masyarakat ini disajikan pada Tabel 14 dan Tabel 15 di bawah ini.

Tabel 14. Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam Ikut Berpartisipasi dalam Memantau Gejala Alam (Kearifan Lokal) Adanya Tanda-Tanda Akan Nada Bahaya Bencana.

Partisipasi	Jumlah	Persentase (%)
Sangat Rendah	12	10
Rendah	16	12
Tinggi	74	59
Sangat Tinggi	24	19
Total	126	100

Tabel 15. Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam Ikut Memperingatkan Orang Lain Agar Waspada Akan Potensi Bencana.

Partisipasi	Jumlah	Persentase (%)
Sangat Rendah	5	4
Rendah	19	15
Tinggi	76	60
Sangat Tinggi	26	21
Total	126	100

h. Pembangunan Sosial Ekonomi

Tingkat partisipasi masyarakat dalam pembangunan sosial ekonomi mayoritas

tinggi. Tingkat partisipasi masyarakat ini disajikan pada Tabel 16 di bawah ini.

Tabel 16. Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam Pembangunan Sosial Ekonomi.

Partisipasi	Jumlah	Persentase (%)
Sangat Rendah	15	12
Rendah	26	23
Tinggi	63	50
Sangat Tinggi	19	15
Total	126	100

i. Pembangunan Sarana dan Prasarana Kesehatan dan Psikologis

Tingkat partisipasi masyarakat dalam pembangunan sarana dan prasarana kesehatan dan psikologis mayoritas tinggi. Partisipasi tersebut meliputi masyarakat ikut dalam pembangunan sarana kesehatan untuk penanggulangan bencana dan ikut menyumbangkan tempat jika terjadi bencana. Tingkat partisipasi masyarakat ini disajikan pada Tabel 17 dan Tabel 18 di bawah ini.

Tabel 17. Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam Pengenalan dan Pemantauan Risiko Bencana.

Partisipasi	Jumlah	Persentase (%)
Sangat Rendah	18	12
Rendah	28	24
Tinggi	65	52
Sangat Tinggi	12	12
Total	126	100

Tabel 18. Tingkat Partisipasi Masyarakat dalam Pengenalan dan Pemantauan Risiko Bencana.

Partisipasi	Jumlah	Persentase (%)
Sangat Rendah	5	4
Rendah	14	10
Tinggi	87	69
Sangat Tinggi	20	16
Total	126	100

Berdasarkan data diatas, dapat disimpulkan bahwa tingkat peran serta masyarakat pada tahap pra-bencana dalam penanggulangan bencana di daerah wisata Kabupaten Banyuwangi adalah tinggi. Menurut Ulum, et.al., (2017) bahwa partisipasi masyarakat saat pra bencana

digunakan mengetahui tanda-tanda kemungkinan bencana akan datang seperti terjadinya musim penghujan, kondisi disekitar yang kemungkinan akan berakibat terjadi bencana. Jika masyarakat mengenali tandatanda tersebut dengan baik, tentu korban baik harta ataupun jiwa dapat diminimalisir. Akan tetapi bila masyarakat belum mengenali akan tanda-anda akan terjadi bencana kemungkinan korban dapat bertambah baik harta ataupun jiwa. Adanya masyarakat yang sudah berbasis kesiapsiagaan bencana diperlukan menurut Rajev (2014) karena:

1. Masyarakat adalah pihak pertama yang terkena dampak dan merespon paling awal terhadap kejadian bencana. Berikut alasan lainnya pentingnya masyarakat siaga bencana yaitu:
2. Masyarakat adalah target utama rencana mitigasi dan kesiapsiagaan
3. Masyarakat sebagai agent perantara pengetahuan di lingkungannya
4. Masyarakat yang paling mempunyai pengetahuan risiko dan kerentanan di lingkungannya
5. Masyarakat mempersiapkan peta risiko dan kerentanan serta perencanaannya yang sudah terhubung dengan kehidupan sehari-harinya
6. Masyarakat adalah penilai terbaik terhadap bahaya bencana
7. Masyarakat sebagai evaluator terbaik terhadap pemulihan bencana
8. Masyarakat mempunyai kemandirian dalam perencanaan dan program
9. Masyarakat memfasilitasi mobilisasi sosial yang mampu memberdayakan masyarakat
10. Masyarakat mampu mengidentifikasi kelompok rentan.

Tingginya tingkat peran serta masyarakat tahap pra-bencana di daerah wisata Kabupaten Banyuwangi merupakan modal untuk peran serta masyarakat dalam tahap tanggap bencana dan pasca bencana sehingga mendukung Kabupaten/ Kecamatan/Desa Tangguh Bencana.

4. KESIMPULAN

Tingkat peran serta (partisipasi) masyarakat pada tahap pra-bencana di Daerah Wisata Kabupaten Banyuwangi meliputi: pengenalan dan pemantauan risiko bencana; perencanaan partisipatif penanggulangan bencana; pengembangan budaya sadar bencana; mitigasi dan pencegahan untuk mengurangi ancaman dan kerentanan; pengorganisasian, penyuluhan,

pelatihan, dan gladi tentang mekanisme tanggap darurat; penyebarluasan informasi tentang peringatan bencana dan penyiapan jalur evakuasi; pemantauan rencana aksi pengurangan risiko bencana; pembangunan sosial ekonomi; pembangunan sarana dan prasarana kesehatan dan psikologis adalah tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

1. BPBD, 2016, Rencana Strategis (RENSTRA) Badan Penanggulangan Bencana Daerah Tahun 2016-2021, Banyuwangi: BPBD.
2. BPBD Kabupaten Banyuwangi, 2017, Profil Badan Penanggulangan Bencana Daerah Tahun 2017, Banyuwangi: BPBD.
3. BPS Kabupaten Banyuwangi. Kecamatan Pesanggaran Dalam Angka 2015. Banyuwangi: BPS.
4. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 11 Tahun 2014 tentang Peran Serta Masyarakat dalam Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana.
5. Peraturan Daerah Kabupaten Banyuwangi Nomor 10 Tahun 2013 tentang Penanggulangan Bencana.
6. Rajeev, M.M., 2014, Sustainability and Community Empowerment in Disaster Management, International Journal of Social Work and Human Services Practise Vol.2 No.6 pp.207-212.
7. Ramli, Soehatman, 2010, Manajemen Bencana (Disaster Management). Jakarta: PT. Dian Rakyat.
8. Ulum, et.al., 2017, Partisipasi Masyarakat Kelurahan Tinjomoyo Kecamatan Banyumanik Terhadap Upaya Penanggulangan Bencana Tanah Longsor. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/edugeo> [Akses tanggal 15 Oktober 2017].
9. Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.

Diterima: 10 Februari 2017

Disetujui setelah revisi: 2 Oktober 2017

IDENTIFIKASI KESIAPSIAGAAN MASYARAKAT TERHADAP BENCANA GEMPA BUMI DI SEGMENT SIANOK PADA ZONA PATAHAN SEMANGKO (*THE SUMATRAN FAULT ZONE*) KABUPATEN AGAM

IDENTIFICATION OF COMMUNITY PREPAREDNESS TO EARTHQUAKE DISASTER ON SIANOK SEGMENT IN THE SUMATRAN FAULT ZONE, AGAM REGENCY

Putri Nilam Sari

Bagian Kesehatan Keselamatan Kerja dan Kesehatan Lingkungan,
Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Andalas
e-mail: nilam.nofri@gmail.com

Abstrak

Secara letak geografis, Indonesia berada pada pertemuan tiga lempeng tektonik utama yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Philipina. Hal ini menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara yang rawan terhadap bahaya gempa. Salah satunya bersumber dari Sesar Sumatra/Patahan Semangko. Dalam kurun waktu 100 tahun setiap segmen Sesar Sumatera, termasuk Segmen Sianok dapat mengumpulkan energi gempa yang setara dengan skala magnitude gempa M 7.2 – M 7.4 dan berpotensi mengeluarkan 1-2 kali gempa besar setiap 10 tahunnya. Saat ini pemerintah Kabupaten Agam masih terfokus mengenai mitigasi bencana yang dapat disebabkan oleh megathrust Mentawai, padahal gempa terakhir yang terjadi di Segmen Sianok telah menimbulkan kerugian yang besar termasuk masalah kesehatan di Kabupaten Agam. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesiapsiagaan masyarakat di sekitar Segmen Sianok Kabupaten Agam dalam menghadapi gempa. Penelitian ini menggunakan desain Cross Sectional dengan sampel sebanyak 552 responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lebih dari separoh masyarakat siap dalam menghadapi gempa. Secara statistik terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat kecemasan dan pengalaman terhadap gempa dengan kesiapsiagaan dalam menghadapi gempa. Disarankan kepada pemerintah untuk meningkatkan peran serta masyarakat dan semua sektor dalam meminimalisir risiko gempa.

Katakunci: gempabumi, segmen Sianok, Patahan Semangko, kesiapsiagaan masyarakat.

Abstract

Geographically, Indonesia is at the meeting of three major tectonic plates, the Indo-Australian plate, the Eurasian plate, and the Philippine plate. This makes Indonesia as one of the countries that prone to earthquake hazards. One of them is sourced from Sumatran Fault / Semangko Fault. Within 100 years, each segment of the Sumatran Fault, including the Sianok Segment, can collect earthquake energy equivalent to 7.2 - 7.4 magnitude earthquake and potentially release 1-2 large earthquakes every 10 years. Currently the government of Agam Regency is still focused on the mitigation of disasters that could be caused by megathrust Mentawai, whereas the last earthquake that occurred in Segment Sianok has caused big loss including health problem in Agam Regency. This study aims to identify community preparedness to earthquake disaster around Segment Sianok in Agam Regency. This study used cross sectional design with 552 respondents. The results show that more than half of the people are prepared to the earthquake. Statistically, there is a significant relationship between the level of anxiety and experience of earthquakes with the preparedness to earthquake. It is suggested to the government to improve the community and all sectors partisipation in minimizing the risk of earthquake.

Keywords: earthquake, Sianok segment, Semangko fault, community preparedness.

1. PENDAHULUAN

Ancaman gempa bumi di Pulau Sumatera berasal dari 3 sumber, yaitu daerah subduksi pertemuan antara lempeng tektonik India-Australia dengan lempeng Eurasia (lokasi *Megathrust Mentawai*), *Mentawai Fault System* (MFS), dan *Sumatera Fault System* (SFS) atau lebih populer dengan istilah sesar Sumatera/patahan Semangko. Sumber gempa dari sesar ini berada di darat Pulau Sumatera yang memanjang dari Provinsi Lampung sampai ke Aceh sepanjang ± 1900 km. Zona patahan Semangko adalah jalur patahan yang terbentuk akibat tabrakan Lempeng Indo Australia yang bergerak dengan kecepatan rata-rata 50-60 mm/tahun dengan lempeng Eurasia yang relatif diam (Delfebriyadi, 2009).

Bencana gempa bumi yang bersumber dari sesar Sumatera pada tahun 2007 telah menelan korban jiwa dan merupakan bencana gempa dengan kerugian terbesar di Sumatera Barat. Gempa tersebut terjadi di segmen Sianok dalam kurun waktu 2 jam dengan 2 kali gempa bumi yang merusak dengan kekuatan 6.4 SR dan 6.3 SR yang telah menelan korban jiwa sebanyak 67 orang dan 826 orang korban luka serta 43.719 kerusakan bangunan (Triyono, 2015).

Permasalahan kesehatan lainnya yang ditimbulkan oleh gempa ini adalah tingginya jumlah pasien yang menjadi korban diantaranya pasien yang dirawat inap sebanyak 61 orang dan pasien rawat jalan sebanyak 9.144 orang. Kasus penyakit terbanyak hasil surveilans akibat gempa tersebut adalah ISPA (43,42%), pneumonia (8,10%), kecelakaan dan ruda paksa (7,69%), penyakit kulit (6,14%) serta diare tanpa dehidrasi (3,63%). Jumlah pengungsi dari kejadian gempa ini sebanyak 141.216 jiwa tetapi kondisi ini juga diperburuk oleh kondisi rusaknya fasilitas-fasilitas kesehatan seperti rumah sakit, puskesmas dan lain-lain (Pusat Krisis Kesehatan Depkes, 2007). Rendahnya pemahaman masyarakat mengenai mitigasi bencana dapat memperburuk dampak gempa dan mengakibatkan dampak serius terutama terhadap kesehatan masyarakat.

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional* untuk mengetahui hubungan usia, tingkat pendidikan, tingkat kecemasan, jumlah anak, lama domisili dan pengalaman bencana gempa terhadap kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi bencana gempa. Penelitian dilakukan pada bulan September-November 2016 di daerah yang terkena dampak bencana gempa di sekitar segmen Sianok Kabupaten Agam pada

tahun 2007. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh kepala keluarga yang bertempat tinggal di 6 nagari yang terpilih sebagai tempat penelitian sebanyak 552 sampel. Data hasil penelitian diolah dengan program SPSS untuk mengetahui hubungan antara variabel independen dan variabel dependen yaitu dengan menggunakan uji chi square dan independen sampel t test.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kesiapsiagaan Menghadapi Gempa

Dari hasil penelitian diketahui bahwa lebih dari separuh responden siap dalam menghadapi gempa yaitu sebanyak 59,2% atau 327 orang. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa indikator kesiapsiagaan masyarakat terhadap gempa yang kurang dari 50% dan diurutkan dari skor yang paling rendah yaitu sistem peringatan dini gempa (7,4%), kepala keluarga yang mengikuti simulasi dan cara evakuasi gempa (9,6%), anggota keluarga yang mengikuti simulasi dan cara evakuasi gempa (10,3%), anggota keluarga yang mengikuti latihan dan keterampilan evakuasi (15%), tabungan untuk keadaan darurat (23%), anggota keluarga yang mengikuti latihan dan keterampilan P3K (26,6%), pencatatan nomor telepon penting (27,7%), tempat evakuasi saat gempa (29,3%), ketersediaan kotak P3K (38%), kebutuhan dasar untuk keadaan darurat (42%) dan kerabat atau keluarga yang menyediakan tempat pengungsian sementara dalam keadaan darurat (45,5%).

Gempa bumi terjadi karena gesekan antar lempeng-lempeng tektonik di bawah permukaan bumi sehingga mengeluarkan energi yang luar biasa besar dan menimbulkan guncangan di permukaan. Merencanakan kesiapsiagaan terhadap bencana dilakukan oleh setiap rumah tangga dengan memperhatikan beberapa prinsip yaitu (IDEP, 2007):

- Sederhana - Rencana darurat rumah tangga dibuat dengan sederhana yang berisi rincian kegiatan yang mudah dilaksanakan sehingga mudah diingat oleh seluruh anggota keluarga karena bencana merupakan situasi yang dapat menimbulkan kebingungan.
- Menentukan jalan melarikan diri. Keluarga hendaknya mengetahui jalan yang paling aman untuk keluar dari rumah saat gempa dengan merencanakan beberapa jalan dan memperhitungkan kemungkinan beberapa jalan yang putus atau tertutup akibat gempa.
- Tentukan tempat bertemu untuk mengumpulkan anggota keluarga yang terpencar saat gempa yaitu lokasi yang aman dan dekat rumah. Tempat ini dapat berupa

bangunan atau taman di luar desa, digunakan dalam keadaan anggota keluarga tidak bisa kembali ke rumah.

Dari hasil penelitian Paramesti (2011) mengenai kesiapsiagaan masyarakat menghadapi gempa dan tsunami di Kawasan Teluk Pelabuhan Ratu menyebutkan bahwa rendahnya kesiapsiagaan masyarakat disebabkan masyarakat banyak yang belum mengetahui kerentanan wilayahnya terhadap bencana. Selain itu, permasalahan ekonomi yang dihadapi oleh sebagian besar masyarakat membuat mereka belum terlalu memikirkan untuk mengupayakan kesiapsiagaan dalam keluarga, terutama dalam hal penyediaan peralatan dan perlengkapan darurat serta pertimbangan pembuatan bangunan tempat tinggal yang tahan gempa dan/atau tsunami.

Dari hasil penelitian, masih terdapat sebagian kecil masyarakat yang tidak mengetahui bahwa potensi gempa berasal dari patahan semangko, dan masih banyak menganggap bahwa potensi gempa terbesar gempa yang akan dialami disebabkan oleh gunung meletus. Selain itu masih terdapat masyarakat yang menganggap perlu ritual tolak bala untuk menolak gempa. Pemahaman masyarakat yang kurang akan kerentanan wilayahnya terhadap bencana gempa membuat masyarakat kurang maksimal dalam mempersiapkan hal-hal teknis untuk kondisi darurat. Beberapa hal yang masih kurang dipersiapkan antara lain nomor telepon untuk mengakses sarana-sarana penting saat darurat seperti RS, pemadam kebakaran, dan PLN, serta banyak yang belum menyiapkan perlengkapan dan surat-surat penting agar mudah dibawa saat terjadi keadaan darurat. Hal ini diperburuk dengan tidak adanya frekuensi latihan kesiapsiagaan di kalangan masyarakat. Informasi mengenai peringatan bencana masih rendah, baik dari sumber tradisional, lokal maupun teknologi sehingga risiko yang dihadapi menjadi lebih besar.

Selain itu simulasi penyelamatan saat terjadi gempa belum dilakukan oleh pemerintah, karena pemerintah masih fokus untuk meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat yang rawan terhadap bencana gempa dan tsunami yang berpusat di megathrust mentawai. Di sisi lain juga terdapat indikator yang hampir memenuhi kesiapsiagaan, antara lain ialah lokasi evakuasi. Sebagian besar masyarakat sudah mengetahui kemana akan evakuasi jika terjadi bencana gempa bumi. Biasanya yang menjadi lokasi evakuasi adalah lapangan kecamatan yang cukup luas dan terletak cukup jauh dari pinggir ngarai dan bangunan tinggi.

Kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana gempa dapat ditingkatkan baik oleh masyarakat, pemerintah tingkat kecamatan maupun pemerintah tingkat kabupaten, antara lain dengan menambah kesadaran dan pengetahuan masyarakat akan tindakan penyelamatan bencana. Peningkatan kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana gempa bumi dapat dilakukan dengan meningkatkan kerjasama antar pemerintah kecamatan antara lain dalam menentukan lokasi evakuasi atau lokasi posko bencana bersama, koordinasi penyediaan perlengkapan darurat bencana, dan membangun sistem peringatan dini gempa dan lain-lain.

Menurut Zulfiar dkk (2014) salah satu penyebab kerentanan dampak gempa di Sumatera Barat adalah kerentanan bangunan secara teknis umumnya terjadi disebabkan oleh lokasi/topografi (lereng) dan hal ini dapat menimbulkan getaran lebih besar dibandingkan di daerah dataran, penggunaan material dan bentuk bangunan kurang sesuai, kualitas dan sistem struktur bangunan yang digunakan kurang memadai dan tidak sesuai dengan tingkat kerawanan daerah setempat terhadap gempa dan kondisi bangunan kurang terawat. Oleh karena itu diperlukan pengawasan terhadap pemukiman masyarakat yang dapat meningkatkan potensi bahaya gempa.

Pada prinsipnya usaha untuk mitigasi bencana gempa terdiri dari dua hal. Pertama, untuk wilayah pemukiman atau bangunan yang sudah terlanjur berada di wilayah rawan gempa, hal yang dapat dilakukan pada daerah ini adalah membuat langkah-langkah persiapan agar apabila terjadi bencana dapat diminimalkan. Yang kedua, untuk jangka panjang, perencanaan lingkungan hidup termasuk RTRW daerah harus memperhitungkan wilayah-wilayah rawan bencana sehingga pada suatu saat nanti kejadian gempabumi dan tsunami yang terjadi tidak mengakibatkan kerusakan lingkungan hidup dan bencana manusia (Natawidjaja dan Triyoso, 2007).

3.2. Hubungan Usia dengan Kesiapsiagaan Menghadapi Gempa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lebih dari separuh responden tergolong kepada usia dewasa yaitu sebanyak 68,3% atau 377 orang. Dari hasil uji statistik didapatkan nilai $p=0,686$, hal ini menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna antara usia dengan kesiapsiagaan menghadapi gempa.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Wiley dkk (2011), yang menyebutkan bahwa meningkatnya usia akan meningkatkan

kewaspadaan terhadap bencana dan terdapat kematangan dalam mengelola stres apabila sebelumnya pernah mengalami bencana gempa. Sehingga akan lebih matang dalam mempersiapkan kebutuhan-kebutuhan dalam menghadapi gempa. Hal ini disebabkan karena masyarakat tidak diberikan pemahaman mengenai kesiapsiagaan terhadap bencana sejak dini. Selain itu, hampir sepertiga masyarakat merupakan golongan lansia.

Menurut Ngo (2001) pola kerentanan usia tua dalam dimensi sosial, psikologis, dan fisiologis berhubungan dengan kesiapsiagaan dalam menghadapi gempa. Meminimalkan kerentanan bencana terhadap lansia membutuhkan pemahaman yang kuat tentang kebutuhan khusus dan ciri-ciri dari populasi lanjut usia, dan mengidentifikasi faktor risiko yang dapat menyebabkan kerentanan mereka. Hal ini memerlukan kebijakan dan program penanggulangan dampak risiko bencana yang efektif dan khusus dirancang untuk populasi lansia. Selain itu diperlukan hubungan relasi yang kuat antara kelompok lansia, dan mengevaluasi upaya untuk meminimalisir risiko yang dapat terjadi jika terjadi bencana gempa sehingga dapat memperkuat kesiapsiagaan lansia untuk menghadapi bencana gempa.

Diperlukan kebijakan pemerintah untuk meningkatkan kewaspadaan masyarakat untuk menghadapi bencana gempa yang dapat datang secara tiba-tiba, terutama pada usia lansia karena akan semakin tinggi kerentanan terhadap dampak yang dapat terjadi karena gempa.

3.3. Hubungan Tingkat Pendidikan dengan Kesiapsiagaan Menghadapi Gempa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kesiapsiagaan yang siap lebih tinggi pada responden dengan tingkat pendidikan tinggi yaitu 60,12% dibandingkan dengan pendidikan rendah yaitu 57,92%. Dari hasil uji statistik didapatkan nilai $p=0,669$, hal ini menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna antara tingkat pendidikan dengan kesiapsiagaan menghadapi gempa.

Hal ini tidak sejalan dengan penelitian Kurnia (2014) yang menyebutkan bahwa semakin tinggi pendidikan masyarakat akan semakin siap dalam menghadapi bencana. Bagi daerah rawan bencana, pendidikan yang terintegrasi dengan persiapan terhadap penanggulangan dampak bencana perlu dilakukan yaitu berupa simulasi maupun pelatihan-pelatihan mengenai kesiapsiagaan terhadap bencana. Selby dan Kagawa (2012) menyebutkan bahwa pendidikan

formal hendaknya mempromosikan pentingnya kesiapsiagaan dalam menghadapi gempa karena pendidikan dapat memperkaya pola pikir seseorang dan meningkatkan kognitif sehingga membentuk perilaku seseorang untuk mengurangi risiko dalam menghadapi suatu bahaya terutama bahaya gempa.

Selain itu pemerintah dapat bekerjasama dengan BPBD atau *Non Profit Organization* (NGO) dalam memberikan pendidikan mengenai kebencanaan dalam pendidikan formal mulai dari Sekolah Dasar sampai dengan universitas dengan melibatkan semua komponen pendidikan untuk memberi perhatian lebih terhadap kesiapsiagaan dalam menghadapi gempa dan meminimalisir kemungkinan bahaya yang akan terjadi.

Gempa dapat terjadi pada waktu kegiatan perkuliahan dan sekolah. Untuk itu pemahaman mengenai kesiapsiagaan terhadap bahaya gempa perlu disosialisasikan terhadap murid agar tidak panik dan tidak menimbulkan dampak negatif karena kurangnya kesiapsiagaan masyarakat usia sekolah. Sekolah atau universitas juga hendaknya mempersiapkan bangunan yang aman serta titik kumpul yang harus diketahui semua warga sekolah agar murid atau mahasiswa tidak panik dalam mencari tempat aman saat terjadi gempa.

Menurut Izadkhah (2005), pendidikan siaga gempa sangat diperlukan bagi anak usia dini karena mereka masih mudah dalam menyerap informasi sehingga mereka lebih siap siaga nantinya dalam menghadapi gempa. Pendidikan siaga gempa ini dapat dilakukan dengan metode yang menarik seperti simulasi, role playing, booklet, poster dan media yang menarik lainnya.

3.4. Hubungan Tingkat Kecemasan dengan Kesiapsiagaan Menghadapi Gempa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 12% atau 66 orang tidak khawatir terhadap bencana gempa. Dari hasil uji statistik didapatkan nilai $p=0,001$, hal ini menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara tingkat kecemasan dengan kesiapsiagaan menghadapi gempa. Semakin khawatir seseorang terhadap bahaya gempa yang akan timbul, maka akan lebih siap dalam menghadapi kemungkinan gempa yang akan terjadi. Mereka akan lebih detail dalam mempersiapkan semua perlengkapan dan bekal jika terjadi gempa besar yang berdampak kepada keselamatan anggota keluarga.

Rasa khawatir akan meningkatkan 'protective behavior' atau dengan kata lain, rasa khawatir akan membuat seseorang berperilaku lebih baik dalam melindungi dirinya dan anggota keluarganya dari bahaya gempa. Secara khusus,

seseorang yang lebih tinggi tingkat kecemasannya mereka lebih sadar terhadap bahaya dan risiko yang berada disekitar mereka. Mereka akan menyebarkan informasi terhadap masyarakat sekitar agar lingkungan sekitarnya terhindar dari risiko akibat dampak gempa dan dapat bekerjasama dalam menghadapi bahaya yang mengancam (Miceli dan Settani, 2007).

3.5. Hubungan Lama Domisili dengan Kesiapsiagaan Menghadapi Gempa

Dari hasil penelitian dapat diketahui rata-rata lama domisili responden adalah 15,21 tahun dengan maksimal lama domisili 67 tahun. Dari hasil uji statistik didapatkan nilai $p=0,297$, hal ini menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna antara lama domisili dengan kesiapsiagaan menghadapi gempa. Hasil ini tidak sejalan dengan penelitian Mishra dkk (2009) bahwa lama domisili mempengaruhi secara positif kesiapsiagaan dalam menghadapi gempa. Hal ini disebabkan karena banyak dari masyarakat setempat sering berpindah bahkan ada yang merupakan masyarakat luar Kabupaten Agam yang baru berdomisili di daerah ini karena tuntutan pekerjaan di daerah Kota Bukittinggi, karena sebagian besar daerah rawan gempa ini merupakan area sub-urban yang merupakan daerah perbatasan dengan kota.

Lama domisili akan meningkatkan rasa memiliki untuk menjaga lingkungan tempat tinggal terutama tempat bermukim. Hal ini akan meningkatkan kesiapsiagaan terutama menghindari risiko rusaknya lingkungan agar dapat tetap berdomisili di tempat semula setelah terjadi gempa. Kondisi tempat tinggal akan dimodifikasi sedemikian rupa agar meminimalisir risiko runtuh saat gempa sehingga tidak membahayakan anggota keluarga.

3.6. Hubungan Jumlah Anak dengan Kesiapsiagaan Menghadapi Gempa

Rata-rata jumlah anak responden pada penelitian adalah 2,11 anak dengan maksimal jumlah anak 7 orang. Dari hasil uji statistik didapatkan nilai $p=0,228$, hal ini menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna antara jumlah anak dengan kesiapsiagaan menghadapi gempa.

Banyaknya jumlah anak akan meningkatkan kewaspadaan orang tua dalam menghadapi gempa karena banyaknya anak yang akan dilindungi dari bahaya dampak gempa. Anak adalah korban yang paling banyak dalam kondisi bencana alam karena mereka

masih belum mampu menentukan rencana penyelamatan. Untuk itu perlu disediakan bekal dan perlengkapan terutama bagi bayi dan balita yang membutuhkan keperluan khusus seperti popok sekali pakai, susu formula, MPASI, pakaian ganti dan lain sebagainya.

Semakin banyak anak, maka persiapan khusus untuk mereka perlu ditingkatkan, agar jika terjadi kondisi gawat dampak negatif seperti potensi penyakit setelah bencana dapat diminimalisir. Hal ini juga memerlukan perhatian dari stakeholder seperti puskesmas untuk menyediakan kebutuhan sanitasi yang memadai setelah terjadi gempa terutama untuk anak usia dini (Baker dan Baker, 2010).

3.7. Hubungan Pengalaman terhadap Gempa dengan Kesiapsiagaan Menghadapi Gempa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hampir seluruh responden pernah mengalami bencana gempa yaitu sebesar 93,8% atau 518 orang. Dari hasil uji statistik didapatkan nilai $p=0,042$, hal ini menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara pengalaman terhadap gempa dengan kesiapsiagaan menghadapi gempa.

Menurut Mutarak dan Pothisri (2013), masyarakat yang pernah mengalami bencana gempa akan lebih siap dengan kemungkinan bahaya gempa yang akan terjadi. Adanya pengalaman terhadap gempa dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya bekal, penerangan, tempat evakuasi dan perumahan yang aman.

Organisasi yang sudah ada di masyarakat, seperti Taruna Siaga Bencana (Tagana) dapat diaktifkan lagi keberadaannya terutama untuk daerah dengan potensi gempa yang besar seperti di sekitar patahan Sumatera. Pemerintah setempat dapat membentuk kembali program simulasi gempa dengan Tagana sebagai penanggungjawab kegiatan agar kewaspadaan masyarakat meningkat jika pada suatu saat terjadi gempa.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lebih dari separoh masyarakat siap dalam menghadapi gempa. Secara statistik terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat kecemasan dan pengalaman terhadap gempa dengan kesiapsiagaan dalam menghadapi gempa. Disarankan kepada pemerintah untuk melakukan simulasi bencana dan mengaktifkan organisasi

taruna siaga bencana serta meningkatkan peran sektor kesehatan untuk meminimalisir risiko gempa terutama pada kelompok rawan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Baker, L., M.D. Baker, 2010, Disaster Preparedness Among Families of Children With Special Health Care Needs. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness* Vol. 4, NO. 3
2. Delfebriyadi, 2009, Peta Respons Spektrum Provinsi Sumatera Barat untuk Perencanaan Bangunan Gedung Tahan Gempa *Jurnal Teknik Sipil* Vol. 16 No. 2
3. IDEP, 2007, Panduan Umum Penanggulangan Bencana Berbasis Masyarakat. Jakarta: Yayasan IDEP
4. Izadkhah, Y.O., 2005, Towards resilient communities in developing countries through education of children for disaster preparedness. *Int. J. Emergency Management*, Vol. 2, No.
5. Kurnia, 2014, Hubungan Tingkat Pendidikan Formal Dengan Kesiapsiagaan Dalam Menghadapi Bencana Gempa Bumi Masyarakat Desa Jabung Kecamatan Gantiwarno Kabupaten Klaten. Skripsi. UMS
6. Miceli, R., M. Settani, 2007, Disaster Preparedness and Perception of Flood Risk: A Study in an Alpine Valley in Italy. *Journal of Environmental Psychology* 28 (2008) 164–173
7. Mishra, S., S. Mazumdar, D. Suar, 2010, Place attachment and flood preparedness. *Journal of Environmental Psychology* 30 (2010) 187–197
8. Muttarak, R., W. Pothisri, 2013, The Role of Education on Disaster Preparedness: Case Study of 2012 Indian Ocean Earthquakes on Thailand's Andaman Coast. *Ecology and Society* 18(4): 51
9. Natawidjaja, D.H., W. Triyoso, 2007, The Sumatran Fault Zone From Source To Hazard. *Journal of Earthquakes and Tsunami*, 1, 27-47.
10. Ngo, E.B., 2001, When Disaster and Age Collide: Reviewing Vulnerability of Eldery. *Nat. Hazard. Vol 2 No.2*, 80-89
11. Paramesti, C.A., 2011, Kesiapsiagaan Masyarakat Kawasan Teluk Pelabuhan Ratu Terhadap Bencana Gempa Bumi Dan Tsunami. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, Vol. 22 No. 2, Agustus 2011, hlm.113 - 128
12. Pusat Krisis Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2007, Gempa Bumi Di Sumbang. (online). <http://www.penanggulangankrisis.depkes.go.id/>
13. Selby dan Kagawa, 2012, Education and Climate Change: Living and Learning in Interesting Times. *British Journal of Educational Studies* 59 (4):500-502
14. Triyono, R., 2015, Ancaman Gempabumi Di Sumatera Tidak Hanya Bersumber Dari Mentawai Megathrust. (online). <http://www.bmkg.go.id/>
15. Wiley, R.E., S.L. Berman, M.A. Marsee, L.K. Taylor, M.F. Cannon & C.F. Weems, 2011, Age Differences and Similarities in Identity Distress Following the Katrina Disaster: Theoretical and Applied. *J Adult Dev* (2011) 18:184–91
16. Zulfiar, MH., Tamin, K.S. Pribadi & I. Irwan, 2014, Identifikasi Faktor Dominan Penyebab Kerentanan Bangunan Di Daerah Rawan Gempa, Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik* Vol. 17, No. 2, 116-125

Diterima: 15 Februari 2017

Disetujui setelah revisi: 1 Oktober 2017

EVALUASI KESIAPSIAGAAN DAN BUDAYA SADAR BENCANA MASYARAKAT DESA WUKIRSARI, KECAMATAN CANGKRINGAN, KABUPATEN SLEMAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

THE EVALUATION OF DISASTER PREPAREDNESS AND AWARENESS PRACTICE OF COMMUNITY IN WUKIRSARI VILLAGE, CANGKRINGAN, SLEMAN, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Elvis Saputra dan Restu Faizah

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jl. Lingkar Selatan, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
e-mail: elvzsaputra95@gmail.com, restu.faizah@umy.ac.id

Abstrak

Erupsi Gunung Merapi pada tahun 2010 mengakibatkan ratusan korban meninggal dunia maupun luka-luka, serta ribuan rumah rusak ringan hingga berat. Salah satu desa terdampak erupsi Merapi 2010 adalah Desa Wukirsari, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman DIY, yang secara geografis merupakan wilayah rawan bencana akibat erupsi Gunung Merapi, mulai aliran lahar panas, banjir lahar dingin dan hujan abu vulkanik. Di desa tersebut terdapat huntap (hunian tetap) Dongkelsari yang dihuni oleh warga yang direlokasi karena tempat tinggalnya berada di daerah yang tidak layak huni. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kesiapsiagaan dan budaya sadar bencana masyarakat Desa Wukirsari, baik yang berada di dalam huntap maupun masyarakat asli yang berada di luar huntap. Hasil penelitian menggambarkan bahwa kesiapsiagaan dan budaya sadar bencana di Desa Wukirsari belum merata, terutama di wilayah luar huntap terlihat masih sangat kurang. Oleh karena itu beberapa program diusulkan di akhir penelitian ini, agar tingkat kesiapsiagaan dan budaya sadar bencana masyarakat Desa Wukirsari dapat meningkat. Dengan demikian diharapkan apabila terjadi erupsi Merapi di masa yang akan datang, tidak mengakibatkan korban sebagaimana erupsi pada tahun 2010.

Katakunci: kesiapsiagaan, budaya sadar bencana, erupsi Merapi, Desa Wukirsari, hunian tetap.

Abstract

The 2010 Mount Merapi eruption result in death and injury, as well as many of house damage in term mild to severe. Wukirsari is an affected village of this eruption which is located in Cangkringan District, Sleman Regency. It really an eruption disaster-prone area where is a hot pyroclastic flow, volcanic ash rain, and cold lava flood likely occur. There is a permanent Relocated Settlement namely Huntap Dongkelsari in this site, which is used for a resident of relocated people from the areas uninhabitable. This study aims to evaluate the disaster preparedness and awareness practice of the community in Wukirsari village, both of the residents in the Huntap and outside. The result illustrates the disproportionate of disaster preparedness and awareness practice of the community in Wukirsari Village, with the condition in the outside more severe than in the Huntap. Accordingly, programs to improve the disaster preparedness and awareness practice is proposed. It is expected to mitigate the risk of Merapi Hazard in the future, so there aren't victims more than 2001 eruption's impact.

Keywords: preparedness, awareness practice, Merapi eruption, Wukirsari village, permanent relocated settlement.

1. PENDAHULUAN

Erupsi Gunung Merapi yang terjadi pada tahun 2010 di Yogyakarta menyebabkan 346

orang meninggal, 121 korban luka berat dan 5 orang korban hilang. Pemukiman yang terletak disekitar lereng Gunung Merapi mengalami kerusakan yang cukup parah, tercatat sekitar

2.682 rumah rusak berat dan tidak layak huni, 156 rumah rusak sedang dan 632 rumah rusak ringan (Repositori UGM, 2014).

Warga yang terkena dampak erupsi Merapi 2010 kemudian direlokasi ke hunjara (hunian sementara) hingga 2012. Bersama dengan itu, Pemerintah membangun hunjara (hunian tetap) untuk para korban yang kehilangan tempat tinggal, dan selesai pada tahun 2013. Pembangunan hunjara tersebut tersebar di 15 lokasi, beberapa diantaranya terletak di Desa Umbulharjo, Desa Wukirsari, Desa Argomulyo, Desa Kepuharjo, Kecamatan Cangkringan dan Desa Sindumartani Kecamatan Ngeplak. Lokasi ini dipilih sebagai hunjara karena dianggap sebagai lokasi yang aman dari ancaman bahaya erupsi Merapi maupun lahar dingin (Pemda D.I Yogyakarta).

Setelah 7 tahun pasca erupsi dan 4 tahun setelah dibangunnya hunjara tersebut diharapkan pada daerah hunjara dan sekitarnya sudah memiliki budaya sadar bencana, sehingga masyarakat memiliki kesiapan apabila Merapi kembali meletus. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi untuk mengetahui kesiapsiagaan dan budaya sadar bencana yang dimiliki masyarakat, agar perbaikan dan program peningkatan kesiapsiagaan masyarakat dapat dilakukan sesegera mungkin, sehingga masyarakat memiliki ketangguhan menghadapi kemungkinan bencana erupsi Merapi pada waktu yang akan datang. Salah satu desa tempat dibangunnya hunjara pasca letusan merapi 2010 tersebut adalah Desa Wukirsari yang terletak di Kecamatan Cangkringan. Meskipun di desa tersebut terdapat hunjara, namun belum bisa dipastikan apakah beberapa dusun yang berada di sekitar hunjara memiliki kondisi yang sama dengan hunjara baik dari infrastruktur, kesiapan dalam menghadapi bencana dan lain sebagainya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi atau menilai kesiapsiagaan dan budaya sadar bencana yang dimiliki masyarakat Desa Wukirsari. Dusun yang akan di evaluasi pada penelitian ini adalah dusun yang di dalamnya terdapat hunjara yaitu Dusun Srodokan Gunung dan dusun yang di dalamnya tidak terdapat hunjara yaitu Dusun Cakran. Secara umum dusun-dusun yang ada di Desa Wukirsari sama.

Evaluasi kesiapsiagaan dan budaya sadar bencana meliputi penilaian terhadap aspek fisik, ekonomi, budaya dan ketangguhan desa, diikuti dengan penyusunan program usulan. Tujuan dari program usulan adalah untuk meningkatkan kesiapsiagaan dan budaya sadar bencana di beberapa dusun yang ada di Desa Wukirsari sehingga ketangguhan dusun dapat meningkat. Evaluasi ketangguhan dusun berpedoman pada

Perka BNPB No.1 Tahun 2012 tentang Desa/ Kelurahan Tangguh Bencana, sedangkan metode pengumpulan data menggunakan data primer maupun data sekunder. Data primer diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan, kuisioner dan wawancara, sedangkan data sekunder berasal dari data yang dimiliki oleh pemerintahan desa maupun dusun. Pembahasan dilakukan dengan metode deskriptif, yang berdasarkan pada gambaran langsung kondisi di lapangan.

Sriharini (2010) menyebutkan bahwa hal penting yang perlu diperhatikan dalam menyikapi kejadian bencana yang sering terjadi di Indonesia adalah menyiapkan dan membangun masyarakat sadar bencana. Dalam upaya membangun masyarakat atau komunitas sadar bencana, pendidikan kebencanaan menjadi pintu masuk yang cukup penting dan strategis. Pendidikan kebencanaan dapat dilaksanakan melalui pendidikan formal, non formal maupun informal. Sementara itu Sugiharto (2015) menjelaskan bahwa pendidikan kesiapsiagaan melalui penyuluhan memiliki dasar regulasi tingkat pusat dan daerah yang menjadi acuan kerja petugas BPBD. Instansi yang terlibat penyuluhan adalah dinas kesehatan dan pukesmas, PMI, LSM, BPBD. Dampak penyuluhan kesiapsiagaan adalah ketika terjadi erupsi gunung merapi masyarakat sudah mau mengungsi, termasuk sebagian dari masyarakat Bromo, agar selamat, selain itu masyarakat tetap menjaga kesehatan dengan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS).

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Dusun Srodokan Gunung dan Dusun Cakran, Desa Wukirsari, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Lokasi penelitian memiliki radius \pm 12 Km dari puncak Merapi, seperti ditunjukkan dalam Gambar 1.

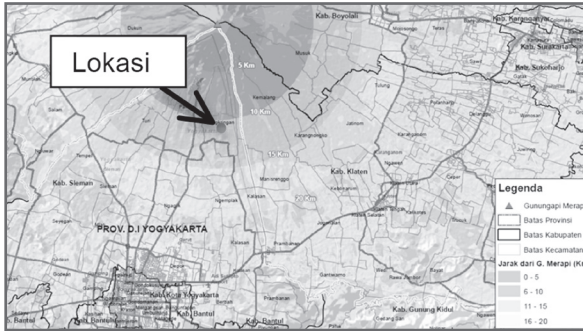
2.2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Juli hingga bulan September 2017.

2.3. Analisis

Analisis penelitian ini meliputi beberapa tahapan, yaitu:

1. Survei lokasi ke Desa Wukirsari
2. Melakukan pendekatan dengan warga dan pihak-pihak desa yang memiliki kewenangan dalam mitigasi bencana.



Gambar 1. Lokasi Dusun Srodokan Gunung dan Cakran .

3. Melakukan pengisian kuisisioner Perka BNPB No.1 Tahun 2012 dengan cara mewawancarai salah satu pihak desa yang memiliki kewenangan tentang mitigasi bencana di desa tersebut.
4. Melakukan survei fasilitas-fasilitas yang ada di Desa Wukirsari yang dapat menunjang proses mitigasi dan mewujudkan desa tangguh bencana.
5. Skoring hasil kuisisioner Perka BNPB No.1 Tahun 2012, untuk mengetahui ketangguhan Desa Wukirsari.
6. Penyusunan usulan program peningkatan kesiapsiagaan dan budaya sadar bencana yang dimiliki masyarakat Dusun Srodokan Gunung dan Dusun Cakran, Desa Wukirsari.

2.4. Metode Penilaian Kesiapsiagaan dan Budaya Sadar Bencana

Kesiapsiagaan dan budaya sadar bencana yang ditinjau dalam penelitian ini meliputi beberapa aspek sebagai berikut:

1. Aspek fisik, ditunjukkan dengan kesiapan infrastruktur dan peralatan yang tersedia dan siap dimanfaatkan ketika terjadi bencana. Beberapa infrastruktur dan peralatan yang ditinjau dalam penelitian ini meliputi jalur evakuasi, titik kumpul, museum kebencanaan, peta jalur evakuasi, peta usia rentan, struktur bangunan rumah warga, pos ronda dll.
2. Aspek SDM (Sumber Daya Manusia) yang meliputi kesadaran masyarakat tentang bahaya erupsi merapi, ketrampilan yang dimiliki masyarakat untuk melakukan tindakan penyelamatan, tim siaga bencana, tim relawan, kerjasama pihak dusun dengan pihak pemerintah maupun pihak swasta.
3. Aspek ekonomi, meliputi kesiapan masyarakat dari sisi ekonomi untuk

menghadari kemungkinan erupsi Merapi yang kembali terjadi. Kesiapan dari aspek ekonomi yang ditinjau meliputi tingkat ekonomi warga, ketersediaan kas desa untuk kegiatan mendesak, cadangan makanan, kerajinan masyarakat, dan UKM.

4. Aspek budaya, yang merupakan kebiasaan masyarakat yang sudah dilakukan turun temurun atau beberapa tahun terakhir dan bernilai positif dalam kegiatan penanggulangan bencana.
5. Aspek ketersediaan dokumen penanggulangan bencana.
6. Aspek ketangguhan desa, diukur menggunakan metode skoring dengan penilaian mengikuti Perka BNPB No.1 Tahun 2012

2.5. Usulan Program

Program yang menjadi usulan dalam penelitian ini merupakan pengembangan dari kekurangan yang ditemukan saat penilaian kesiapsiagaan dan budaya sadar bencana di beberapa dusun Desa Wukirsari, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dusun Srodokan Gunung dan Dusun Cakran secara administrasi berada di Desa Wukirsari yang terletak di wilayah Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, dengan luas wilayah keseluruhan 1.456 Ha. Jarak tempuh dari Kota Jogja sekitar 20 km dengan waktu tempuh sekitar satu jam, kedua dusun ini terletak di lereng merapi. Desa Wukirsari secara geografis merupakan wilayah rawan bencana akibat erupsi Gunung Merapi, mulai dari banjir lahar panas, lahar dingin, hujan abu vulkanik dan awan panas. Terjadinya peristiwa bencana menimbulkan keadaan darurat yang ditandai dengan terancamnya keselamatan dan kesejahteraan jiwa, kerugian harta benda, dan rusaknya prasarana dan sarana publik.

Pada Dusun Srodokan Gunung terdapat huntap yang dihuni oleh masyarakat yang terkena dampak erupsi Gunung Merapi tahun 2010. Upaya yang sudah dilakukan oleh masyarakat huntap dalam mewujudkan budaya sadar bencana meliputi pembangunan Museum Dokumenter Kebencanaan dan kirab budaya tahunan. Prosesi kirab budaya menggambarkan proses relokasi dari dusun lama atau tempat

yang dulunya terkena dampak langsung erupsi merapi 2010 ke tempat baru yang lebih aman yaitu Huntap Dongkelsari. Sedangkan letak atau posisi Dusun Cakran yakni berada disebelah timur Huntap Dongkelsari yang di dalamnya tidak terdapat huntap. Dusun ini secara umum sama seperti dusun lainnya hanya saja pada Dusun cakran belum terlihat adanya upaya-upaya yang dilakukan dalam pengurangan resiko bencana selain dari itu juga belum terlihat adanya upaya untuk mewujudkan budaya sadar bencana seperti yang telah diterapkan di Huntap Dongkelsari.

Responden utama dalam penelitian ini adalah Totok Hartanto, yang memiliki kedudukan sebagai Kepala Dukuh pada salah satu pendukuhan di Desa Wukirsari, tepatnya di Dusun Srodokan Gungan yang sudah mulai menerapkan budaya sadar bencana di kawasan tersebut. Salah satu cara Totok Hartanto dalam Menciptakan budaya sadar bencana di kawasan huntap adalah dengan menggerakkan mahasiswa yang sedang melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) untuk membuat suatu program-program yang dapat mewujudkan budaya sadar bencana. Berbagai program yang telah berhasil diwujudkan oleh Totok Hartanto dengan mahasiswa di salah satu universitas di Yogyakarta diantaranya, Museum Dokumenter Kebencanaan, Rumah Baca, Peta Jalur Evakuasi tingkat dusun, Peta Usia Rentan tingkat dusun, Papan Informasi jalur evakuasi dan titik kumpul, serta dokumen Standard Operating Procedure (SOP) Tanggap Darurat Bencana tingkat dusun.

3.1. Penilaian Tingkat Kesiapsiagaan dan Budaya Sadar Bencana

3.1.1. Aspek Fisik

1) Dusun Srodokan Gungan

Dusun Srodokan Gungan yang di dalamnya terdapat Huntap dari aspek fisik sudah terlihat cukup baik. Pada bidang infrastruktur, di Dusun Srodokan Gungan banyak ditemukan rumah-rumah yang didesain sesuai dengan pedoman rumah tahan gempa dan jaringan jalan yang ada di huntap dan sekitarnya sudah terlihat baik, seperti ditunjukkan dalam Gambar 2 dan Gambar 3.

Penilaian pada segi peralatan atau fasilitas penunjang mitigasi bencana Dusun Srodokan Gungan sudah terlihat cukup bagus terutama di Huntap Dongkelsari, ditandai dengan ketersediaan fasilitas-fasilitas seperti Museum Dokumenter Kebencanaan, rumah baca, rumah batik, pendopo, taman bermain anak, masjid,

papan informasi jalur evakuasi, papan informasi titik kumpul, peta desa, peta jalur evakuasi dan peta usia rentan. Fasilitas-fasilitas tersebut dapat dimanfaatkan untuk menunjang mitigasi bencana yang ada di Dusun Srodokan Gungan, dan ditunjukkan dengan Gambar 4 - 9.

Pada Gambar 4, terlihat Museum Dokumenter Kebencanaan yang dibangun pada tahun 2016 dan berlokasi di Desa Wukirsari dengan bentuk bangunan yang sangat sederhana.



Gambar 2. Rumah Warga Huntap Dongkelsari Dusun Srodokan Gungan.



Gambar 3. Jaringan Jalan Sudah Terlihat Baik (Aspal).



Gambar 4. Museum Dokumenter Kebencanaan.



Gambar 5. Pata Jalur Evakuasi dan Usia Rendan di Dalam Museum.

Bangunan museum ini dipinjam dari warga huntap yang belum ditempati. Dinding pada bangunan museum masih terlihat susunan batakonya dan lantai masih berupa tanah. Hal ini memang disengaja karena bangunan tersebut menjadi bagian dari kisah pasca erupsi Merapi. Dalam bangunan museum tersebut terdapat benda-benda pasca erupsi merapai 2010 milik warga setempat diataranya seperti sepeda motor masyarakat yang rusak akibat awan panas, piring-piring dan gelas yang sudah lama tertimbun oleh abu vulkanik, tulang-tulang hewan yang tersisa akibat awan panas dan berbagai foto yang ditempel di dinding yang menceritakan sitausi pada saat terjadi erupsi merapi.

Selain dari barang-barang sisa erupsi di dalam bangunan tersebut juga terdapat peta kawasan rawan bencana gunung merapi, peta jalur evakuasi dusun dan peta usia rentan dusun yang dapat dijadikan sebagai sumber informasi dalam melakukan proses evakuasi. Salah satu sudut dalam museum dokumenter kebencanaan terlihat pada Gambar 5, dimana tertempel peta jalur evakuasi dan usia rentan.

Selain Museum Dokumenter Kebencanaan di Huntap Dongkelsari juga terdapat Rumah Baca (Gambar 6) yang dapat dijadikan sebagai pusat referensi bagi masyarakat setempat tentang informasi seputar kebencanaan, terutama bagi usia anak-anak. Dengan adanya rumah baca ini, diharapkan anak-anak terbiasa mengenali apa itu bencana dan apa yang seharusnya dilakukan jika terjadi bencana, sehinggann akan mewujudkan lingkungan masyarakat yang berwawasan kebencanaan. Salah satu sudut rumah baca ditunjukkan pada Gambar 7.

Kesiapan Huntap Dongkelsari dalam menjalani proses evakuasi juga sudah terlihat memiliki sistem yang baik. Hal itu tampak pada saat dilakukan survei ke lokasi, dimana pada setiap simpang atau blok terdapat papan informasi (Gambar 8) yang menunjukkan arah jalur evakuasi

yang disesuaikan dengan arah yang ada pada peta. Selain itu, terdapat pula peta evakuasi dan usia rentan (Gambar 9) untuk mengetahui sebaran golongan rentan di Huntap Dongkelsari, sehingga apabila terjadi bencana, masyarakat yang masuk dalam kategori usia rentan dapat diprioritaskan dalam proses evakuasi.

Selain dari fasilitas-fasilitas yang sudah dijelaskan di atas, Huntap Dongkelsari juga memiliki beberapa fasilitas umum diantaranya Pos Ronda, Pendopo, Masjid, Taman bermain dan lain sebagainya, ditunjukkan pada Gambar 10 sampai Gambar 12.



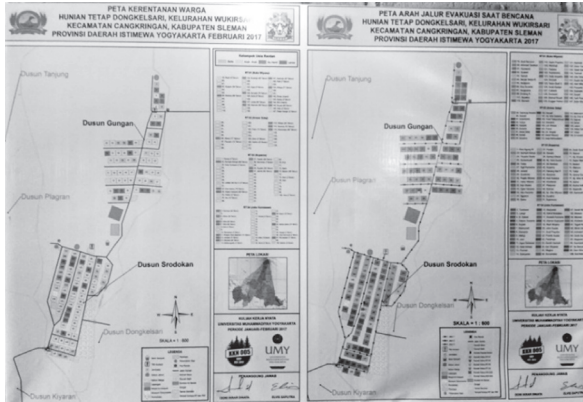
Gambar 6. Rumah Baca Huntap Dongkelsari.



Gambar 7. Terlihat Buku-Buku di dalam Rumah Baca Memuat Informasi Seputar Kebencanaan.



Gambar 8. Papan Informasi Jalur Evakuasi.



Gambar 9. Peta Jalur Evakuasi dan Usia Rentan.



Gambar 10. Pendopo Sebagai Tempat Perkumpulan Warga.



Gambar 11. Pos Ronda.



Gambar 12. Masjid di Huntap Dongkelsari.

2) Dusun Cakran

Lokasi Dusun Cakran berada pada posisi yang lebih dekat dengan ancaman letusan Merapi, dibandingkan dengan lokasi Dusun Srodokan Gungan. Namun apabila dilihat dari segi kesiapsiagaan dalam menghadapi ancaman Merapi, dusun ini terlihat belum memiliki upaya yang maksimal dalam pengurangan resiko bencana. Berdasarkan survei di lapangan, dapat diketahui bahwa situasi Dusun Cakran cukup berbeda dengan situasi Dusun Srodokan Gungan, baik dari segi infrastruktur, jaringan, maupun manajemen kebencanaannya.

Pada dusun ini tidak terdapat huntap dan konstruksi rumah masyarakat secara umum belum mengikuti persyaratan rumah yang aman, sehingga dinilai memiliki potensi untuk rusak berat apabila terjadi bencana. Pada dusun ini juga terdapat sungai yang cukup besar dan berjarak sangat dekat (Gambar 13) yang mana apabila terjadi erupsi Merapi, maka daerah sekitar dusun ini berpotensi terkena ancaman berupa banjir lahar panas maupun banjir lahar dingin. Pada Gambar 14 terlihat jenis bangunan rumah warga Dusun Candran yang masih sangat sederhana dan belum memenuhi persyaratan rumah yang aman.



Gambar 13. Kondisi Sungai di Dusun Cakran.



Gambar 14. Kondisi Beberapa Rumah Warga.

Kondisi alam di Dusun Cakran juga menambah tingginya potensi bencana, seperti ditunjukkan dalam Gambar 15, dimana masih

terdapat jalan-jalan yang sempit dan curam. Kondisi ini sangat tidak menguntungkan untuk proses emergency dan evakuasi apabila terjadi bencana.



Gambar 15. Situasi Medan Jalan Yang Cukup Sempit dan Curam.

Dari aspek kesiapsiagaan, Dusun Cakran juga belum memiliki kesiapsiagaan yang baik, salah satu bukti yang tampak adalah tidak adanya papan informasi tentang jalur evakuasi, dan titik kumpul seperti ditunjukkan pada Gambar 16.



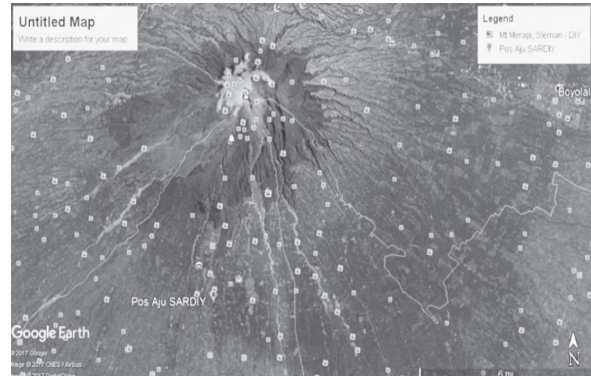
Gambar 16. Tidak Adanya Papan Informasi Arah Evakuasi dan Titik Kumpul.

3.1.2. Aspek SDM

Dari segi aspek SDM dalam penanggulangan bencana secara umum Desa Wukirsari masih bergantung pada tim SAR dan BPBD setempat, meskipun demikian namun sebagian anggota dari SAR bersal dari mudamudi desa sekitar, salah satunya adalah Desa Wukirsari.

Meskipun masyarakat Desa Wukirsari sebelumnya sudah mulai berupaya untuk membentuk komunitas penanggulangan bencana namun karena keterbatasan personil dan peralatan yang belum begitu memadai komunitas ini belum berjalan dengan baik.

SAR DIY dan TRC BPBD bersama-sama bersinergi aktif dalam melakukan tindakan-tindakan penyelamatan pada saat terjadi bencana. Tim SAR dan TRC BPBD ini difokuskan untuk menangani bagian sisi selatan Gunung Merapi. Pos SAR berada di Desa Umbulharjo dan berada disebelah sisi selatan Desa Wukirsari yang memiliki radius $\pm 5-10$ km dari puncak gunung merapi. Untuk melihat lokasi dan pos SAR lihat Gambar 17 dan 18.



Gambar 17. Jarak Pos SAR dari Puncak Merapi.



Gambar 18. Pos Aju SAR DIY.

3.1.3. Aspek Ekonomi

Pengamatan pada aspek ekonomi, diketahui bahwa masyarakat Dusun Srodokan Gungan sudah melakukan berbagai upaya untuk meningkatkan perekonomian masyarakat terdampak erupsi Merapi 2010.

Upaya ini dapat dinilai sebagai sebuah kemampuan atau modal yang dimiliki masyarakat agar bisa bangkit dengan cepat dan segera dapat memenuhi kebutuhan hidup keluarganya apabila terjadi bencana dimasa yang akan datang. Berbagai upaya yang telah dilakukan oleh kelompok masyarakat Dusun Srodokan Gungan diantaranya adalah berupa kerajinan batik yang dikerjakan oleh kelompok masyarakat dan kemudian dipasarkan atau dijual dengan cara ikut serta dalam event atau

acara bazar-bazar yang diselenggarakan di beberapa tempat. Salah satu contoh terlihat pada Gambar 19, pemasaran batik yang dilakukan oleh masyarakat melalui web desa pada link: www.wukirsari-sleman.sid.web.id. Selain batik, terdapat usaha lain yang sudah dimiliki oleh masyarakat Dusun Dongkelsari, yaitu produk Yoghurt Susu Kambing Etawa Merapi dan snack-snack seperti yang terlihat pada Gambar 20.



Gambar 19. Hasil Kerajinan Batik Masyarakat Dusun Srodokan Gungan.



Gambar 20. Yoghurt dan Snack-Snack yang Dijual Masyarakat.

Sementara itu, berdasarkan hasil wawancara dengan kepala dusun, bapak Yudi Anthoni, diperoleh penjelasan bahwa selama masa jabatannya di Dusun Cakran, mata pencaharian masyarakat didominasi oleh petani dan sebagian kecil ada yang bekerja angkut pasir. Hingga saat ini belum ditemukan warga yang memiliki usaha atau membuat kerajinan/keterampilan sebagai bekal untuk bertahan hidup apabila terjadi bencana/keadaan darurat. Jika penduduk suatu wilayah hanya bekerja sebagai petani, sedangkan pemukimannya berada dekat dengan gunung berapi yang masih aktif, maka tanaman terancam rusak dan mata pencaharian masyarakat akan terhenti, apabila

gunung berapi tersebut erupsi. Oleh sebab itu keterampilan masyarakat dalam membuat suatu kerajinan atau suatu peluang usaha sangat dibutuhkan. Sehubungan dengan hal tersebut, maka pemerintah setempat terutama pihak desak hendaknya selalu memberikan arahan dan bimbingan dalam mewujudkan ketangguhan masyarakat pada aspek ekonomi ini.

3.1.4. Aspek Budaya

Pengamatan pada aspek budaya menunjukkan bahwa Dusun Srodokan Gungan telah memiliki upaya pengurangan resiko bencana, sementara Dusun Cakran belum memiliki. Berdasarkan penjelasan dari bapak Yudi Anthoni, belum pernah dilakukan upaya untuk mengingat atau memberikan informasi seputar kebencanaan melalui acara kebudayaan di Dusun Cakran.

Kegiatan peringatan 6 tahun bencana merapi dengan tema “Kebangkitan dusun Srodokan Gungan paska 6 tahun bencana Merapi”, diselenggarakan pada tanggal 12 s/d 13 November 2016 di Dusun Srodokan Gungan. alam kegiatan tersebut, warga mengadakan berbagai macam acara, antara lain kirab budaya yang menggambarkan proses “bedol desa” atau relokasi dari dusun lama yang terdampak langsung bencana Merapi 2010 menuju Huntap Dongkelsari. Peringatan 6 tahun bencana Merapi tersebut bertujuan untuk mengingat kembali kejadian bencana 6 tahun silam agar risiko bencana dimasa yang akan datang dapat di mimimalisir. Kepala Dusun Srodokan Gungan, Totok Hartanto, berharap acara semacam ini bisa rutin dilakukan setiap tahun dengan biaya berasal dari swadaya masyarakat. Beberapa rangkaian acara tersebut dapat dilihat pada Gambar 21 dan Gambar 22.



Gambar 21. Proses Relokasi.



Gambar 22. Salah Satu Hiburan dalam Proses Acara.

3.1.5. Aspek Dokumen Bencana

Dokumen penanggulangan bencana atau disebut dokumen Standard Operating Procedure (SOP) tanggap darurat bencana seharusnya tidak hanya dimiliki hingga tingkat desa saja, namun sebaiknya setiap dusun juga memiliki. Dokumen SOP tanggap darurat bencana tingkat dusun selanjutnya dapat disinkronisasi dengan dokumen tingkat desa. Hal demikian akan memudahkan pihak desa dalam melakukan tindakan apabila terjadi bencana.



Gambar 23. Dokumen SOP Tanggap Darurat Bencana Dusun Srodokan Gungan.

Satu-satunya dusun yang sudah memiliki dokumen SOP tanggap darurat bencana adalah Dusun Srodokan Gungan. Dokumen tersebut berisi gambaran umum wilayah dusun, data kependudukan, penilaian ancaman/risiko bencana, dan skenario tindakan penyelamatan, seperti ditunjukkan pada Gambar 22, dokumen tersebut disahkan oleh Kepala Dusun Srodokan Gungan.

3.1.6. Aspek Ketangguhan Desa

Penilaian ketangguhan Desa Wukirsari dalam menghadapi kemungkinan bencana erupsi

menggunakan tata cara penilaian Desa Tangguh Bencana yang terdapat pada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana (Perka BNPB) No.1 Tahun 2012. Penilaian menggunakan kuisioner yang meliputi 20 aspek dan 60 indikator menggunakan metode skoring. Penilaian dengan skor 1 untuk jawaban “Ya” dan skor 0 untuk jawaban “Tidak”. Hasil skoring menunjukkan kriteria ketangguhan desa, dengan pengelompokan sebagai berikut:

- Desa/Kelurahan Tangguh Bencana Utama (skor 51-60)
- Desa/Kelurahan Tangguh Bencana Madya (skor 36-50)
- Desa/Kelurahan Tangguh Bencana Pratama (skor 20-35)

Dalam penelitian ini, data diperoleh dari cara wawancara dengan responden Bapak Totok Hartanto selaku Kepala Dusun Srodokan Gungan Desa Wukirsari. Dari penilaian yang sudah dilakukan, diperoleh ketangguhan Desa Wukirsari memiliki skor 36, dan termasuk dalam kriteria Desa Tangguh Bencana Madya.

Dalam Perka BNPB No.1 Tahun 2012 dijelaskan kriteria Desa Tangguh Bencana Madya dicirikan dengan:

- a. Adanya kebijakan PRB yang tengah dikembangkan di tingkat desa atau kelurahan
- b. Adanya dokumen perencanaan PB yang telah tersusun tetapi belum terpadu ke dalam instrumen perencanaan desa
- c. Adanya forum PRB yang beranggotakan wakil-wakil dari masyarakat, termasuk kelompok perempuan dan kelompok rentan, tetapi belum berfungsi penuh dan aktif
- d. Adanya tim relawan PB Desa/Kelurahan yang terlibat dalam kegiatan peningkatan kapasitas, pengetahuan dan pendidikan kebencanaan bagi para anggotanya dan masyarakat pada umumnya, tetapi belum rutin dan tidak terlalu aktif
- e. Adanya upaya-upaya untuk mengadakan pengkajian risiko, manajemen risiko dan pengurangan kerentanan, termasuk kegiatankegiatan ekonomi produktif alternatif untuk mengurangi kerentanan, tetapi belum terlalu teruji
- f. Adanya upaya-upaya untuk meningkatkan kapasitas kesiapsiagaan serta tanggap bencana yang belum teruji dan sistematis.

Dari hasil kusioner di atas dapat diketahui bahwa Desa Wukirsari sudah termasuk dalam kategori Desa Tangguh Bencana Madya. Namun setelah dilakukan pengamatan di lapangan (di

dusun Srodokan Gungan dan dusun Cakran) tentang kesiapsiagaan pada aspek sebelumnya, terlihat bahwa pembangunan kesiapsiagaan dan budaya sadar bencana belum merata ke semua dusun di desa Wukirsari. Dusun Srodokan Gungan memiliki manajemen kebencanaan yang lebih baik dari pada Dusun Cakran. Oleh karena itu pada akhir penelitian ini, diberikan beberapa usulan, baik untuk pihak desa maupun pihak dusun untuk bersama-sama mewujudkan pemerataan pembangunan kesiapsiagaan dan budaya sadar bencana di Desa Wukirsari.

3.2. Usulan-usulan Budaya Sadar Bencana

Demi mewujudkan Desa Wukirsari sebagai desa tangguh bencana maka diperlukan pemerataan manajemen kebencanaan disetiap dusun yang ada di Desa Wukirsari. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diberikan usulan-usulan yang disarankan untuk seluruh dusun di Desa Wukirsari agar terwujud budaya sadar bencana tingkat desa. Usulan-usulan berdasarkan permasalahan yang ada di lapangan adalah sebagai berikut:

1. Setiap dusun di Desa Wukirsari diharapkan memiliki media informasi tentang informasi kebencanaan seperti yang sudah dimiliki oleh Huntap Dongkelsari yaitu Rumah Baca yang dijadikan referensi kebencanaan bagi masyarakat setempat Sehingga anak-anak yang ada di kawasan Huntap sudah dikenali seputar kebencanaan sejak dini.
2. Setiap dusun di Desa Wukirsari diharapkan memiliki suatu media yang dapat mengingatkan masyarakatnya untuk selalu mengingat kejadian-kejadian bencana yang sudah terjadi sebelumnya dan telah menelan banyak korban jiwa dengan demikian secara tidak langsung masyarakat akan bersikap selalu waspada terhadap kemungkinan terjadinya bencana. Salah satu contoh yang sudah diterapkan adalah 'Museum Dokumenter Kebencanaan' yang memuat informasi seputar bencana serta barang-barang yang tersisa saat pasca erupsi merapi yang terjadi tahun 2010 lalu.
3. Setiap dusun diharapkan melakukan upaya untuk mengumpulkan dana khusus yang nantinya akan digunakan untuk keperluan pra ataupun pasca bencana.
4. Setiap dusun diharapkan memiliki dokumen penanggulangan bencana tingkat dusun, yang kemudian disinkronisasikan dengan dokumen penanggulangan bencana desa. Adapun isi pada dokumen penanggulangan bencana tingkat dusun

adalah data penduduk, pihak-pihak yang memiliki kewenangan/ tanggung jawab dalam proses tindakan penyelamatan, dan skenario penyelamatan yang disesuaikan dengan desa.

5. Setiap dusun hendaknya memiliki tim siaga bencana dan dikoordinasikan dengan desa.
6. Setiap dusun hendaknya memiliki peta jalur evakuasi dan disesuaikan dengan desa.
7. Setiap desa hendaknya memiliki peta usia rentan yang diperbaharui minimal sekali setahun. Tujuan dibuatnya peta ini agar pada saat terjadi bencana masyarakat yang masuk dalam kategori usia rentan dapat diprioritaskan dalam proses evakuasi.
8. Pihak desa maupun dusun hendaknya aktif bekerja sama dengan pihak pemerintah maupun swasta dalam memberikan pengetahuan, pelatihan, simulasi, penyuluhan dan lain sebagainya demi membiasakan kehidupan masyarakat yang berwawasan kebencanaan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian terhadap kesiapsiagaan dan budaya sadar bencana di Desa Wukirsari, dapat diberikan beberapa kesimpulan dan saran sebagai berikut:

4.1. Kesimpulan

1. Kesiapsiagaan dan budaya sadar bencana di Desa Wukirsari belum merata dimiliki oleh semua dusun. Dusun yang di dalamnya terdapat Huntap pasca erupsi Merapi 2010 memiliki kesiapsiagaan dan budaya sadar bencana yang lebih baik dibandingkan dengan dusun yang di dalamnya tidak terdapat huntap.
2. Ketangguhan Desa Wukirsari tergolong pada Desa Tangguh Bencana Madya berdasarkan Perka BNPB No.1 Tahun 2012, namun belum merata hingga tingkat dusun.
3. Perlu dilakukan pemerataan tingkat kesiapsiagaan dan budaya sadar bencana di desa Wukirsari hingga ke semua dusun yang ada, dengan melibatkan pemerintah dan masyarakat setempat.

4.2. Saran

1. Pada penelitian berikutnya sebaiknya dilakukan survei lokasi di semua dusun yang ada di Desa Wukirsari sehingga akan diperoleh data yang lebih akurat.

2. Pada penelitian berikutnya lebih meninjau beberapa organisasi/kelompok disekitar Desa Wukirsari yang bergerak pada bidang kebencanaan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh peran organisasi tersebut dalam melakukan tindakan penyelamatan saat terjadi bencaa di Desa Wukirsari.

DAFTAR PUSTAKA

1. BNPB, 2008, Peta Kawasan Rawan Bencana Gunung Merapi, Diambil dari <https://geospasial.bnpb.go.id>. (15 Agustus 2017).
2. BNPB, 2010, Peta Zonasi Bahaya (Jarak Radius 20 Km) Dari Puncak Gunungapi Merapi, Diambil dari <https://geospasial.bnpb.go.id>. (15 Agustus 2017).
3. BNPB, 2012, Perka BNPB No. 1 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Desa/Kelurahan Tangguh Bencana Badan, Diambil dari www.gitews.org. (20 Juli 2017).
4. Googel Earth, 2017, Pos Aju SAR DIY. Yogyakarta
5. Pemda DIY, 2012, Awali Pembangunan Huntap Korban Merapi,Sultan Letakkan Batu Pertama, Diambil dari <https://jogjaprovo.go.id>. (22 Juli 2017)
6. Repositori UGM, 2014, Penerimaan Warga Terhadap Sarana dan Prasarana yang ada di Huntap Pagerjurang, Diambil dari <https://etd.repository.ugm.ac.id> (22 Juli 2017).
7. Sriharni, 2010, Membangun Masyarakat Sadar Bencana. Jurnal Dakwah, Vol. XI No. 2, Juli-Desember 2010, Diambil dari <https://ejournal.uin-suka.ac.id> (23 Juli 2017).
8. Sugiharto, Oktarina, 2015, Evaluasi Pelaksanaan Pendidikan Kesiapsiagaan Pada Masyarakat Rawan Bencana Gunung Bromo Dan Gunung Merapi Tahun 2012, Diambil dari <https://media.neliti.com>. (23 Juli 2017).
9. Wukirsari, 2013, Rencana Kontenjensi Penanggulangan Bencana Erupsi Merapi Desa Wukirsari, Yogyakarta.
10. Wukirsari, 2017, Batik Sembodo Huntap Dongkelsari. Diambil dari <http://wukirsari-sleman.sid.web.id> (20 Agustus 2017).
11. Wukirsari, 2017, Literasi dan Mitigasi Bencana Ala Huntap Dongkelsari, Diambil dari <http://wukirsari-sleman.sid.web.id> (22 Agustus 2017).

Diterima: 10 September 2017
Disetujui setelah revisi: 2 Oktober 2017

PEMENUHAN HAK-HAK ANAK DAN PEREMPUAN DI SITUASI DARURAT BENCANA GEMPA BUMI PIDIE JAYA

FULFILLMENT OF CHILDREN'S AND WOMEN'S RIGHTS IN EMERGENCY SITUATION: PIDIE JAYA EARTHQUAKE

Nadira Irdiana¹ dan Adelina R. Simatupang²

¹Gender Specialist, Plan International Indonesia, Menara Duta Building 2nd Floor, Jl. H.R. Rasuna Said Kav. B-9 Kuningan, Jakarta Selatan 12910, Indonesia,

²Urban Disaster Risk Reduction (DRR) Coordinator, Plan International Indonesia, Menara Duta Building 2nd Floor, Jl. H.R. Rasuna Said Kav. B-9 Kuningan, Jakarta Selatan 12910, Indonesia
e-mail: nadira.irdiana@plan-international.org, adelina.simatupang@plan-international.org

Abstrak

Penelitian ini berupa kajian analisa gender tentang pemenuhan hak-hak anak dan perempuan pada situasi darurat bencana gempa bumi yang terjadi pada tanggal 7 Desember 2016 yang berkekuatan 6,5 skala richter di kabupaten Pidie Jaya, Aceh. Kajian ini dilaksanakan bertujuan untuk mendokumentasikan pembelajaran dari implementasi respon darurat pada pemenuhan hak-hak anak dan perempuan saat terjadinya gempa bumi di Pidie Jaya sebagai rekomendasi ke pemangkukepentingan dalam program kesiap-siagaan dan pengurangan risiko bencana. Fokus pada kajian ini adalah akses dan partisipasi peran gender, kapasitas dan strategi pertahanan (coping), organisasi sosial dan budaya, dan beberapa aspek yang spesifik dengan sektor-sektor yang berhubungan erat dengan bencana: air bersih dan sanitasi, kesehatan, distribusi makanan dan non pangan, nutrisi, keamanan pangan, mata pencaharian, tempat hunian dan perlindungan anak dan perempuan pada situasi darurat bencana gempa bumi Pidie Jaya. Penelitian ini dilaksanakan di enam Desa yang terdampak parah dari gempa bumi yaitu Desa Teubing Perahu, Temanah, Tuha, Lancang Paru, Kayah Jatoe dan Meusanah Lhok. Informan mewakili anak laki-laki, anak perempuan, perempuan remaja, perempuan dewasa dan laki-laki dewasa yang berada di Pengungsian, rumah, sekolah dan klinik kesehatan. Hasil dari kajian ini memperlihatkan bahwa peran gender berkontribusi kepada kerentanan dan kapasitas perempuan dalam mencegah maupun menangani bencana dan ini tentunya berkorelasi pada fakta dan data bahwa gempa bumi Pidie Jaya menimbulkan korban jiwa yang mayoritas perempuan.

Katakunci: gender, anak, situasi darurat, gempa bumi, ketahanan, kerentanan, kapasitas, bencana, Pidie Jaya, Aceh.

Abstract

This research is a gender analysis review for fulfillment of children's and women's rights in emergency situation after 6,5 magnitude earthquake in Pidie Jaya district, Aceh. This assessment was conducted to document lessons learned from the implementation of emergency response project as recommendations for stakeholders for resiliency and disaster risk reduction programmes. The assessment is focusing on access and participation, gender roles, capacity and coping strategy, social and cultural organization and some aspects that are closely linked to emergency, such as water, sanitation and hygiene (WASH), health, food and non-food item (NFI) distribution, nutrition, food security, livelihoods, shelter and protection of children and women. This assessment was conducted in highly affected villages: Teubing Perahu, Temanah, Tuha, Lancang Paru, Kayah Jatoe and Meusanah Lhok. Informants was represented by boys, girls, adolescent girls, women and men that are in shelters, homes, schools and health clinics. The result of this assessment is that gender roles has contributed to vulnerability and capacity of women to prevent and

respond to earthquake and this correlated with facts and data available that shows that the number of victims of Pidie Jaya earthquake is mostly women.

Keywords: gender, children, emergency situation, earthquake, resilience, vulnerability, capacity, disasters, Pidie Jaya, Aceh.

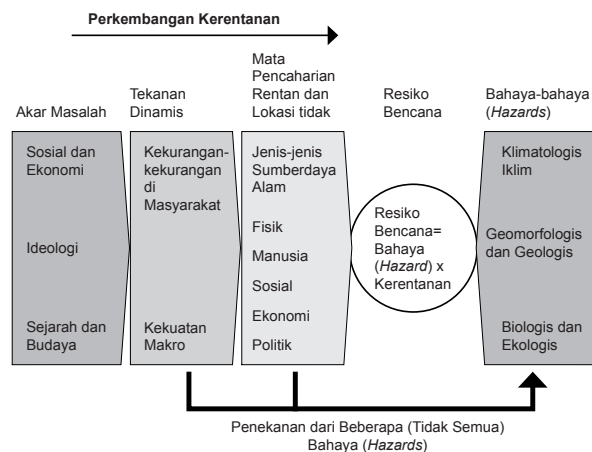
1. PENDAHULUAN

Pada tanggal 7 Desember 2016, gempa bumi berkekuatan 6,5 skala richter di kabupaten Pidie Jaya, Aceh. Bencana seringkali berdampak untuk yang termiskin dan termajinakan. Salah satu indikator yang mempengaruhi kerentanan dan kapasitas manusia adalah jenis kelamin, disamping faktor umur, disabilitas dan ekonomi. Plan International Indonesia melakukan kajian gender untuk melihat bagaimana gempa bumi tersebut memiliki dampak yang berbeda untuk perempuan dewasa, laki-laki dewasa, anak perempuan dan anak laki-laki. Hal ini dilakukan agar kita mengetahui potensi dari melibatkan perempuan di dalam penanggulangan resiko bencana, tetapi juga melihat konsekuensi yang akan terjadi apabila perempuan tidak dilibatkan. Di desa-desa yang disurvei oleh Oxfam setelah tsunami di Aceh pada tahun 2004, perempuan merepresentasikan 77% dari kematian yang terjadi karena tsunami (Oxfam, 2005).

Beberapa hal menjadi sangat terlihat setelah survei tersebut. Dari peran yang dilakukan oleh perempuan dan laki-laki, perempuan memiliki resiko yang lebih besar untuk terdampak. Di desa kawasan pesisir misalnya, lebih banyak perempuan yang sedang berada di dalam rumah pada saat tsunami terjadi dan menghabiskan detik-detik yang penting untuk menyelamatkan anaknya sebelum dirinya (Oxfam, 2005). Perempuan juga tidak memiliki keterampilan fisik untuk menyelamatkan dirinya dari tsunami seperti memanjat pohon dan berenang.

Peran gender, yaitu harapan tentang apa yang dapat dilakukan oleh perempuan atau laki-laki, dilahirkan dari stereotip gender. Stereotip gender adalah pandangan umum atau prasangka tentang atribut atau karakteristik yang dimiliki, atau peran apa yang bisa dilakukan oleh perempuan atau laki-laki (United Nations Human Rights Office of the High Commissioner, 2017). Situasi dimana lebih banyak korban perempuan juga dapat dilihat pada gempa bumi di Pidie Jaya desember lalu. Jumlah perempuan yang meninggal lebih signifikan dari laki-laki, dari dua data yang tersedia di Pos Komando Utama Tanggap Darurat Gempa Bumi Aceh. Dalam data terbaru (per 17 desember 2016), ada 44 laki-laki yang meninggal sedangkan untuk perempuan ada 56 yang meninggal. Suatu

bahaya tidak harus menjadi bencana apabila manusianya dapat mampu bertahan, mengatasi bahaya dan memulihkan diri dari bahaya tersebut (Bradshaw, 2013). Risiko bencana dihasilkan oleh hazard (bahaya) dan kerentanan. Kerentanan ini bisa dilihat dalam berbagai bentuk, seperti akar permasalahan (struktur ekonomi dan sosial), tekanan yang dinamis (kekurangan seperti tidak adanya pelatihan dan pengetahuan, kurangnya standar etis di masyarakat) dan mata pencaharian yang rentan dan lokasi yang tidak aman (seperti bangunan rentan bencana, keterbatasan keterampilan dan pendidikan formal) (Blaikie *et al.*, 1994; Wisner, *et al.*, 2012: 18-33).



Gambar 1. Perkembangan Kerentanan. Sumber: Wisner, Gaillard dan Kelan (2012); Blaikie *et al.* (1994).

Pengurangan resiko bencana, menurut standar yang dibuat di dalam *Sphere Handbook*, memperlihatkan gender sebagai salah satu tema lintas sektor yang harus dipertimbangkan dalam situasi bencana. Gender melihat bagaimana manusia mengalami suatu situasi secara berbeda tergantung dari gender-nya (The Sphere Project, 2011). Sementara, jenis kelamin mengacu kepada atribut biologis yang berbeda antara perempuan dan laki-laki. Prinsip-prinsip penanggulangan bencana yang ada di dalam Undang-undang Republik Indonesia nomor 24 tahun 2007 (UU RI 24/2007) diantaranya adalah pemberdayaan dan non-diskriminatif (Presiden Republik Indonesia, 2007). Per tanggal 20 Desember 2016, jumlah kelompok rentan di Kabupaten Pidie Jaya adalah

17.114 jiwa, yang terdiri dari ibu hamil, ibu menyusui, balita, bayi dan lansia (Pos Komando Utama Tanggap Darurat Bencana Gempa Bumi Aceh, 2016b).

2. METODOLOGI

2.1. Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian ini sebagian besar dilakukan dengan metode penelitian kualitatif, didukung dengan data kuantitatif yang tersedia dan observasi lapangan. Penelitian kualitatif dilakukan melalui diskusi kelompok terarah dengan anak perempuan, anak laki-laki, remaja perempuan, perempuan dewasa dan laki-laki dewasa. Beberapa wawancara juga dilakukan dengan berbagai pemangku kepentingan seperti kepala desa, guru dan kepala puskesmas. Kajian gender ini dilakukan dengan alat kajian yang dibuat oleh tim kedaruratan *CARE International*, berdasarkan dari materi yang ada di dalam *IASC Gender Handbook for Humanitarian Action*. Alat tersebut menginformasikan tim yang membuat penilaian tentang siapa yang terdampak dan bagaimana mereka terdampak dari situasi darurat (*Care International*, 2008). Salah satu hal yang perlu dipastikan pada saat melakukan kajian seperti ini adalah melakukan Diskusi kelompok terarah dalam kelompok yang spesifik dengan jenis kelamin tertentu (perempuan dan laki-laki dipisah) (*Care International*, 2008). Penelitian ini dilakukan di Desa Teubing Perahu, Temanah. Tuha, Lancang Paru, Kayah Jatoe dan Meusanah Lhok. Pertanyaan-pertanyaan dari alat kajian tersebut disesuaikan dengan konteks bencana dan daerahnya. Dalam konteks dimana anak kurang dari 13 tahun di wawancara, metode yang dianggap sesuai untuk melakukan diskusi kelompok terarah dilakukan, seperti pemakaian metode menggambar dan menceritakan kembali pengalaman mereka sebelum dan sesudah bencana.

Alat tersebut digunakan untuk membantu melihat perbedaan dalam hal akses kepada sumber daya/ jasa, kapasitas, kebutuhan perlindungan, strategi pertahanan (*coping*) dan pengambilan keputusan (*Care International*, 2008). Hal-hal ini dilihat melalui beberapa variabel, seperti jenis kelamin dan umur, dampak dari situasi darurat, kerentanan, kapasitas dan strategi pertahanan (*coping*), peran dan tanggung jawab gender, akses dan partisipasi, organisasi sosial dan konteks budaya, dan beberapa variabel yang berhubungan dengan sektor spesifik (*Care International*, 2008).

Sektor-sektor spesifik yang dilihat adalah air dan sanitasi, kesehatan, non pangan, distribusi makanan, nutrisi, keamanan pangan, mata pencarian, tempat tinggal, pendidikan dan perlindungan (*Care International*, 2008). Hal ini juga sejalan dengan komitmen-komitmen yang dijabarkan UNICEF untuk memenuhi hak anak dalam situasi bencana. Respon yang dilakukan harus memastikan bahwa aktivitasnya tidak akan memperkuat diskriminasi dan mempertimbangkan kebutuhan kelompok-kelompok yang paling rentan (anak-anak dan perempuan).

Karena penelitian ini melibatkan anak, persetujuan (*informed consent*) didapatkan terlebih dahulu dari anak-anak sebelum diskusi kelompok terarah atau wawancara dilakukan dengan mereka. Orang tua juga diberikan pemahaman tentang kajian ini. Lembar persetujuan terinformasi (*informed consent*) dibuat oleh Plan International Indonesia untuk memastikan bahwa anak hanya terlibat pada saat mereka menyetujui partisipasinya dan mengerti untuk apa kajian ini dibuat, terlebih apabila ada publikasi yang menyangkut dirinya. Lembar persetujuan tersebut adalah tambahan dari Pernyataan persetujuan anak dan wali (*consent form*) standar organisasi untuk perlindungan dan partisipasi (Plan International, 2014; Stark, 2017).

2.2. Analisis Data

Analisis data kualitatif dilakukan dengan reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Miles dan Huberman (1992) mengemukakan bahwa analisis data kualitatif yang dimulai dengan mereduksi data bertujuan untuk menajam, menggolongkan, megarahkan data, membuang yang tidak perlu dan mengorganisasi data sedemikian rupa sehingga kesimpulan akhir dapat di ambil. Cara reduksi data yang dilakukan adalah:

- Seleksi ketat dari data yang didapat di lapangan
- Ringkasan atau uraian singkat dari data
- Menggolongkan data dalam pola yang lebih luas

Penyajian data merupakan kegiatan ketika sekumpulan informasi disusun. Penyajian data tersebut dapat memberikan kemungkinan akan adanya penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan. Bentuk kajian data kualitatif:

- Teks naratif: bentuk catatan lapangan
- Matriks, grafik, jaringan dan bagan

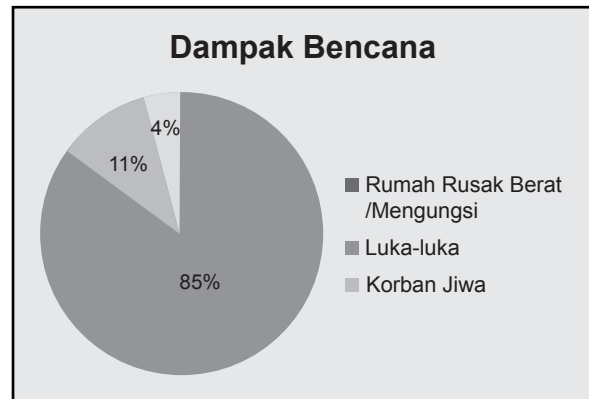
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tujuan penelitian yaitu untuk menganalisa hak-hak anak dan perempuan pada situasi darurat gempa bumi Pidie Jaya, maka peneliti mendapatkan hasil penelitian sebagai berikut:

3.1. Dampak Bencana yang Dirasakan Responden

Dampak dari situasi darurat yang terjadi setelah gempa bumi beragam, beberapa anggota keluarga responden terkena cedera pada anggota tubuh seperti tangan dan kepala. Beberapa terkena reruntuhan rumah. Di Teubing Perahu ada yang kehilangan beberapa anggota keluarga. Salah satu ibu di Teubing Perahu sudah 15 hari tinggal di tenda pengungsian karena rumahnya rusak berat. Ibu-ibu menyatakan bahwa pada distribusi barang, mereka memberikan prioritas kepada anak-anak untuk mendapatkan barang tersebut terlebih dahulu, contohnya selimut. Salah satu dari ibu di Teubing Perahu mengatakan bahwa "anak-anak saja yang diberikan, untuk ibu biasanya tidak perlu dan tidak dapat". Hal ini menggambarkan bahwa dalam banyak situasi, ibu memiliki tanggung jawab lebih dalam pengasuhan anak. Ibu juga cenderung lebih banyak untuk memastikan bahwa anak mereka selamat pada saat gempa bumi terjadi, dibandingkan dengan banyaknya laki-laki yang menyatakan bahwa mereka langsung keluar dari rumah. Ini membuat perempuan juga lebih rentan untuk mendapatkan cedera fisik.

Perempuan juga mempunyai pekerjaan rumah yang diperpanjang keluar rumah sehingga beban mereka setelah gempa bumi dapat menjadi berlipat ganda. Banyak yang harus memasak di dapur umum dan harus menyiapkan makanan untuk 500 orang. Pengalaman pernah terjadi gempa bumi dan tsunami sebelumnya berdampak karena masih banyak yang takut untuk kembali ke rumah, terutama untuk yang rumahnya rusak berat. Anak-anak masih memiliki rasa takut saat melihat air saat dan setelah gempa bumi terjadi. Berdasarkan data dari subyek penelitian sejumlah 87 responden yang berasal dari enam desa, 85% mengalami rumah rusak berat yang mengakibatkan mereka melakukan relokasi ke shelter/ tenda, 11 % dari mereka mengalami dampak langsung seperti luka-luka akibat gempa dan 4 % dari responden kehilangan anggota keluarga (meninggal) karena gempa bumi. Gambar 2 menunjukkan persentase dampak dari bencana gempa bumi di Pidie Jaya.



Gambar 2. Dampak Bencana Gempa Bumi Pidie Jaya.

3.2. Kerentanan

Faktor-faktor yang berkontribusi pada kerentanan ini adalah mengenai peran dan tanggung jawab perempuan yang berbeda antara laki-laki dan perempuan, struktur bangunan rumah, anggota keluarga yang mengalami disabilitas, pengetahuan untuk melakukan penyelamatan diri dan konteks sosial yang ada.

a. Peran dan tanggung jawab perempuan di situasi normal

Hasil kajian dan temuan yang di dapat dari responden saat terjadi gempa bumi ketika terjadi pada saat pagi hari (subuh) para perempuan sudah mulai melakukan pekerjaan rumah seperti pekerjaan di dapur dan di kamar mandi. Kerentanan semakin meningkat pada saat gempa terjadi dan mereka ada di dapur. Banyak yang melaporkan bahwa banyak benda yang pecah, minyak tumpah, dan situasi dimana terjadi kebakaran sehingga beresiko melukai diri mereka atau menjadikan mereka korban kebakaran.

b. Struktur bangunan rumah

Struktur bangunan rumah yang terbuat dari beton dan berada dua lantai memberikan kerentanan terhadap orang yang bertempat tinggal di tempat tersebut. Ada peserta yang meninggal dunia, kakak dan keponakan sebanyak 4 orang tertimpa reruntuhan, tidak dapat di evakuasi selama 6 jam karena keterbatasan alat dan akhirnya ditemukan dalam kondisi meninggal dunia.

c. Disabilitas

Adanya anggota keluarga penyandang disabilitas menjadi salah satu yang mendorong adanya kerentanan setelah terjadi gempa bumi. Seperti pada kasus di salah satu keluarga bahwa seorang Ibu kepala keluarga tunggal memiliki anak

perempuan dengan disabilitas berumur 23 tahun (tuna grahita) memiliki kerentanan yang jauh lebih tinggi karena tidak dapat melakukan pekerjaan rumah maupun menjaga kebersihan diri sendiri. Pada saat gempa terjadi, anak tersebut hanya panik dan menangis. Sang ibu menyelamatkan dia terlebih dahulu dengan keluar melalui pintu belakang rumah dan setelah itu Ibu baru dapat melakukan penyelamatan diri.

d. Pengetahuan dalam penyelamatan diri (evakuasi mandiri saat bencana)

Meski pernah terdampak bencana gempa dan tsunami tahun 2004, 87% dari responden tidak dapat menjelaskan langkah-langkah upaya penyelamatan diri saat terjadi gempa bumi. Bahkan pengalaman yang terjadi saat gempa bumi dan tsunami mengenai Masjid yang tidak roboh atau hanyut karena tsunami menjadi ingatan yang kuta untuk melakukan evakuasi. Dislah satu desa banyak yang percaya bahwa melarikan diri dari bencana harus selalu mencari masjid (seperti di Meunasah Lhok). Padahal beberapa kasus sudah memperlihatkan bahwa masjid juga bisa rusak oleh bencana. Masjid yang menjadi tempat perlindungan utama di Meunasah Lhok juga sudah retak-retak dan sebagian roboh saat terjadi gempa bumi.

3.3. Kapasitas dan Mekanisme Pertahanan Diri (Mekanisme Pertahanan/ Coping)

Kapasitas masyarakat dalam melakukan kesiapsiagaan bencana dan kapasitas untuk dapat bangkit kembali melalui pertahanan diri (mekanisme pertahanan/ *coping*) serta strategi—strategi coping dalam mengatasi permasalahan yang di hadapi karena dampak gempa saat disituasi daurat menjadi salah satu kapasitas untuk dapat melanjutkan kehidupan setelah situasi darurat. Beberapa hal yang menjadi temuan dalam kajian ini dalam kapasitas dan mekanisme pertahanan diri ini adalah:

a. Kapasitas perempuan dan laki-laki sangat dipengaruhi oleh jenis kelamin.

Pada posisi ini perempuan dan laki-laki dalam penyelamatan diri saat terjadi bencana memiliki kesamaan dimana antara perempuan dan laki-laki adalah ketidaktahuan tentang apa yang harus dilakukan pada saat bencana terjadi agar bisa meminimalisir resiko untuk menjadi korban jiwa. Kebanyakan dari responden (laki-laki maupun perempuan) langsung berfikir untuk lari keluar rumah pada saat gempa terjadi. Hal ini dikarenakan memang tidak ada penyuluhan dan edukasi di sekolah maupun di komunitas.

Pada dua desa sudah pernah menjadi tempat terjadinya tsunami, tetapi setelah itu mereka tidak juga menerima penyuluhan bencana. Di satu tempat dimana diadakan penyuluhan (Lancang Paru), hal ini hanya dilakukan setelah gempa dan tsunami 2004 saja dan setelah itu tidak pernah dilakukan lagi.

b. Keterampilan fisik dalam melakukan penyelamatan diri

Untuk keterampilan fisik yang penting untuk mereka miliki agar terhindar dari gempa yang berpotensi tsunami seperti berenang dan panjat pohon, hanya anak laki-laki dan laki-laki dewasa yang memilikinya. Semua anak perempuan dan perempuan dewasa mengaku mereka tidak dapat melakukan kedua keterampilan fisik tersebut. Salah satu ibu, pada saat ditanya mengapa anak perempuannya tidak bisa berenang, beranggapan bahwa itu hanya penting untuk laki-laki karena mereka kemungkinan akan memerlukannya untuk ujian apabila ingin menjadi polisi (pekerjaan yang juga identik dengan laki-laki).

c. Keterampilan bertahan hidup di situasi darurat (mekanisme pertahanan/ coping)

Dalam hal pembuatan tenda/ terpal, banyak perempuan menyatakan bahwa yang melakukan hal ini adalah laki-laki dewasa atau remaja laki-laki. Hal ini sedikit terlihat beberapa hari setelah tenda dibagikan di desa-desa, beberapa masih menunggu suami atau anak laki-lakinya untuk membantu membuat tenda/ terpal. Para responden memiliki perasaan yang cemas dan stress. Mereka merasa ketakutan saat ada gempa susulan dan berusaha untuk waspada dengan cara tidur di shelter/ tenda dan bersosialisasi dengan mereka yang juga selamat di lokasi pengungsian. Ketika ditanya bagaimana cara menghadapi kondisi setelah gempa ini, mereka menyatakan bahwa “akan menjalani” saja, mereka menganggap tidak ada pilihan lain, sehingga memang harus menerima saja dan pasrah. Sebanyak 66% dari responden memiliki kemampuan adaptasi dan mekanisme pertahanan diri yang baik dimana pada hari ke dua dan ke empat mereka sudah mulai bekerja di ladang untuk mendapatkan pendapatan ekonomi meski mereka masih tinggal di *shelter/* hunian.

3.4. Peran dan Tanggungjawab Gender

Peran dan tanggung jawab gender sangat berpengaruh pada kerentanan dan kapasitas perempuan dan laki-laki. Karena peran perempuan identik dengan urusan perawatan, mereka otomatis melihat tanggung jawab mereka sebagai

orang-orang yang harus terlebih dahulu mencari anak dan orang tua pada saat gempa terjadi untuk memastikan bahwa mereka aman. Alhasil, banyak anak dan orang tua diselamatkan oleh perempuan-perempuan dewasa. Laki-laki banyak berperan di dalam tim evakuasi, mengeluarkan korban-korban gempa bumi yang sulit ditemukan. Sebanyak 87% responden mengakui bahwa peran laki-laki diluar rumah mendominasi dan peran perempuan lebih berhubungan dengan pekerjaan domestik. Hal ini terlihat pada temuan kajian sebagai berikut:

- a. Laki-laki dianggap sebagai pembuat keputusan di dalam keluarga, sehingga ada beberapa ibu yang menyatakan bahwa mereka menunggu suaminya untuk menginstruksikan apakah mereka dapat keluar dari dalam rumah. Hal ini tentu saja akan memperlambat proses evakuasi.
- b. Perempuan dewasa punya kewajiban untuk melakukan sebagian besar pekerjaan domestik seperti memasak, mencuci piring dan baju, serta membersihkan rumah. Sebagian juga mencari uang lewat pekerjaan agar uang mencukupi untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.
- c. Laki-laki bertanggung jawab untuk bekerja di luar rumah, hal ini terlihat pada saat assessment dimana banyak laki-laki tidak berada di tempat pengungsian tapi sedang bekerja di lahan, bekerja sebagai tukang listrik atau sebagai nelayan.

3.5. Akses dan Partisipasi

Akses dan partisipasi pada perempuan dan laki-laki berbeda, sebanyak 70% dari responden mengatakan bahwa akses laki-laki dalam pendidikan lebih tinggi misalnya untuk melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi sementara perempuan dewasa mengakses pendidikan setamat Sekolah Menengah Atas saja selanjutnya di rumah untuk dilamar dan menikah. Hal ini berbeda dengan laki-laki karena laki-laki selepas tamat SMA jika tidak melanjutkan pendidikan pergi merantau ke luar dari Aceh untuk bekerja. Berikut ini beberapa bentuk-bentuk perbedaan pada akses laki-laki dan perempuan untuk sumber daya dalam kajian di situasi darurat bencana yang berhubungan dengan kesiapan dalam menghadapi situasi darurat bencana.

- a. Pertemuan-pertemuan yang dilaksanakan untuk mendiskusikan tentang tidak lanjut bencana masih didominasi laki-laki. Pertemuan yang dilihat di Kabupaten Pidie Jaya 100% didatangi oleh laki-laki. Karena hal ini, penanggulangan bencana masih dilihat sebagai 'urusan laki-laki'.
- b. Akses perempuan ke pertemuan-pertemuan di

tingkat publik (luar rumah) tersebut juga kurang karena pertemuan biasa diadakan pada saat mereka sibuk mengurus anak, seperti pagi dan malam jam 10.

- c. Pembuatan shelter/ tenda didominasi oleh laki-laki, perempuan banyak yang mengakui bahwa mereka menganggap bahwa itu adalah pekerjaan laki-laki sehingga mereka tidak keberatan apabila tidak diajari untuk membangun tenda.
- d. Laki-laki tidak banyak berpartisipasi di dapur umum. Apabila dapur umum sangat sibuk, mereka membantu sebatas menanak nasi.

3.6. Sosial dan Budaya

Sosial budaya mempengaruhi kepada pola kehidupan bermasyarakat di Pidie Jaya, termasuk di situasi darurat bencana, sebanyak 73% memperlihatkan bahwa faktor sosial dan budaya merupakan faktor yang mendorong untuk menguatkan saat teradinya bencana. Selama situasi darurat, konteks sosial budaya masyarakat tampak dari kegiatan saling membantu di Pidie Jaya.

- a. Agama menjadi salah satu elemen kuat karena banyak yang percaya bahwa gempa adalah salah satu bentuk kutukan Allah SWT dan cobaan darinya.
- b. Pidie Jaya memiliki masyarakat yang mayoritas muslim dan budaya patriarkhi menjadi pegangan mereka dalam menjalani kehidupan sehari-hari baik sebelum bencana, di situasi darurat dan setelahnya. Laki-laki masih dilihat sebagai kepala keluarga utama. Ibu-ibu dan perempuan dewasa lebih banyak di rumah dan mengerjakan pekerjaan domestik dan waktunya terbatas untuk mengakses informasi di luar rumah.
- c. Anak perempuan, remaja perempuan dan perempuan dewasa diharapkan sudah ada di rumah setelah maghrib untuk menghindari kekerasan karena penerangan juga dianggap tidak cukup.
- d. Salah satu ibu mengatakan bahwa barang pertama yang ia cari pada saat gempa terjadi dan ingin ke luar rumah adalah jilbabnya. Ada ketakutan, walaupun di situasi bencana, untuk tidak mengenakan jilbab di luar rumah.
- e. Banyak yang percaya bahwa melarikan diri dari bencana harus selalu mencari masjid (seperti di Meunasah Lhok). Padahal beberapa kasus sudah memperlihatkan bahwa masjid juga bisa rusak oleh bencana. Masjid yang menjadi tempat perlindungan utama pada saat gempa bumi Pidie Jaya di Meunasah Lhok sudah terlihat retak-retak.

3.7. Air, Sanitasi dan Promosi Kesehatan

Fasilitas air sanitasi dan promosi kesehatan pada saat darurat gempa memiliki keterbatasan sebanyak 34% dari responden mengatakan bahwa akses dan ketersediaan masih sangat minim dan berikut ini beberapa temuan dalam kajian air sanitasi dan promosi kesehatan

- a. Jarak antara WC dan rumah terkadang jauh, sehingga beberapa harus buang air di ladang, kebun, hutan atau sungai. Karena hal ini, anak-anak juga perlu di antar orang tuanya.
- b. Air bersih di dapat melalui water tank yang diantarkan mobil untuk minum dan masak sedangkan untuk mandi sebagian pulang kerumah dan sebagian lagi menggunakan sumur tetangga yang dekat di rumah tersebut. Warga yang tinggal di shelter/ tenda sebagian menumpang di MCK tetangga sekitar tenda
- c. Di Lancang Paru, air bersih untuk minum masih sulit didapat karena melalui bantuan tidak begitu diperhatikan dan anak-anak pada malam hari juga harus buang air ke pinggir laut.
- d. Beberapa fasilitas MCK tidak dianggap memadai karena permasalahan keamanan. Ada yang tempatnya bolong-bolong dan akhirnya tidak nyaman untuk perempuan. Di beberapa tempat, anak perempuan, remaja perempuan dan perempuan dewasa memilih untuk mengganti baju di rumahnya walaupun ia sedang tinggal di tempat tinggal sementara (*shelter*).
- e. Air dari sumur digunakan untuk berbagai kepentingan seperti ke toilet, mencuci baju dan mandi.
- f. *Menstruation Hygiene Management* (MHM) atau Manajemen Kebersihan Menstruasi masih dianggap tabu, bahkan tidak dibicarakan oleh sesama anak perempuan. Salah satu perempuan remaja sudah mengetahui MHM dari ibunya yang berprofesi sebagai bidan, tetapi masih beranggapan bahwa lebih baik hal tersebut tidak diberi tahu kepada teman-temannya yang lain. Dia berkata, “ngapain kasih tahu, malu kan...” pada saat ditanya apakah mau menyebarkan informasi itu kepada teman perempuan lainnya. Promosi Kesehatan yang diberikan juga masih minim dan lebih kepada penyuluhan untuk kesehatan ibu dan anak.

3.8. Distribusi Makanan dan Nutrisi

Pendistribusian dilakukan di masing-masing kepala keluarga, pencatatan dilakukan oleh ketua posko dan pengidentifikasi

kebutuhan dalam makanan dan nutrisi tidak melibatkan perempuan dalam hal ini Ibu, sehingga kebutuhan akan makanan tidak sesuai dengan kebutuhan, misalnya makanan di dapur umum tidak menyediakan makanan untuk balita, semua dibuat dengan kebutuhan makanan orang dewasa, sehingga Ibu yang memiliki balita akan membuat makanan untuk bayinya. Menurut responden bahwa kebutuhan makanan dan nutrisi yang diperoleh di situasi darurat sebanyak 34% dari tingkat kebutuhan dimana kebanyakan bantuan pangan yang di distribusikan lebih kepada mie instan dan telur. Berikut ini paparan dari responden yang menjadi rujukan:

- a. Di Teubing Perahu, dukungan bantuan dan penerima bantuan tidak menghitung kartu keluarga (KK) tetapi jumlah rumah dan orangtua lansia tidak dimasukkan dalam kepala keluarga dan mereka di ikutkan pada anak mereka yang telah berkeluarga.
- b. Distribusi makanan dilakukan melalui dapur umum, dan bantuan yang diberikan ke masing-masing keluarga diatur oleh koordinator posko yang biasanya adalah seorang laki-laki. Menurut responden, keterlibatan perempuan dalam distribusi makanan masih sedikit.
- c. Nutrisi dicukupi melalui pengolahan makanan berdasarkan bantuan logistik dan bantuan makanan. Anak-anak Balita masih belum menjadi perhatian karena ketika memasak di dapur umum ibu-ibu hanya memiliki waktu untuk memasak makanan orang dewasa, tidak anak-anak maupun lansia.
- d. Keluhan dari orang lanjut usia setelah lebih dari satu minggu adalah darah tinggi dan sakit perut. Orang lanjut usia dan anak-anak hanya makan mie instant dan nasi selama tinggal di shelter karena dua hal ini adalah makanan yang paling banyak dibagikan menurut responden setelah gempa bumi di Pidie Jaya.

3.9. Hunian dan Pemukiman

Kondisi hunian dan pemukiman dari enam desa yang dilakukan kajian tidak dapat memenuhi standar *minimum Sphere* tentang hunian dan pemukiman di situasi darurat. Menurut responden 45% dari hunian dan pemukiman yang sudah memenuhi standart tempat tinggal di situasi darurat. Berikut ini kondisi dan situasi hunian dan pemukiman di lokasi terpapar gempa bumi di Pidie Jaya Aceh.

- a. Tempat hunian korban banyak yang minimalis dan beberapa tidak memiliki toilet. Beberapa mencuci dan mandi dengan sumur.
- b. Para penyintas yang tinggal di dalam tenda/ terpal, biasanya tidak ada tempat mengganti

- baju untuk anak, remaja dan perempuan dewasa, sehingga kerentanan terhadap kekerasan berbasis gender seperti pelecehan seksual dapat meningkat.
- c. Ibu yang menyusui tidak mendapat ruangan khusus di tenda. Ibu yang menyusui/ hamil masih tidur dengan yang lainnya.
 - d. Shelter kits seperti tikar belum memadai, beberapa masih harus tidur menyentuh tanah.
 - e. Ibu-ibu mengatakan bahwa shelter kits menjadi sangat penting untuk anak-anaknya, untuk dirinya sendiri mereka merasakan bahwa mereka tidak perlu mendapatkannya. Karena bantuan masih terbatas, banyak ibu-ibu yang harus berkorban untuk anak-anaknya.
 - f. Beberapa rumah adalah rumah panggung yang terbuat dari kayu. Walaupun beberapa menjadi miring setelah gempa, kerentanan rumah tersebut terhadap gempa lebih minimal dari rumah yang terbuat dari beton.
 - g. Bantuan yang didapat masih pada logistik dapur dan pakaian layak pakai, pembalut buat perempuan dan pampers. Pembalut perempuan tidak selamanya cukup. Beberapa keluarga mengeluhkan bahwa hanya 1 kotak pembalut yang diberikan untuk 1 KK sehingga mereka harus membeli kelebihanannya

3.10. Pelayanan Kesehatan

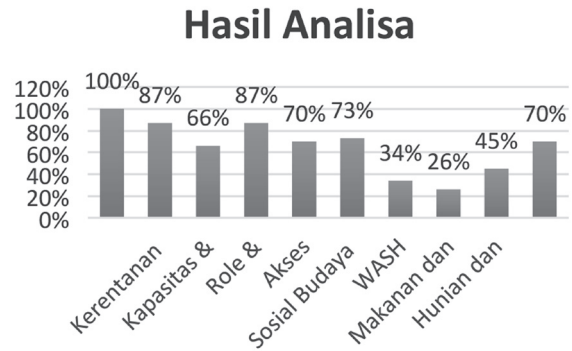
Akses pelayanan kesehatan situasi darurat memang tidak lumpuh karena rumah sakit di Kabupaten tetap beroperasi dan Puskesmas juga dapat diakses, hanya menjadi perhatian penting adalah saat *panic period* keterbatasan tenaga dan alat evakuasi untuk korban reruntuhan yang minim dan ada satu keluarga dapat di tolong setelah empat jam terjadi gempa dan tertimbun reruntuhan, ini berkaitan dengan golden period di saat bencana untuk menyelamatkan korban. Di lokasi shelter tersedia posko pengobatan dan pelayanan dokter keliling. Beberapa keluhan dan gejala yang muncul selama penyintas berada di tenda/shelter adalah:

- a. Masalah kesehatan yang paling banyak ditemukan di Kabupaten Pidie Jaya adalah ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Atas (190 kasus), Penyakit Kulit (229 kasus), Influenza (93 kasus) dan Diare Akut (147 kasus). Pada saat assessment ini dilakukan, belum ada data terpilah untuk masalah-masalah kesehatan di atas.
- b. Pada saat FGD beberapa Ibu – ibu di Teubing Perahu masih memilih untuk tetap berada di tenda untuk menjalani perawatan. Mereka lebih nyaman di tenda dan selama tanggap darurat dokter datang ke tenda dan warga

dapat mengakses pengobatan melalui pelayanan tersebut

- c. Belum ada pemisahan shelter untuk orang yang sakit dan sehat, sehingga rentan untuk kesembuhan yang lebih lambat dan penularan penyakit. Pidie jaya endemis malaria dan malam hari tinggal di tenda yang hanya ada atap tanpa dinding, anak-anak dan ibu di shelter besar dan jika hujan merembes.

Secara keseluruhan hasil analisa kajian diatas dirangkum dalam grafik berikut:



Gambar 3. Hasil Analisa Kajian Hak Anak dan Perempuan pada Situasi Darurat Bencana.

3.11. Perlindungan

Perlindungan masih menjadi tantangan untuk perempuan dan laki-laki di desa-desa kajian. Penerangan di berbagai daerah masih belum mencukupi untuk membuat anak perempuan, remaja perempuan dan perempuan dewasa merasa nyaman untuk keluar rumah.

- a. Banyak isu kekerasan terhadap perempuan yang masih terjadi seperti perkawinan usia anak dan pelecehan seksual di jalan. Walaupun anak-anak perempuan di 6 desa pada umumnya tidak menikah di usia anak, mereka biasanya dinikahkan tepat sehabis menyelesaikan SMA (18 tahun). Banyak di antaranya adalah karena alasan ekonomi. Sementara anak laki-laki lebih banyak yang dikuliahkan atau merantau untuk mencari uang. Mereka juga biasa menikah pada saat mereka berada di sekitar umur 30 tahun. Hal ini berarti bahwa kemungkinan jarak umur menikah antara laki-laki dan perempuan bisa cukup jauh. Ini berarti penghargaan terhadap laki-laki jauh lebih besar daripada perempuan.
- b. Anak laki-laki mengalami bullying dan kekerasan fisik di sekolah. Ada tabu yang sangat kuat tentang pacaran. Anak-anak perempuan merasa bahwa mereka tidak seharusnya pacaran terlebih dahulu, sehingga sering tidak menyampaikan ke orang tua bahwa mereka sudah memiliki pacar. Apabila perempuan dan laki-laki terlihat berdua di

- malam hari, kemungkinan besar mereka akan mendapat hukuman dari petugas setempat atau komunitas.
- c. Di suatu desa (Lancang Paru), anak-anak laki-laki menceritakan bahwa apabila ada kriminalitas di daerah mereka seperti pencurian, biasanya tindakan tersebut akan dihukum secara komunal. Ada satu pencuri yang dicari orang-orang di komunitas dan pada saat ditemukan ia dibunuh. Hal ini memperlihatkan bahwa anak-anak laki-laki sudah terpapar bentuk-bentuk kekerasan yang dilakukan orang-orang tua.
 - d. Lancang Paru sebelumnya adalah wilayah zona merah, tempat Gerakan Aceh Merdeka (GAM), kebanyakan warga disini kehilangan suami karena meninggal setelah kasus GAM. Dulu orang-orang tidak bisa membicarakan hal secara bebas, sekarang sudah tidak ada lagi sehingga situasi kembali normal
 - e. Anak-anak laki-laki tersebut menyebutkan tidak banyak perempuan yang menikah di bawah umur (biasanya setelah SMA), tetapi pada saat ditanyakan apakah ada teman perempuan yang hamil pada usia anak, mereka mengatakan bahwa hal itu terjadi di daerahnya. Mereka kemudian menyebutkan apabila laki-lakinya mau bertanggung jawab, biasanya mereka akan dinikahkan. Apabila tidak, laki-laki tersebut akan dimasukkan penjara.
 - f. Anak-anak rentan terserang penyakit di shelter dan akses untuk MCK yang jauh dan penerangan terbatas ke lokasi kebun dan ladang membuat anak perempuan rentan untuk mendapat kekerasan meski sampai saat ini belum ditemukan kasus seperti ini.
 - g. Anak-anak masih banyak yang belum memiliki akta lahir dan biasanya yang mengurus adalah Ibu-Ibu. Akta lahir biasanya diurus di kecamatan.

Berdasarkan perbedaan hasil kajian pada anak laki-laki dan anak perempuan adalah sebagai berikut (dalam Gambar 4):

- Bahwa 63% anak perempuan lebih rentan terdampak bencana dan semakin rentan di situasi darurat dibandingkan laki-laki yang sebesar 28%.
- Daya adaptasi dan mekanisme ketahanan (coping) pada anak perempuan lebih tinggi, 12 % dibandingkan dengan anak laki-laki, dengan perbandingan 80% : 72%
- Pada peran gender dan aturan secara signifikan menemukan bahwa anak perempuan 90% menerima dan melakukan tugas-tugas domestik dibandingkan anak laki-laki yang diberikan hak lebih utama dalam pendidikan dan menentukan pilihan pekerjaan diluar rumah dan anak laki-

laki hanya 36% yang melakukan tugas domestik itupun sifatnya hanya membantu.

- Akses dan partisipasi anak laki-laki lebih tinggi terutama dalam akses pendidikan dan pekerjaan diluar rumah, dibanding anak perempuan. Perbandingannya 63% pada laki-laki dan 52% pada anak perempuan.
- Dampak sosial budaya secara positif lebih berpengaruh pada laki-laki daripada perempuan dimana pada laki-laki 72% dan perempuan 28%
- Fasilitas ketersediaan dan akses kemudahan terhadap sanitasi dan air bersih termasuk promosi kesehatan lebih tinggi pada laki-laki yaitu 27% dibandingkan perempuan 23%.
- Makanan dan nutrisi, pada anak laki-laki yang beraktifitas banyak diluar rumah lebih mudah untuk mengakses makanan disituasi darurat dengan keterlibatan diposko logistik dibandingkan anak perempuan yang hanya membantu Ibu melakukan tugas rutin di shelter dimana 36% anak laki-laki mengatakan lebih mudah mendapatkan makanan bernutrisi dibanding anak perempuan sebesar 28%
- Fasilitas shelter dan hunian, anak laki-laki dan anak perempuan memiliki tempat yang berbeda, anak perempuan ikut dengan ibunya di shelter/tenda sementara anak laki-laki ikut dengan ayahnya dapat tidur di bangunan mesjid, mushola dan sekolah yang digunakan tempat tinggal sementara. Perbandingannya 45% dan 33%
- Akses pelayanan kesehatan lebih tinggi pada anak perempuan dibandingkan anak laki-laki ini dipengaruhi oleh faktor dimana hunian, nutrisi dan kondisi disituasi darurat. Anak laki-laki 52% dan Anak perempuan 61%.



Gambar 3. Hasil Analisa Kajian Hak Anak dan Perempuan pada Situasi Darurat Bencana.

3.12. Perbandingan dan Perbedaan pada Laki-Laki Dewasa dan Perempuan Dewasa

Berdasarkan perbandingan dan perbedaan hasil kajian pada laki-laki Dewasa dan Perempuan dewasa adalah sebagai berikut (dalam Grafik 4):

- Bahwa 86% Perempuan dewasa lebih rentan terdampak bencana dan semakin rentan di situasi darurat dibandingkan laki-laki yang sebesar 67%.
- Daya adaptasi dan mekanisme coping pada Perempuan Dewasa lebih tinggi, 21% dibandingkan laki-laki dewasa, dengan perbandingan 58%: 79%.
- Pada peran gender dan pengaturan/ kontrol secara signifikan berbeda. 88% dari perempuan dewasa memiliki beban ganda selain tugas-tugas domestik perempuan juga terlibat dalam membantu ekonomi keluarga dengan bekerja tenaga upahan harian di sawah dibandingkan laki-laki dewasa yang diberikan hak lebih utama menentukan pilihan pekerjaan diluar rumah dan tidak terlibat dalam pekerjaan domestik sebagai tanggung jawab. Laki-laki Dewasa hanya 42% yang melakukan tugas domestik itupun sifatnya membantu seperti dengan menanak nasi. Kebanyakan dari mereka bekerja sebagai nelayan dan tenaga harian lepas ke kebun.
- Akses dan partisipasi laki-laki Dewasa lebih tinggi terutama dalam akses pendidikan dan pelatihan, pertemuan warga dan pekerjaan diluar rumah, dibanding anak perempuan, perbandingan 67% pada laki-laki Dewasa dan 31 % pada perempuan.
- Dampak sosial budaya yang patriarkhi secara signifikan lebih berpengaruh pada laki-laki daripada perempuan dimana pada laki-laki 92% dan perempuan 76%. Dampak dalam hal ini lebih kepada patriarkhi memberi dampak pada laki-laki Dewasa untuk diutamakan dalam akses luar domestik di bandingkan perempuan.

- Permasalahan dan ketersediaan fasilitas serta akses kemudahan terhadap sanitasi dan air bersih termasuk promosi kesehatan lebih tinggi pada laki-laki yaitu 50% dibandingkan perempuan 14%, hal ini dikarenakan laki-laki dewasa dapat menggunakan sumberdaya dan keahlian untuk menggunakan transportasi dibandingkan anak perempuan.
- Makanan dan nutrisi, pada laki-laki dewasa yang beraktifitas banyak diluar rumah lebih mudah untuk mengakses makanan disituasi darurat dengan keterlibatan sebagai tenaga relawan di posko logistik dibandingkan Perempuan Dewasa yang membantu di dapur umum dan memastikan kebutuhan nutrisi anak-anaknya dan laki-laki Dewasa dapat mengakses langsung di luar posko/ shelter, dengan perbandingan 92% dan 26%
- Fasilitas shelter dan hunian, laki-laki Dewasa dan Perempuan Dewasa memiliki tempat yang berbeda, Perempuan Dewasa akan tinggal di shelter bersama penyintas lainnya dan anak-anaknya, sementara laki-laki Dewasa bebas memilih tidur di Mushola, Mesjid atau sekolah sehingga lebih aman dan nyaman. Perbandingannya 75% dan 26%
- Akses pelayanan kesehatan lebih tinggi diakses laki-laki dewasa dibandingkan perempuan dewasa ini dipengaruhi oleh faktor ketersediaan waktu dan akses pada laki-laki dewasa 67% dan perempuan dewasa 38%.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa dalam situasi bencana yang berbeda dari tsunami pada tahun 2004, aspek gender masih berpengaruh kepada kerentanan dan kapasitas manusia dalam situasi bencana. Pada gempa bumi di Pidie Jaya pada desember 2016, perempuan lebih rentan terhadap resiko bencana karena mereka lebih banyak menghabiskan waktu di dalam rumah untuk mengurus anak dan melakukan aktivitas di rumah yang membuatnya lebih rentan seperti memasak di dapur dan mencuci di kamar mandi. Perempuan juga cenderung memiliki tanggung jawab lebih untuk memastikan bahwa anggota keluarga aman, sehingga mereka berperan besar untuk menyelamatkan anak-anak sebelum mereka keluar rumah.

Perempuan juga lebih rentan untuk mendapatkan dampak yang lebih besar setelah bencana. Mereka melakukan perpanjangan pekerjaan domestik di luar rumah, seperti memasak untuk komunitas yang terdampak bencana. Ini menyebabkan perempuan mendapatkan beban yang jauh lebih tinggi setelah gempa bumi di Pidie



Gambar 5. Hasil Analisa pada Laki-Laki Dewasa dan Perempuan Dewasa.

Jaya. Hal-hal tersebut menjadi umum karena peran gender yang ada di dalam masyarakat. Beberapa aktifitas dianggap lebih cocok untuk perempuan daripada laki-laki, begitu juga sebaliknya.

Untuk keterampilan fisik yang dapat menyelamatkan dari gempa bumi yang berpotensi tsunami seperti panjat pohon dan berenang, mayoritas perempuan yang menjadi responden mengaku tidak pernah mendapat kesempatan untuk belajar karena keterampilan tersebut identik dengan laki-laki. Stereotip gender yang ada merugikan bukan hanya perempuan, tetapi juga laki-laki. Laki-laki dewasa yang ditemui banyak yang tidak bisa memasak. Meskipun seperti ini, pengetahuan responden tentang apa yang harus dilakukan pada saat bencana terjadi sama-sama rendah baik untuk laki-laki maupun perempuan. Artinya, dua-duanya sama-sama tidak memiliki akses yang cukup untuk mendapatkan informasi tentang manajemen penanggulangan bencana di daerahnya.

Selain kapasitas, laki-laki dan perempuan memiliki kebutuhan dan kerentanan yang berbeda-beda, begitu juga dengan anak, remaja, dewasa dan lanjut usia. Dalam hal kebutuhan, perempuan lebih membutuhkan privasi pada saat mereka mengganti baju, ke toilet maupun menyusui. Perempuan lebih rentan untuk mendapatkan pelecehan seksual dan dinikahkan setelah selesai sekolah menengah atas. Anak laki-laki lebih rentan untuk mendapatkan kekerasan seperti bullying antar teman sekolah dan juga lebih banyak melihat kriminalitas seperti pencurian dan kekerasan fisik. Dalam hal nutrisi, anak, remaja, dewasa dan lanjut usia seharusnya mendapatkan makanan yang berbeda-beda, tetapi dalam situasi setelah gempa bumi, hal ini sulit untuk direalisasikan. Alhasil, anak dan lanjut usia lebih rentan untuk sakit karena asupan gizi yang tidak sesuai.

Akses dan kontrol perempuan terhadap beberapa sumber daya masih minim. Pada beberapa pertemuan pengambilan keputusan yang berkaitan dengan distribusi bantuan dan pembangunan tempat hunian sementara (*shelter*) setelah gempa bumi yang lebih banyak berpartisipasi adalah laki-laki dewasa. Perempuan dewasa juga terkadang tidak ditanyakan tentang waktu yang sesuai untuk mereka dapat menghadiri pertemuan-pertemuan tersebut. Kontrol terhadap pengambilan keputusan masih dikuasai oleh laki-laki dewasa.

Bahaya (*hazard*) akan beresiko menjadi bencana apabila kerentanan komunitas itu terhadap bahaya tersebut tinggi. Kerentanan perempuan jauh lebih tinggi dari laki-laki dalam berbagai aspek. Karena alasan ini, sebaiknya semua kegiatan tanggap darurat mempertimbangkan aspek gender

dalam berbagai hal. Hal-hal seperti perlindungan, nutrisi, pendidikan, air bersih dan sanitasi bisa dikaji dengan alat analisa gender yang dipakai di dalam kajian ini. Konteks sosial budaya juga menjadi salah satu faktor penting yang perlu dilihat dalam melihat kebutuhan, kerentanan dan kapasitas perempuan sebelum dan sesudah bencana. Hal ini bisa jadi berbeda untuk tiap daerah.

Hal-hal tersebut perlu dikaji dalam berbagai siklus program, termasuk kajian awal, implementasi program, monitoring dan evaluasi yang dilakukan pemerintah maupun lembaga swadaya masyarakat (LSM/NGO). Memastikan bahwa hal ini ditangani akan membantu kegiatan tanggap darurat untuk menjadi berkelanjutan karena dapat membantu intervensi menjadi tepat sasaran dan lebih berdampak untuk komunitas yang dibantu untuk memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap bencana. Jumlah korban perempuan juga bisa diminimalisir apabila kita dapat melakukan analisa gender sebelum melakukan intervensi pengurangan resiko bencana. Meningkatkan ketahanan perempuan terhadap berbagai jenis bencana bukan hanya akan membantu perempuan untuk lebih dapat bertahan terhadap bahaya (*hazard*), tetapi juga menguntungkan bagi anak-anak mereka, komunitas dan negara. Karena kapasitas perempuan untuk meningkatkan ketahanannya dipengaruhi oleh stereotip gender dan peran gender, diperlukan juga intervensi yang tidak hanya memberikan kebutuhan praktis, tetapi juga perubahan cara pandang/ pola pikir.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bennouna, C., H. Mansourian dan L. Stark, 2017, Ethical considerations for children's participation in data collection activities during humanitarian emergencies: A Delphi Review, *Conflict and Health*. 11 (5).
2. Blaikie, P, T. Cannon, I. Davis, B. Wisner, 1994, *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*, (also published I 2003), London, New York: Routledge.
3. Bradshaw, S. 2013, *Gender, Development and Disasters*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, Inc
4. CARE International, 2008, *Gender Analysis for Emergencies Tool*, CARE International Emergency Toolkit.
5. IASC, 2006, *Gender Handbook for Humanitarian Action*.
6. Miles, M.B. dan A.M. Huberman, 1992, *Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Methods*. Beverly Hills: SAGE.
7. Oxfam, 2005, *The Tsunami's Impact on Women*, Oxfam Briefing Note.

8. Plan International, 2014, Say Yes! to Keeping Children Safe: Putting Plan's Child Protection Policy into Practice.
9. Plan International Indonesia, 2016a, Informasi tentang dokumentasi, diskusi kelompok dan wawancara.
10. Plan International Indonesia, 2016b, Pernyataan Persetujuan Anak dan Wali (Consent Form) Perlindungan dan Partisipasi.
11. Plan International Indonesia, 2016c, Surat Izin Melakukan dokumentasi, diskusi kelompok dan wawancara.
12. Pos Komando Utama Tanggap Darurat Bencana Gempa Bumi Aceh, 2016a, Data korban gempa bumi Kab. Pidie Jaya yang Meninggal Dunia. Badan Penanggulangan Bencana Aceh (8 Desember 2016).
13. Pos Komando Utama Tanggap Darurat Bencana Gempa Bumi Aceh, 2016b, Laporan Harian Pos Komando Utama Tanggap Darurat Bencana Gempa Bumi Aceh: 20 Desember 2016.
14. Pos Komando Utama Tanggap Darurat Bencana Gempa Bumi Aceh, 2016c, Nama-nama korban meninggal dunia akibat gempa bumi Aceh Kabupaten Pidie Jaya, Badan Penanggulangan Bencana Aceh (17 Desember 2017).
15. Presiden Republik Indonesia, 2007, Undang-Undang Republik Indonesia nomor 24 tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana
16. The Sphere Project, 2011, The Sphere Project Handbook: Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response.
17. Wisner, B. dan J.C. Gaillard, I. Kelman, 2012, Framing Disaster: Theories and Stories Seeking to Understand Hazards, Vulnerability and Risk, di B. Wisner, J.C. Gaillard dan I. Kelman (eds.), Handbook of Hazards and Disaster Risk Reduction, London: Routledge, 18-33
18. Mazurana, D, P. Benelli, H. Gupta, P. Walker, 2011, Sex and Age Matter: Improving Humanitarian Response in Emergencies, Tufts University: Feinstein International Center.
19. United Nations Human Rights Office of The High Commissioner, 2017, Gender Stereotypes/ Stereotyping. Diperoleh 28 April 2017, dari <http://www.ohchr.org/EN/Issues/Women/WRGS/Pages/GenderStereotypes.aspx>
20. UNICEF, 2010, Core Commitments for Children in Humanitarian Action.

Diterima: 17 Maret 2017

Disetujui setelah revisi: 26 September 2017

PENERAPAN MODEL SISTEM DAS (WATERSHED MODELING SYSTEM - WMS) UNTUK PREDIKSI LIMPASAN PERMUKAAN DAN DEBIT PUNCAK SERTA SEBAGAI ALAT BANTU IDENTIFIKASI BANJIR DAN KONSERVASI TANAH DAN AIR (KASUS : DAS CILIWUNG HULU DAN CISADANE HULU)

APPLICATION OF WATERSHED MODELING SYSTEM FOR SURFACE RUN OFF AND PEAK DISCHARGE PREDICTION AS TOOLS FOR FLOOD HAZARDS IDENTIFICATION AND SOIL AND WATER CONSERVATION (CASE : UPPER STREAM OF CILIWUNG AND CISADANE)

Sunu Tikno, Tukiyat, Ardila Yananto dan M. Bayu Rizky Prayoga

Balai Besar Teknologi Modifikasi Cuaca, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi,
Gedung Ir. Soebagio, Kompleks Geotech, Kawasan Puspiptek,
Serpong Tangerang Selatan 15314, Indonesia
e-mail: sunu.tikno@bppt.go.id, tukiyat@bppt.go.id, ardila.yananto@bppt.go.id,
bayu.rizky@bppt.go.id

Abstrak

Watershed Modelling System (WMS) merupakan model hidrologi yang mengintegrasikan data spasial, model ini mampu mendeskripsikan kondisi kehidrologian secara spasial. Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciliwung dan Cisadane merupakan DAS yang memegang peranan penting dalam kajian bencana hidrologi yang sering melanda wilayah Jabodetabek. Dengan menggunakan aplikasi WMS, dapat diketahui nilai debit puncak yang menyebabkan banjir di wilayah Jabodetabek. Berdasarkan data hujan pada tahun 2013 saat terjadi banjir besar di Jabodetabek, diketahui bahwa hasil simulasi WMS nilai debit puncak (Q_p) untuk DAS Ciliwung Hulu adalah sebesar $54,26 \text{ m}^3/\text{s}$, sementara nilai debit puncak untuk DAS Cisadane Hulu adalah sebesar $794,74 \text{ m}^3/\text{s}$. Hasil validasi dengan nilai debit puncak secara aktual di DAS Ciliwung Hulu menunjukkan persentase keakuratan sebesar 55,9 %, sementara persentase keakuratan hasil simulasi dengan kondisi aktual debit puncak di DAS Cisadane Hulu mencapai 98,4 %. Selain debit puncak, diketahui juga beberapa Sub-DAS di Ciliwung Hulu dan Cisadane Hulu memiliki potensi aliran permukaan yang sangat tinggi. Karena model ini mampu menggambarkan secara spasial kondisi hidrologi dan terkait dengan hasil simulasi besarnya aliran permukaan di DAS Ciliwung Hulu dan Cisadane Hulu, maka model WMS bisa dijadikan bahan masukan untuk upaya konservasi tanah dan air di suatu DAS.

Katakunci: Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciliwung, DAS Cisadane, debit puncak, aliran permukaan, model, WMS.

Abstract

Watershed Modeling System (WMS) is a hydrological model that integrates spatial data, so that the model is able to describe the hydrological condition spatially and calculate hydrological parameter. Ciliwung and Cisadane watershed which plays an important role in the study of hydrological disasters (floods) that often occurs in the Jabodetabek area. By using Watershed Modeling System (WMS), the value of peak flow that caused flood in Jabodetabek region can be known. According to the modeling by using 2013 rain data, which caused a massive flood in Jabodetabek region, it is known that the simulation value of peak flow (Q_p) for Ciliwung Upstream watershed is $54,26 \text{ m}^3/\text{s}$, while the value of same variable for Cisadane Upstream watershed is $794,74 \text{ m}^3/\text{s}$. Validation results with the actual value of the peak flow in Upstream Ciliwung watershed shows the percentage of accuracy is 55.9%, while the percentage of accuracy of the simulation results with actual conditions in the Cisadane Upstream watershed reached the value of 98.4%. Aside from

knowing the peak flow that caused flood, the modeling that has been done also get some sub-basins in the Upstream Ciliwung and Cisadane that have the very high potential run-off. Referring to the amount of surface run-off in those several sub-basins which was calculated using WMS, and also the ability of WMS to show hydrological condition spatially it indicatad that the WMS can be used as tool for soil and water conservation program.

Keywords: watershed, Ciliwung, Cisadane, peak flow, run-off, modeling, WMS

1. PENDAHULUAN

Bencana banjir memerlukan identifikasi unsur-unsur penyebab. Salah satu unsur penyebab banjir adalah aliran permukaan. Prediksi aliran permukaan dan debit puncak suatu aliran akan membantu dalam identifikasi awal potensi bencana banjir. Aliran permukaan merupakan faktor penting yang harus dipertimbangkan dalam perencanaan konservasi sumberdaya lahan (Sudira et. al., 2003). Selain itu, kondisi aliran permukaan juga dapat dijadikan masukan untuk penentuan konservasi tanah dan air di suatu daerah aliran sungai.

Daerah hulu merupakan daerah konservasi, mempunyai kerapatan drainase lebih tinggi, kemiringan lereng lebih besar dari 15%, dan jenis vegetasi umumnya tegakan hutan (Asdak, 2002). Selain merupakan sumber utama dari suatu aliran, dinamisnya perubahan penggunaan lahan di bagian hulu akan sangat mempengaruhi kondisi aliran permukaan suatu DAS. Peran penting daerah hulu suatu aliran dalam pengelolaan sumber daya air hingga konservasi tanah memerlukan pengelolaan sumber daya air.

Aliran Ciliwung dan Cisadane merupakan dua aliran utama yang mengalir di DKI Jakarta dan sekitarnya. Seringkali bencana banjir yang melanda ibukota merupakan turunan dari ketidakmampuan kapasitas aliran dalam menampung air yang mengalir. Banjir kiriman yang kerap terjadi pada musim hujan merupakan salah satu indikasi besarnya debit air yang bersumber dari daerah hulu.

Untuk melihat potensi aliran permukaan dan debit di daerah hulu salah satunya dapat dilakukan dengan melakukan prediksi limpasan yang berpotensi terjadi saat puncak musim hujan terjadi. Aliran permukaan dan debit puncak yang bisa diprediksi akan membantu kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana banjir. Lebih lanjut, dengan mengetahui potensi aliran permukaan dan debit puncak pada daerah hulu suatu DAS akan bisa memberikan arahan prioritas wilayah konservasi.

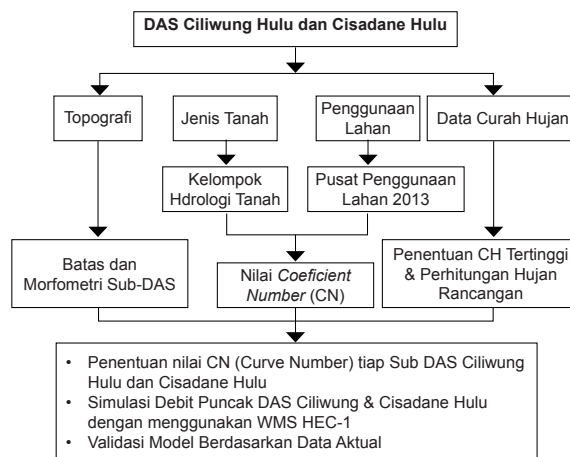
Prediksi aliran permukaan suatu aliran dapat dilakuka dengan melakukan simulasi dengan model hidrologi. Salah satu model hidrologi yang digunakan dalam memprediksi aliran permukaan

adalah Model HEC-WMS (*Hydrologic Engineering Corp-Watershed Modeling System*). Menurut Ismawardi et. al. (2003), model HEC mempunyai kemampuan dalam mensimulasikan hujan menjadi aliran, efek perubahan tata guna lahan terhadap aliran, dan memecahkan problem hidrologi aktual maupun antisipatif.

Pada tulisan ini, dilakukan penerapan paket model hidrologi menggunakan *Watershed Modeling System* (WMS) untuk bagian hulu DAS Ciliwung dan Cisadane. Hasil dari pemodelan hidrologi yang dilakukan pada kedua daerah hulu tersebut akan sangat berguna untuk prediksi debit puncak pada masing-masing aliran. Selain itu, dengan melakukan pemodelan di daerah hulu suatu DAS akan memberikan gambaran prioritas arahan wilayah konservasi di kedua DAS tersebut.

2. METODOLOGI

Pada penelitian ini, dilakukan proses pengolahan data spasial dan tabular. Variabel topografi digunakan untuk membuat deliniasi batas Sub-DAS di DAS Ciliwung Hulu dan Cisadane Hulu. Data Jenis Tanah akan diklasifikasikan berdasarkan karakteristiknya ke dalam Kelompok Hidrologi Tanah (KHT). Hasil *overlay* dari Kelompok Hidrologi Tanah dan Penggunaan Lahan merupakan nilai *Coefficient Number* (CN) pada masing-masing Sub-DAS di Ciliwung Hulu dan Cisadane Hulu.



Gambar 1. Alur Pikir Penelitian.

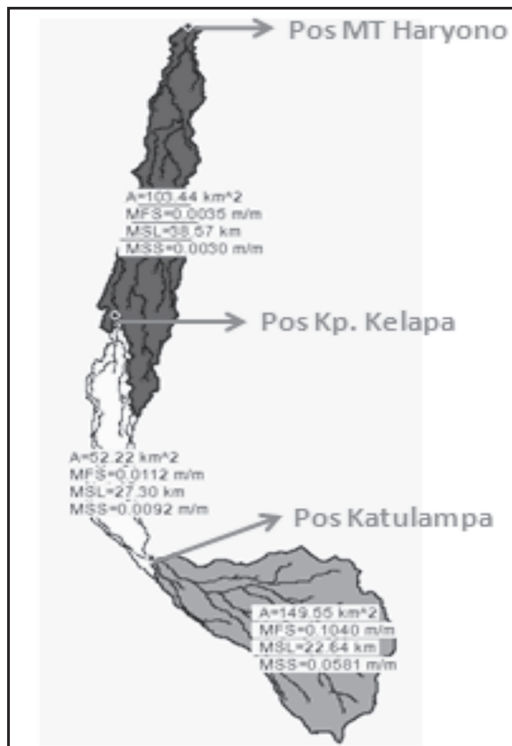
Pengolahan data curah hujan diperlukan untuk mengetahui penentuan curah hujan historis yang paling tinggi dan digunakan untuk perhitungan hujan rancangan di kedua DAS. Hasil dari pengolahan morfometri DAS dan nilai *Coefficient Number* akan menghasilkan nilai *Curve Number* (CN). Nilai CN yang menunjukkan respon masing-masing Sub-DAS terhadap air hujan sebagai penyumbang aliran permukaan. Nilai tersebut digunakan untuk menentukan arahan prioritas konservasi pada kedua DAS.

Hasil perhitungan hujan rancangan pada kedua DAS akan digunakan lebih lanjut untuk menentukan simulasi debit puncak dengan menggunakan model HEC-1 pada WMS. Selain itu, dilakukan pula validasi hasil pengolahan model dengan menggunakan data curah hujan aktual di kedua DAS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengolahan Data Masukan

Pengolahan data masukan yang perlu dilakukan diantaranya meliputi pengolahan data DEM (*Digital Elevation Model*) menjadi informasi morfometri DAS, pengolahan Peta Tanah menjadi Hidrologi Soil Group (HSG), dan penarikan informasi penggunaan lahan DAS Ciliwung dan Cisadane Hulu dari data Citra Quickbird dan Ikonos wilayah Ciliwung dan Cisadane Hulu.

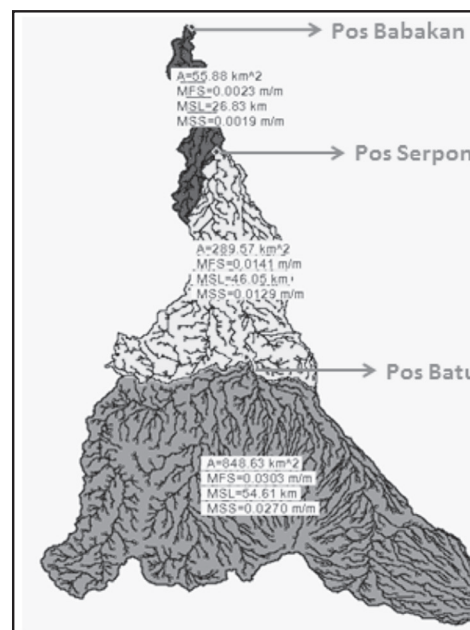


Gambar 2. Mormometri DAS Ciliwung.

Hasil pemodelan hidrologi untuk mengetahui segmentasi dan morfometri DAS Ciliwung direpresentasikan pada gambar 2. Salah satu keluaran dari hasil model tersebut adalah estimasi luasan masing-masing segmen DAS Ciliwung. Bagian Hulu, yang menjadi fokus penelitian kegiatan ini mempunyai luas 149,55 km². Bagian hulu ini mencakup wilayah administrasi Kabupaten dan Kota Bogor. Bagian Tengah DAS Ciliwung mempunyai luas 52,22 km². Bagian ini mencakup wilayah administrasi Kabupaten Bogor dan Kota Depok. Sementara bagian hilir dari DAS Ciliwung mempunyai luas 103,44 km². Bagian ini mencakup wilayah administrasi Kota Depok dan Provinsi DKI Jakarta.

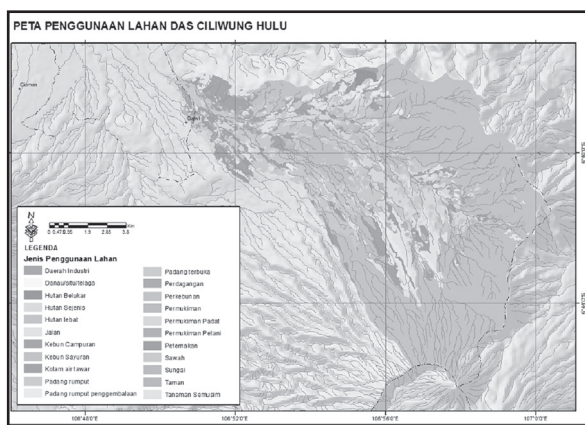
Hasil pemodelan hidrologi untuk mengetahui segmentasi dan morfometri DAS Cisadane Hulu direpresentasikan pada Gambar 2. DAS Cisadane Hulu yang juga merupakan daerah kajian dalam penelitian ini berdasarkan model WMS memiliki luas 848.63 km². Adapun sebagaimana besar wilayah DAS Cisadane Hulu ini mencakup wilayah Kabupaten Bogor.

Segmentasi Daerah Aliran Sungai (DAS) ini sangat penting untuk dilakukan, dimana hal ini dapat digunakan baik sebagai dasar satuan wilayah kajian hidrologi, perencanaan tata guna lahan dan juga perencanaan fisik suatu wilayah. Diharapkan dengan memperhatikan segmentasi dan karakteristik fisik suatu daerah aliran sungai, maka perencanaan pembangunan yang menyangkut wilayah dapat di sesuaikan dengan daya dukung dan kondisi setempat, sehingga nantinya tidak akan mengakibatkan adanya suatu bencana dikemudian hari.



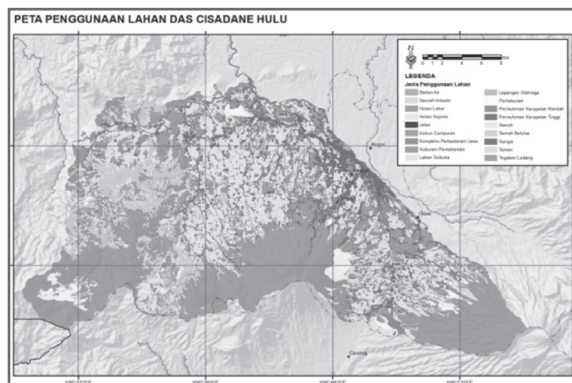
Gambar 3. Mormometri DAS Cisadane.

Deliniasi penggunaan lahan DAS Ciliwung dan Cisadane Hulu menggunakan data QuickBird dan Ikonos perekaman tahun 2013/2014. Dimana kedetailan data hasil deliniasi penggunaan lahan termasuk dalam skala besar. Dari hasil deliniasi penggunaan lahan tersebut dapat diketahui terdapat kurang lebih 22 jenis penggunaan lahan yang terdapat di DAS Ciliwung Hulu. Dari ke 22 jenis penggunaan lahan tersebut, jenis penggunaan lahan yang paling mendominasi adalah hutan lebat dengan luas 50.10 km² atau 34.57% dari luas total DAS Ciliwung Hulu. Jenis penggunaan lahan yang dominan selanjutnya adalah perkebunan dengan luas 27.81 km² dengan prosentasi 19.19%, dan jenis penggunaan lahan dominan ketiga adalah sawah dengan luas 17.81 km² dengan prosentase 12.29%. Visualisasi jenis penggunaan lahan yang terdapat di DAS Ciliwung Hulu direpresentasikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Penggunaan Lahan DAS Ciliwung Hulu.

Luas DAS Cisadane hulu adalah sebesar 848,39 km² dengan berbagai penggunaan lahan yang ada didalamnya. Penggunaan lahan yang ada di DAS Cisadane Hulu terdiri dari badan air, daerah industri, hutan lebat, hutan sejenis, jalan, kebun campuran, kompleks perkantoran/jasa, kuburan/pemakaman, lahan terbuka, lapangan olahraga, perkebunan, permukiman kerapatan rendah, permukiman kerapatan tinggi, sawah, semak belukar, sungai taman dan tegalan. Jenis penggunaan lahan terbesar di DAS Cisadane Hulu adalah sawah dengan luas 240,93 km² atau sebesar 28,40% dari luas total DAS Cisadane Hulu. Sedangkan luas terbesar kedua penggunaan lahan adalah hutan lebat dengan luas 214,77 km² atau sekitar 25,31% dari luas total. Sebaran penggunaan lahan secara spasial tersaji dalam peta penggunaan lahan DAS Cisadane Hulu pada Gambar 5.



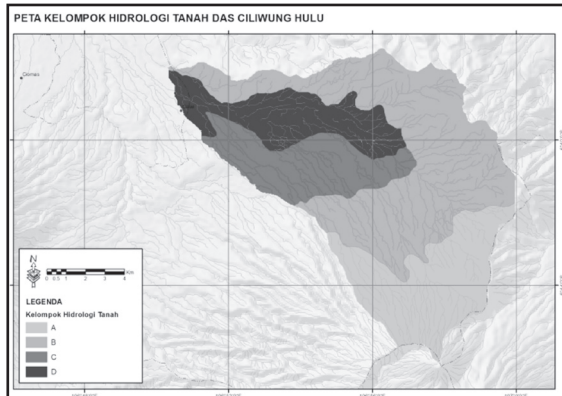
Gambar 5. Peta Penggunaan Lahan DAS Cisadane Hulu.

Komponen fisik lainnya yang diperlukan untuk pemodelan hidrologi dengan menggunakan WMS adalah jenis tanah. Jenis tanah diperlukan untuk masukan data respon permukaan DAS terhadap air, baik yang mengalir maupun air hujan yang jatuh ke permukaan. Tiap jenis tanah mempunyai respon yang berbeda terhadap air.

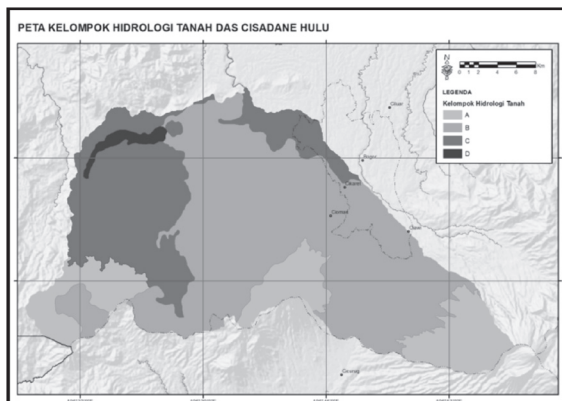
Tabel 1. Deskripsi Masing-Masing Kelompok Hidrologi Tanah (Arsyad, S. 1989).

KHT	Deskripsi
A	Potensi aliran permukaan rendah: meliputi tanah bertekstur pasir dan lempung bersolum dalam, atau bertekstur debu yang beragregat baik, permeabilitas cepat (dengan laju infiltrasi minimum : 7,62– 11,43 mm/jam).
B	Potensi aliran permukaan agak rendah: seperti pada kelompok A, tetapi bersolum dangkal, mempunyai permeabilitas sedang – tinggi (dengan laju infiltrasi minimum : 3,81– 7,62 mm/ jam).
C	Potensi aliran permukaan agak tinggi: meliputi tanah bertekstur lempung berliat, lempung berpasir dengan solum dangkal, tanah dengan kandungan bahan organik rendah dan tanah dengan kandungan liat tinggi, dengan permeabilitas rendah (laju infiltrasi minimum : 1,27 – 3,81 mm/ jam).
D	Potensi aliran permukaan tinggi: meliputi tanah berkadar liat tinggi yang mudah mengembang ketika basah, tanah yang mempunyai lapisan <i>impermeable</i> dekat permukaan atau tanah salin tertentu (laju infiltrasi minimum 0– 1,27 mm/jam).

Berdasarkan deskripsi masing-masing kelompok hidrologi tanah (KHT) seperti yang dideskripsikan pada Tabel 3, maka dilakukan pengelompokan KHT berdasarkan jenis tanah yang telah diolah sebelumnya. Penekanan pengelompokan ini didasarkan pada karakter fisik masing-masing jenis tanah seperti tekstur dan permeabilitas tanah.



Gambar 6. Hasil Pengelompokan Jenis Tanah ke dalam Kelompok Hidrologi Tanah di DAS Ciliwung Hulu.



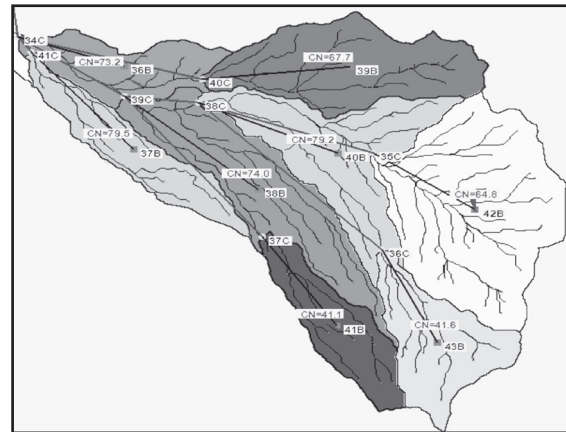
Gambar 7. Hasil Pengelompokan Jenis Tanah ke dalam Kelompok Hidrologi Tanah di DAS Cisandane Hulu.

3.2. Pemrosesan Nilai Curve Number

Penentuan nilai Bilangan Kurva Aliran Permukaan (BKAP) atau *Curve Number* (CN) didasarkan atas pengolahan data penggunaan lahan yang telah diklasifikasikan ke dalam beberapa kelas dan Kelompok Hidrologi Tanah (KHT). Pada kegiatan ini, penentuan nilai CN dilakukan pada masing-masing sub-DAS Ciliwung Hulu yang telah dideliniasi sebelumnya.

Pentingnya pemrosesan nilai CN dalam masing-masing sub-DAS akan sangat berguna dalam mempelajari respon masing-masing sub-DAS Ciliwung Hulu terhadap air hujan sebagai penyumbang aliran permukaan. Pada model

WMS, pemberian nilai CN dilakukan dengan cara mencocokkan jenis penggunaan lahan dan Kelompok Hidrologi Tanah (KHT) daerah yang bersangkutan. Gambar 6 menyajikan visualisasi spasial nilai CN pada masing-masing sub-DAS di Ciliwung Hulu.



Gambar 8. Nilai CN pada Masing-Masing Sub-DAS di DAS Ciliwung Hulu.

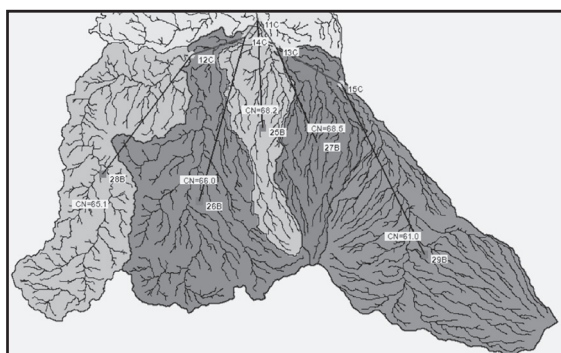
Berdasarkan pengolahan model hidrologi dengan menggunakan WMS, didapatkan nilai CN yang beragam di masing-masing sub-DAS Ciliwung Hulu. Berikut nilai CN pada masing-masing sub-DAS di Ciliwung Hulu.

Tabel 2. Nilai CN pada Masing-Masing Sub-DAS di DAS Ciliwung HULU.

Sub-DAS Ciliwung Hulu	Nilai CN
36 B	73,2
37 B	79,5
38 B	74,0
39 B	67,7
40 B	79,2
41 B	41,1
42 B	64,8
43 B	41,6
Rata-Rata	66.5

Secara spasial, dapat diamati bahwa nilai CN di sub-DAS Ciliwung Hulu yang berada lebih di hulu (41 B, 42 B, dan 43 B) relatif lebih kecil dibandingkan sub-DAS lainnya. Hal ini menandakan peran dari banyaknya penggunaan lahan berupa hutan di sub-DAS tersebut berfungsi dengan baik sebagai penyerap air hujan. Sementara nilai CN di sub-DAS yang sudah banyak terjamah permukiman dan rekayasa manusia seperti di sub-DAS 36 B cenderung lebih besar dibandingkan sub-DAS yang lain, yaitu sebesar 73,2.

Dari hasil pemrosesan nilai *Curve Number* (CN) di Sub DAS Cisadane Hulu diketahui bahwa nilai CN tertinggi di sub DAS Cisadane Hulu adalah 68,5 sedangkan nilai terendahnya adalah 61,0. Sedangkan nilai rata-rata nilai *Curve Number* DAS Cisadane Hulu adalah 64,6, artinya sebanyak 64,6% air hujan yang jatuh di permukaan DAS Cisadane Hulu, sebanyak 64,6% dari total volume air tersebut akan dilimpaskan di permukaan DAS Cisadane Hulu. Besarnya nilai CN tersebut akan sangat berpengaruh terhadap volume limpasan atau volume air banjir yang menuju daerah Provinsi Banten, khususnya Kota Tangerang. Adapun hasil pemrosesan nilai *Curve Number* (CN) di Sub DAS Cisadane Hulu di representasikan pada Gambar 9 dan Tabel 3.



Gambar 9. Nilai CN pada masing-masing sub-DAS di DAS Cisadane Hulu.

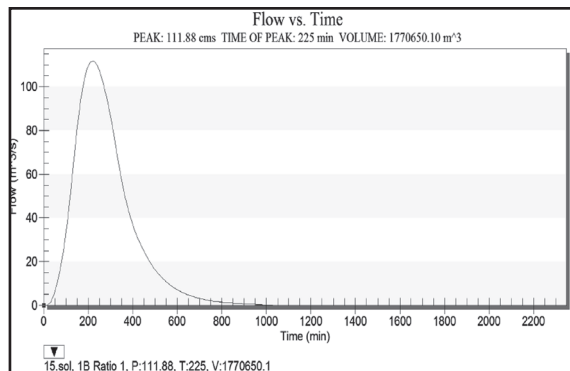
Tabel 3. Nilai CN pada masing-masing sub-DAS di DAS Cisadane HULU.

Sub-DAS Ciliwung Hulu	Nilai CN
25 B	68.2
26 B	66.0
27 B	68.5
28 B	65.1
29 B	61.0
Rata-rata	64.6

3.3. Simulasi Model WMS

Setelah diperoleh input data model simulasi yang lengkap pada tahapan pemrosesan data sebelumnya, yaitu data DEM, data penggunaan lahan dan data tanah yang dipergunakan untuk kalkulasi nilai *Curve Number* di DAS Cisadane Hulu serta data intensitas curah hujan parsial, kemudian baru dapat dilakukan simulasi model hidrologi khususnya untuk estimasi debit puncak di DAS Ciliwung dan Cisadane Hulu. Dimana pada simulasi debit puncak ini digunakan model HEC-1 pada WMS.

Simulasi yang dilakukan di DAS Ciliwung Hulu mengambil kejadian pada bulan Januari 2013. Simulasi model ini dilakukan untuk menentukan debit puncak DAS Ciliwung Hulu pada saat terjadi banjir Jakarta tanggal 17-19 Januari 2013, yang disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dari tanggal 15-17 Januari 2013. Intensitas curah hujan yang digunakan sebagai masukan data dalam pemrosesan WMS untuk mengetahui nilai debit puncak adalah nilai rata-rata curah hujan di beberapa stasiun yang ada di DAS Ciliwung Hulu. Beberapa stasiun yang digunakan untuk mengetahui jumlah curah hujan harian pada rentan waktu tersebut diantaranya Stasiun CH Gunung Mas, Stasiun CH Cilember, Stasiun CH Gadog, dan Stasiun CH Katulampa. Berdasarkan rata-rata curah hujan di stasiun-stasiun penakar curah hujan tersebut, didapatkan nilai curah hujan harian rata-rata di DAS Ciliwung Hulu sebesar 71 mm.

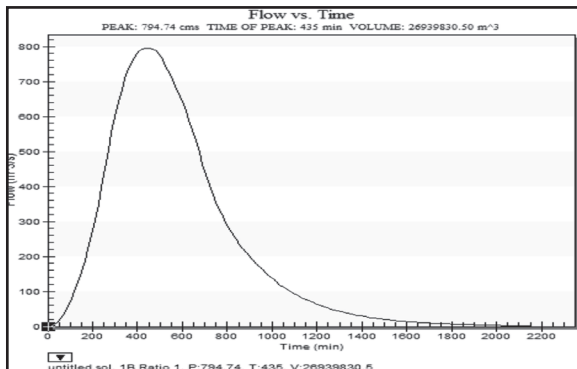


Gambar 10. Hidrograf Hasil Simulasi Debit Puncak di DAS Ciliwung Hulu.

Hasil simulasi debit puncak dengan menggunakan nilai curah hujan rata-rata 71 mm menghasilkan nilai debit puncak di DAS Ciliwung Hulu sebesar 111.88 m³/s seperti yang direpresentasikan pada Gambar 10. Informasi hasil simulasi ini mengindikasikan bahwa dengan simulasi curah hujan sebesar 71 mm di DAS Ciliwung Hulu, maka akan menghasilkan debit puncak di aliran Ciliwung Hulu bisa mencapai 111.88 m³/s. Selain mendapatkan nilai debit puncak, hasil simulasi dengan menggunakan WMS juga dapat memberikan informasi waktu konsentrasi (*Time Peak*) pada simulasi tersebut yaitu 225 menit (3 jam 45 menit).

Simulasi Model di DAS Cisadane Hulu dilakukan dengan mengambil kejadian (*event*) kejadian banjir pada tanggal 24 Maret 2013 di Kota Tangerang, dimana pada tanggal tersebut berdasarkan pengolahan data curah hujan yang diperoleh dari BMKG, dapat diketahui rata-rata curah hujan di DAS Cisadane Hulu adalah 114

mm. Curah hujan tersebut relatif sangat tinggi sehingga sangat berpotensi menyebabkan terjadinya banjir di daerah hilir DAS Cisadane.

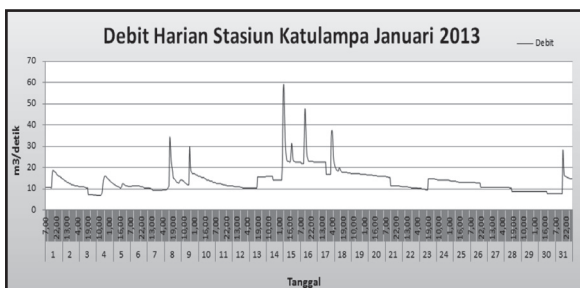


Gambar 11. Hidrograf Hasil Simulasi Debit Puncak di DAS Cisadane Hulu.

Hasil Simulasi model di DAS Cisadane Hulu direpresentasikan pada Gambar 11. Berdasarkan hasil simulasi model yang dilakukan di DAS Cisadane Hulu dengan mengambil kejadian pada tanggal 23 Maret 2013 tersebut diperoleh nilai debit (Q) sebesar 794,74 m³/s dengan waktu konsentrasi (*Time Peak*) aliran (*Tc*) 5,63 jam.

3.4. Validasi Model WMS

Hasil simulasi yang telah dilakukan di DAS Ciliwung dan Cisadane Hulu selanjutnya dilakukan validasi dengan kondisi aktual di lapangan. Validasi dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat hasil simulasi yang telah dilakukan. Validasi dilakukan dengan membandingkan nilai debit puncak dengan nilai debit observasi di Stasiun Pengamat Katulampa sebagai kontrol simulasi model di DAS Ciliwung Hulu dan Stasiun Batubeulah sebagai kontrol simulasi model di DAS Cisadane Hulu.

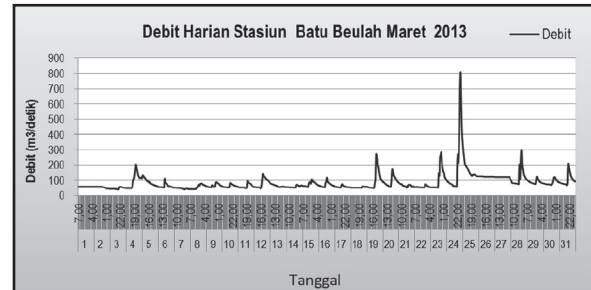


Gambar 12. Grafik Tinggi Muka Air dan Debit Stasiun Katulampa Periode Januari 2013.

Debit maksimum yang tercatat di Katulampa pada periode Januari 2013 seperti yang direpresentasikan pada Gambar 12 tercatat sebesar 59,15 m³/s yaitu pada tanggal 15 Januari

2013. Jika dibandingkan dengan hasil simulasi WMS pada kejadian tersebut, dengan hasil simulasi debit puncak sebesar 111.88 m³/s, maka didapatkan nilai debit puncak hasil simulasi WMS lebih besar sekitar 40%.

Berdasarkan pengolahan data Tinggi Muka Air Pos Batubeulah pada Bulan Maret 2013 seperti yang direpresentasikan pada Gambar 12, diketahui nilai debit di Pos Batubeulah tanggal 24 Maret 2013 adalah 807,62 m³/s.



Gambar 13. Debit Harian Stasiun Batubeulah Bulan Maret Tahun 2013.

Dari perbandingan nilai debit hasil keluaran model dengan debit aktual di pos Batu Belulah pada tanggal yang sama, yaitu pada tanggal 24 Maret 2013, dapat diketahui bahwa hasil simulasi model WMS cukup merepresentasikan nilai debit aktual di DAS Cisadane Hulu, dimana debit hasil running model dengan menggunakan curah hujan parsial tanggal 24 Maret 2013 adalah 794,74 m³/s dan debit aktual di DAS Cisadane Hulu/ Pos Batubeulah pada tanggal 24 Maret 2013 adalah 807,62 m³/s. Alih fungsi lahan yang belum begitu parah seperti di DAS Ciliwung Hulu yang direpresentasikan dari nilai CN menjadi faktor utama kenapa hasil simulasi model hidrologi di DAS Cisadane Hulu ini dapat memperoleh hasil yang lebih akurat.

3.5. Arah Prioritas Konservasi DAS

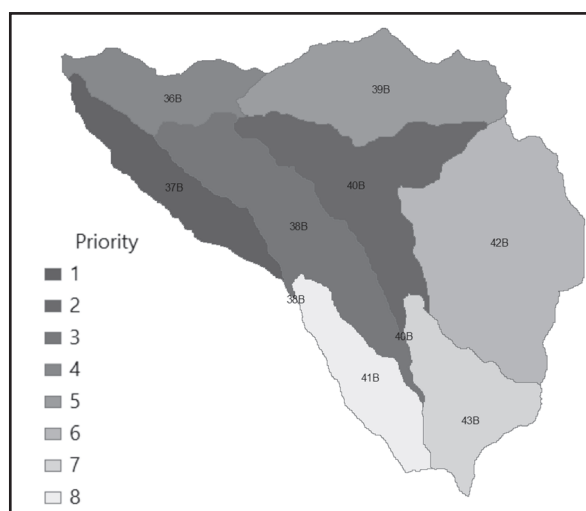
Nilai CN yang telah didapatkan pada proses sebelumnya dapat membantu dalam memberikan arahan prioritas konservasi DAS. Nilai CN pada masing-masing Sub-DAS yang mengindikasikan presentase air hujan yang berpotensi menjadi limpasan permukaan sehingga tidak terserap ke dalam tanah. Tabel 4 menunjukkan prioritas konservasi pada unit Sub-DAS di masing-masing DAS.

Berdasarkan klasifikasi prioritas konservasi untuk tiap sub DAS seperti yang direpresentasikan pada Tabel 4 tersebut, diketahui terdapat 2 (dua) Sub-DAS di Ciliwung Hulu yang termasuk dalam klasifikasi prioritas konservasi yang tinggi, yaitu Sub-DAS 37 B dan 40 B. Masing-masing

Sub-DAS tersebut memiliki nilai CN sebesar 79,5 dan 79,2. Hal itu mengindikasikan potensi limpasan permukaan di kedua DAS tersebut bisa mencapai lebih 79 % dari total air hujan yang turun di Sub-DAS tersebut. Sementara 4 (empat) Sub-DAS lainnya di DAS Ciliwung Hulu masuk di klasifikasi tingkat prioritas konservasi sedang yang mempunyai kisaran nilai CN 50-75.

Tabel 4. Prioritas Konservasi pada unit Sub-DAS di DAS Ciliwung Hulu dan Cisadane Hulu.

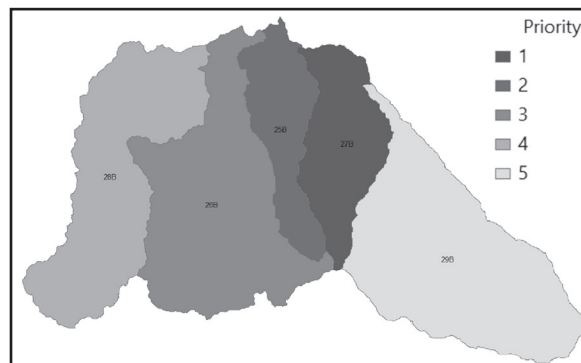
DAS Ciliwung Hulu			DAS Cisadane Hulu		
No. Sub-DAS	Nilai CN	Prioritas	No. Sub-DAS	Nilai CN	Prioritas
37 B	79,5	1	27 B	68.5	1
40 B	79,2	2	25 B	68.2	2
38 B	74,0	3	26 B	66	3
36 B	73,2	4	28 B	65.1	4
39 B	67,7	5	29 B	61	5
42 B	64,8	6			
43 B	41,6	7			
41 B	41,1	8			
Rata-Rata Nilai CN	66.5		Rata-Rata Nilai CN	64.6	



Gambar 14. Arah Prioritas Konservasi di DAS Ciliwung Hulu.

Secara spasial pada DAS Ciliwung Hulu, Sub-DAS yang memiliki prioritas konservasi yang tinggi (37 B dan 40 B) terletak di bagian Barat dan Tengah DAS Ciliwung Hulu (Gambar 14). Jika dibandingkan dengan Gambar 4, maka

dapat ditarik kesimpulan bahwa Sub-DAS dengan tingkat prioritas konservasi yang tinggi merupakan Sub-DAS dengan tutupan penggunaan lahan terbangun (permukiman, daerah industry, dsb.). Kondisi tersebut menyebabkan proses penyerapan air di Sub-DAS tersebut kecil, sehingga limpasan permukaan akan semakin besar.



Gambar 15. Arah Prioritas Konservasi di DAS Cisadane Hulu.

Lima Sub-DAS yang ada di DAS Cisadane Hulu mempunyai nilai CN dengan rentan 61-68,5 yang masuk klasifikasi tingkat prioritas konservasi sedang. Meskipun tidak ada Sub-DAS yang masuk ke dalam klasifikasi prioritas konservasi yang tinggi, namun nilai CN di kelima Sub-DAS tersebut cukup besar (di atas 60 %) yang menandakan lebih dari setengah air hujan yang turun di masing-masing Sub-DAS menjadi limpasan permukaan. Hal tersebut menjadikan prioritas konservasi di Sub-DAS Cisadane Hulu menjadi penting karena turut menyumbang aliran limpasan yang cukup besar untuk daerah hilir.

Gambar 14 menunjukkan secara spasial arahan prioritas konservasi DAS Cisadane Hulu. Tidak berbeda jauh dengan DAS Ciliwung Hulu, Sub-DAS di Cisadane Hulu yang mempunyai tingkat arahan prioritas konservasi paling tinggi yaitu Sub-DAS (27 B) dengan tutupan penggunaan lahan yang didominasi oleh lahan terbangun seperti permukiman (Gambar 5).

Arahan prioritas daerah konservasi yang telah dijelaskan pada tulisan ini akan mampu membantu dalam pengendalian besarnya nilai limpasan permukaan di kedua DAS. Pengendalian lingkungan dengan konservasi lingkungan di kedua DAS akan berguna untuk mengurangi bencana hidrologi seperti banjir kiriman yang kerap terjadi di daerah Jabodetabek.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan,

yaitu :

1. Program WMS cukup mampu untuk digunakan dalam proses ekstraksi batas DAS/ Sub DAS, morfometri DAS, kalkulasi nilai CN (*Curve Number*) dan pemodelan simulasi debit puncak.
2. Hasil *running* model nilai CN (*Curve Number*) cukup merepresentasikan keadaan di lapangan, dimana dari hasil *running* model dapat diketahui rata-rata nilai CN pada Tahun 2013/2014 di DAS Ciliwung Hulu adalah sebesar 66,5 %, sedangkan nilai rata-rata CN di DAS Cisadane Hulu adalah sebesar 64,6%.
3. Berdasarkan simulasi debit puncak dengan menggunakan program WMS, dapat diketahui nilai Q hasil simulasi debit puncak di DAS Ciliwung Hulu lebih besar sekiranya 40% dari data aktual di Bendung Katulampa, sedangkan nilai Q hasil simulasi debit puncak di DAS Cisadane Hulu hampir mendekati nilai Q aktual di Pos Batubeulah.
4. Arah prioritas daerah konservasi yang dihasilkan dari penelitian ini akan mampu membantu dalam pengendalian besarnya nilai limpasan permukaan di DAS Ciliwung dan Cisadane, dimana pengendalian lingkungan dengan konservasi lingkungan di kedua DAS akan berguna untuk mengurangi bencana hidrologi seperti banjir kiriman yang kerap terjadi di daerah Jabodetabek.
2. Asdak C., 2002, Hidrologi dan Pengelolaan DAS. Gajah Mada University Press. Jakarta
3. Arsyad, S., 1989, Konservasi Tanah dan Air. Penerbit IPB. Bogor
4. Daniel, E. B., J. V. Camp, E. J. LeBoeuf, J. R. Penrod, M. D. Abkowitz, and J. P. Dobbins, 2010, Watershed Modelling Using GIS Technology: A Critical Review, Journal of Spatial Hydrology, Vol 10, No. 2, Fall 2010. Tennessee : Department of Civil Environmental Engineering.
5. Dent FJ and EA. Anderson, 1971, System Analysis in Agricultural Management, Sidney: John Willey & Sons.
6. Gochis D J, W. Yu and D.N. Yates, 2012, The NCAR Distributed Hydrological Modeling System (NDHMS) User's Guide and Technical Description, National Center for Atmospheric Research. Boulder.
7. Puspaningsih, N., 1999, Studi Perencanaan Pengelolaan Lahan di SubDAS Cisadane Hulu Kabupaten Bogor. Jurnal Manajemen Hutan Tropika Vol. V, No. 2 : 45-53.
8. Seyhan, E., 1977, Mathematical Simulation of Watershed Hydrologic Process. Utrecht: Institute of Geography, State University of Utrecht.
9. Subarkah, Imam, 1980, Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air. Bandung: Penerbit Idea Dharma Bandung.
10. Sosrodarsono, Suyono dan Takeda, Kensaku, 1977, Hidrologi Untuk Pengairan. Jakarta : Pradnya Paramita.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anderson, J.R, E.E. Hardy, J.T. Roach, R.E. Witmer, 1976, A Land Use and Land Cover Clasification System for Use with Remote Sensor Data, United Stated Government Printing Office, Washington. 365p.
-
- Diterima: 14 Februari 2017
Disetujui setelah revisi: 29 September 2017

PENENTUAN METODE PALING REPRESENTATIF UNTUK PENGUKURAN DEBIT PUNCAK DI SUB DAS GESING, KABUPATEN PURWOREJO

DETERMINATION OF THE MOST REPRESENTATIVE METHOD FOR MEASUREMENT OF PEAK DISCHARGE IN GESING SUB BASIN, PURWOREJO DISTRICT

Arief Wicaksono

Prodi Kartografi dan Penginderaan Jauh, Fakultas Geografi UGM, Sekip Utara, Sleman,
Yogyakarta 551

e-mail: wicaksono.arief08@gmail.com

Abstrak

Terdapat banyak metode hidrologi yang tersedia untuk estimasi debit puncak, seperti Bucket and Stopwatch Method, Float Method, Manning (Michaud dan Wierenga, 2005), dan Rational Method (Thompson, 2006). Akan tetapi, tidak ada satupun metode yang bisa diterapkan untuk semua DAS. Penelitian ini terbatas pada pembahasan tentang perbandingan antara Metode Rasional dan Metode Manning dalam pengukuran debit puncak di Sub DAS Gesing. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan metode yang paling representatif untuk pengukuran debit antara Metode Rasional dan Metode Manning. Besarnya estimasi debit puncak yang diperoleh dari Metode Rasional adalah 840.63 m³/s, dengan luas Sub DAS (A) adalah 46.37 km², intensitas hujan sebesar 111.28 mm/jam, dan koefisien aliran sebesar 0.568, yang berarti dari 100 % curah hujan yang jatuh ke dalam Sub DAS Gesing maka 56.8 % di antaranya akan berubah menjadi aliran permukaan. Sementara itu, besarnya debit hasil pengukuran di segmen 1 dengan Metode Manning adalah 253.44 m³/s, dengan nilai koefisien kekasaran manning sebesar 0.033, luas penampang sungai bekas banjir adalah 69.53 m, jari-jari hidrolis sebesar 0.86855, dan gradien hidrolis sungai sebesar 0.01746. Nilai debit sebesar ini memiliki selisih sebesar 587.19 m³/s dibandingkan dengan nilai debit estimasi menggunakan Metode Rasional. Estimasi debit puncak yang diperoleh dari Metode Rasional dianggap overestimates sementara Metode Manning dianggap underestimates dalam menaksir nilai debit puncak di Sub DAS Gesing. Walaupun demikian, Perhitungan debit puncak hasil Metode Manning masih dianggap representatif karena dalam pengukuran parameternya menggunakan batas bekas banjir sebagai suatu bukti yang menunjukkan bahwa pernah terjadi luapan hingga batas tersebut.

Keywords: debit puncak, metode rasional, metode manning, penginderaan jauh.

Abstract

There are many hydrological methods available for peak discharge estimation, such as Bucket and Stopwatch Method, Float Method, Manning (Michaud and Wierenga, 2005), and Rational Method (Thompson, 2006). However, none of the methods can be applied to all watersheds. This research is limited to the discussion of the comparison between Rational Method and Manning Method in measurement of peak discharge in Gesing Sub DAS. The purpose of this research is to determine the most representative method for the measurement of discharge between Rational Method and Manning Method. The amount of peak discharge estimation obtained from Rational Method is 840.63 m³/s, with the width of Sub DAS (A) is 46.37 km², rain intensity is 111.28 mm / hour, and the flow coefficient is 0.568, which means from 100% rainfall falling to in the Gesing Sub-Basin then 56.8% of which will turn into a surface stream. Meanwhile, the amount of discharge measured in segment 1 with Manning method is 253.44 m³/s, with coefficient coefficient of manning 0.033, the flood of the former flood is 69.53 m, the hydraulic radius is 0.86855, and the river hydraulic gradient is 0.01746. This discharge value has a difference of 587.19 m³/s compared to the estimated debit value using the Rational Method. The estimated peak

discharge obtained from the Rational Method is considered overestimates while the Manning Method is considered underestimates in estimating the peak discharge value in the Gesing Sub-Basin. However, the peak discharge calculation results Manning method is still considered representative because in the measurement of its parameters using the boundary of the former flood as a proof indicating that there has been a burst up to that limit.

Keywords: peak discharge, rational method, manning method, remote sensing.

1. PENDAHULUAN

Kementerian kehutanan dalam SK 328/ Menhut-II/2009 tentang Penetapan Prioritas dalam RPJM tahun 2010—2014 menyatakan bahwa terdapat 108 DAS tersebar di seluruh wilayah Indonesia yang masuk dalam prioritas penanganan. Salah satu di antaranya adalah DAS Bogowonto. DAS Bogowonto membentang melewati empat kabupaten, yaitu Kabupaten Wonosobo, Kabupaten Magelang, Kabupate Purworejo dan Kabupaten Kulonprogo. DAS Bogowonto terdiri dari 12 Sub DAS, antara lain Sub DAS Begelen, Bogowonto Hulu, Bogowonto Tengah, Dekso, Gading, Gesing, Keduren, Kodil, Mongo, Ngasinan, Plamping, dan Semanggung. Salah satu DAS yang dikaji dalam penelitian ini adalah Sub DAS Gesing yang berlokasi di Kecamatan Kaligesing, Purworejo, dan Ngombol, dan menurut BPDAS Probolo (2012) memiliki permasalahan debit pada musim kemarau kering serta pada bulan Juni 2016 telah mengalami bencana banjir dan tanah longsor.

Menurut Balai Pengelolaan DAS Serayu Opak Bogowonto (2013), salah stau permasalahan lingkungan di DAS Bogowonto adalah sedimentasi. Tingginya proses sedimentasi terjadi akibat perubahan penggunaan lahan yang dapat mengurangi jumlah tutupan lahan sehingga berdampak erosi. Hasil erosi akan dibawa oleh sungai dan terendapkan di bagian tengah dan hilir, yang dapat mengurangi daya tampung DAS. Menurunnya daya tampung sungai dalam DAS akan memicu terjadinya banjir limpasan ketika terjadi hujan deras di wilayah ini akibat debit puncak yang melampaui kapasitas saluran.

Peristiwa banjir menurut Murti dkk (2015) dapat diakibatkan oleh alih fungsi lahan dan pemanfaatan lahan yang tidak tepat, penurunan kualitas dan daya dukung DAS, dan perubahan pola hujan. Selain itu, karakteristik morfometri DAS juga menentukan potensi banjir pada DAS. Untuk mengantisipasi bencana banjir, dibutuhkan informasi mengenai debit puncak yang terjadi pada DAS serta besarnya daya tampung sungai dalam DAS tersebut. Penginderaan jauh dengan

integrasi SIG memiliki kemudahan dalam perolehan data di permukaan bumi, khususnya data debit puncak, menggunakan Metode Rasional. Sementara itu, data nilai debit puncak perbandingan diukur di lapangan menggunakan Metode Manning untuk menguji hasil estimasi debit puncak dengan menggunakan Metode Rasional.

Terdapat banyak metode hidrologi yang tersedia untuk estimasi debit puncak, seperti Bucket and Stopwatch Method, Float Method, Manning (Michaud dan Wierenga, 2005), dan Rational Method (Thompson, 2006). Akan tetapi, tidak ada satupun metode yang bisa diterapkan untuk semua DAS. Penelitian ini terbatas pada pembahasan tentang perbandingan antara Metode Rasional dan Metode Manning dalam pengukuran debit puncak di Sub DAS Gesing. Metode Rasional umumnya digunakan untuk estimasi debit puncak dalam kondisi badai (USGS, 2006), sementara Metode Manning pertama kali dikembangkan oleh Kuichling (1889) dalam Anon (1994) untuk Sub DAS di area perkotaan. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan metode yang paling representatif untuk pengukuran debit antara Metode Rasional dan Metode Manning.

2. METODOLOGI

Estimasi debit puncak dengan Metode Rasional memiliki persamaan dasar $Q_p = n \cdot C \cdot I \cdot A$, dimana n adalah faktor pengonversi satuan, bernilai 0.278, C adalah koefisien aliran yang diperoleh menggunakan metode cook yang ditentukan oleh faktor topografi permukaan, kondisi vegetasi penutup, tingkat infiltrasi, dan simpanan permukaan. Citra penginderaan jauh, yaitu Landsat 8 OLI, digunakan untuk memperoleh keempat faktor yang menentukan nilai koefisien aliran ini. I adalah nilai intensitas hujan dalam mm/jam, yang diperoleh dari pengolahan data curah hujan selama 10 tahun (2001—2010) di tiga stasiun sekitar Sub DAS Gesing, yaitu Stasiun Kaligono, Stasiun Cengkawakrejo, dan Stasiun Pangenrejo, sementara A adalah luas Sub DAS diukur dalam satuan km^2 .

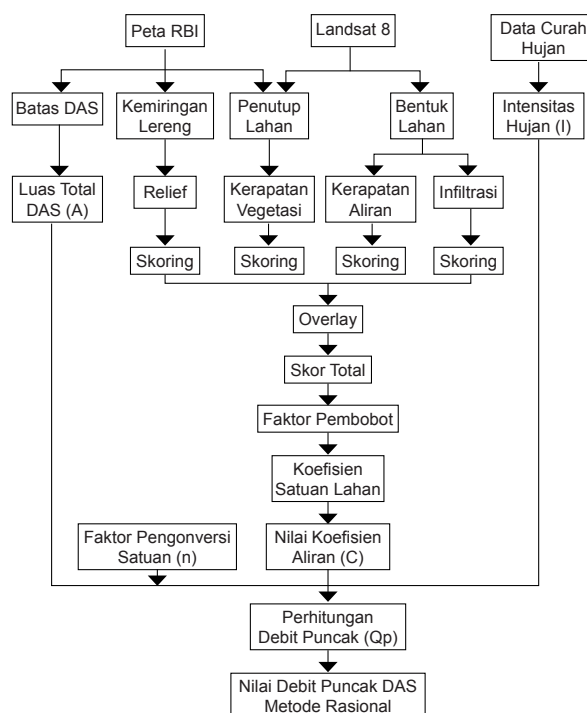
Debit puncak di lapangan diukur menggunakan Metode Manning, dengan persamaan dasar $Q_p = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$, dimana n adalah koefisien kekasaran permukaan saluran sungai dari Manning, A adalah luas penampang sungai pada bekas banjir (m), R adalah jari-jari hidrolik yang besarnya merupakan rasio antara luas dengan perimeter basah, serta S adalah gradien hidrolik yang besarnya merupakan rasio antara beda tinggi permukaan sungai dan panjang pengukuran.

Kegiatan lapangan dilakukan pada tanggal 7 Mei 2017 dari pukul 10.00 hingga 11.30 WIB, berlokasi pada koordinat X 393235 dan Y 9142920 zona 49M. Kegiatan yang dilakukan di lapangan adalah pengukuran infiltrasi dan tekstur tanah, pengukuran kecepatan aliran, dan morfometri sungai. Pengukuran morfometri sungai terdiri dari kedalaman, lebar, dan kecepatan aliran. Jumlah titik sampel yang diambil adalah 3. Kedalaman sungai yang dipertimbangkan adalah dasar sungai hingga batas banjir yang pernah terjadi. Identifikasi bekas banjir puncak diketahui dengan mengamati keberadaan sampah yang tersangkut pada tebing sungai. Kedalaman sungai diukur setiap interval 2 meter.

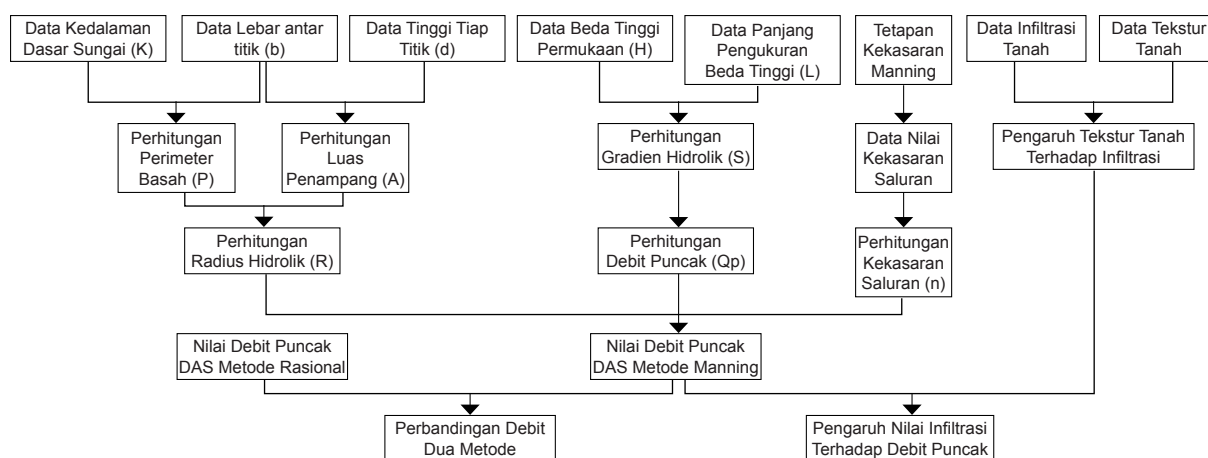
Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain: seperangkat komputer, aplikasi ArcGIS 10.1, *double ring infiltrometer*, GPS, pita ukur, yallon, *abney level*, botol mineral, dan tali rafia. Sementara itu, bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain: Citra Landsat 8 OLI perekaman 22 Februari 2015, data curah hujan Sub DAS Gesing tahun 2001 hingga 2010 dan Peta RBI skala 1:25.000 lembar 1408-213 dan 1408-231. Tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada diagram alir di bawah ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Debit puncak dengan Metode Rasional diperoleh dari perkalian antara luas Sub DAS, koefisien aliran, dan intensitas hujan. Batas Sub DAS Gesing diperoleh melalui deliniasi igir pada Peta RBI. Melalui SIG, dapat diukur luas Sub DAS Gesing, yaitu 46.37 km². Intensitas hujan diperoleh dengan cara mengolah data curah hujan selama 10 tahun di tiga stasiun yang terdapat di sekitar Sub DAS, yaitu Stasiun Kaligono, Stasiun Cengkawakrejo, dan Stasiun Pangenrejo. Nilai intensitas yang dihasilkan adalah 111.28 mm/jam.



Gambar 1. Diagram Alir Estimasi Debit Puncak Menggunakan Metode Rasional.



Gambar 2. Diagram Alir Pengukuran Debit Puncak Menggunakan Metode Manning..

Nilai intensitas sebesar ini termasuk tinggi dan umumnya terjadi selama satu bulan. Nilai intensitas hujan yang tinggi ini lah yang menjadi pemicu bencana banjir yang sebelumnya pernah terjadi. Walaupun demikian, keakuratan perhitungan nilai intensitas hujan ini masih perlu dipertanyakan karena terdapat beberapa data curah hujan di tiga stasiun yang tidak memiliki data, serta lokasi stasiun pengukur curah hujan terdekat jaraknya cukup jauh dari Sub DAS Gesing sehingga data pengukuran curah hujan bisa jadi kurang representatif.

Tabel 1. Nilai Parameter Metode Rasional.

Luas Sub DAS	46.37 km ²
Panjang Sungai Utama	16.36 km
Beda Tinggi	0.41925 km
Waktu Konsentrasi	4.29 menit
Intensitas Hujan	111.28 mm/jam
Koefisien Aliran	0.586

Koefisien aliran diperoleh dari analisis tumpangsusun parameter relief, kerapatan vegetasi, kerapatan aliran, dan infiltrasi. Data kerapatan aliran dan infiltrasi diperoleh dari interpretasi bentuklahan menggunakan citra Landsat 8 OLI dan DEM yang dihasilkan dari interpolasi garis kontur pada Peta RBI skala 1:25.000. Sementara itu, data relief dan kerapatan vegetasi diperoleh dari Peta RBI skala 1:25.000 lembar 1408-213 dan 1408-231. Nilai koefisien aliran yang dihasilkan adalah sebesar 0.568, yang berarti dari 100 % curah hujan yang jatuh ke dalam Sub DAS Gesing maka 56.8 % di antaranya akan berubah menjadi aliran permukaan. Intensitas hujan yang tinggi disertai koefisien aliran yang besar membuat risiko bencana banjir dan erosi yang terjadi di Sub DAS Gesing akan tinggi. Besarnya estimasi debit puncak yang dihasilkan adalah 840.63 m³/s. Nilai debit sebesar ini termasuk besar untuk seukuran Sub DAS. Untuk itu diperlukan metode lain untuk membandingkan antara debit puncak hasil estimasi Metode Rasional dengan pengukuran debit di lapangan.

Perhitungan debit dengan Metode Manning diperoleh dari hasil perkalian antara luas penampang sungai bekas banjir, jari-jari hidrolis, dan gradien hidrolis sungai, dan semuanya itu dibagi dengan nilai koefisien kekasaran manning. Kedalaman dasar sungai dari tinggi banjir maksimal dan panjang penampang sungai bekas banjir diukur di lapangan untuk memperoleh nilai luas penampang sungai bekas banjir, yaitu 69.53 m² untuk segmen 1.

Jari-jari hidrolis dan gradien hidrolis sungai memiliki nilai berturut-turut sebesar 0.86855 dan 0.01746. Jari-jari hidrolis sebesar itu menunjukkan bahwa ukuran penampang sungai lebih lebar dibandingkan tingginya sehingga nilai rasio antara luas penampang dan perimeter basah memperoleh hasil < 1. Penampang sungai yang lebih lebar dibandingkan tingginya membuat lebih banyak air yang dapat melalui saluran dan ketika air tersebut melewati saluran dengan jumlah yang melebihi daya tampung saluran maka air sungai akan mudah meluap keluar karena tebing sungai tidak begitu tinggi. Pengukuran gradien hidrolis sungai memperoleh hasil sebesar 1° yang menunjukkan bahwa kemiringan penampang relatif datar sehingga aliran sungai tidak dipercepat oleh pengaruh topografi. Besarnya debit hasil pengukuran di segmen 1 adalah 253.44 m³/s. Nilai debit sebesar ini memiliki selisih sebesar 587.19 m³/s dibandingkan dengan nilai debit estimasi menggunakan Metode Rasional.

Tabel 2. Perbandingan Nilai Debit Puncak Antar Metode.

Metode	Debit Puncak (m ³ /s)
Rasional	840.63
Manning segmen 1	253.44
Manning segmen 2	224.23
Manning segmen 3	94.5

Nilai selisih yang besar antara Metode Rasional dan Metode Manning menjadi suatu masalah dalam penentuan metode yang lebih representatif untuk pengukuran debit. Penentuan metode representatif selanjutnya dikaji berdasarkan rumus umum untuk masing-masing metode. Metode Rasional menghitung nilai debit puncak dengan mempertimbangkan kondisi yang ada di seluruh area Sub DAS, sementara Metode Manning hanya mempertimbangkan satu lokasi, yaitu outlet yang merupakan tempat keluaran semua aliran yang berada pada sistem sungai di Sub DAS Gesing.

Faktor intensitas hujan pada Metode Rasional menjadi nilai yang paling berpengaruh terhadap besarnya hasil perhitungan debit, sementara pada Metode Manning, penentuan batas bekas banjir dan nilai kekasaran manning menjadi faktor yang penting untuk diperhatikan dalam perhitungan debit. Salah satu asumsi yang dipakai oleh Metode Rasional dan jarang sekali sesuai dengan kondisi alami adalah kondisi curah hujan yang seragam di seluruh DAS dan tidak bervariasi dalam kurun waktu tertentu.

Terkait dengan asumsi curah hujan yang tidak bervariasi, Sub DAS Gesing dianggap kurang relevan karena dilihat dari data curah hujan selama 10 tahun, curah hujan yang jatuh di Sub DAS Gesing sangat bervariasi. Sementara untuk tahu apakah curah hujan jatuh secara merata di seluruh DAS maka perlu melihat orientasi DAS dan arah datangnya angin. Penentuan koefisien limpasan sebenarnya cukup signifikan peranannya dalam perhitungan debit, akan tetapi peran intensitas hujan masih jauh lebih besar. Parameter-parameter yang digunakan untuk menyusun koefisien aliran masih membutuhkan uji hasil interpretasi sehingga tidak dapat begitu saja digunakan.

Penentuan batas bekas banjir di lapangan dilakukan dengan mengamati sampah yang tertinggal di tebing sisa kejadian banjir pada Juni 2016 lalu. Sementara itu, kegiatan lapangan dilakukan sebelas bulan setelah bencana berlangsung. Selisih waktu yang lama antara kejadian banjir dan kegiatan lapangan, serta peristiwa pendangkalan masif yang terjadi di Sub DAS Gesing bisa menjadi suatu hambatan dalam pengukuran morfometri sungai ketika kondisinya sama seperti saat kejadian bencana banjir Juni 2016. Ketika penentuan batas bekas banjir sudah salah maka perolehan parameter lain dalam pengukuran debit dengan Metode Manning juga akan mengalami kesalahan.

Selain pengukuran morfometri sungai, pengukuran arus, pengukuran laju infiltrasi dan pengecekan tekstur tanah juga dilakukan ketika kegiatan lapangan. Hasil pengukuran ketiga parameter tersebut dapat dilihat pada Tabel 3. Dari tiga segmen yang diukur, rerata kecepatan arus di Sub DAS Gesing adalah 0.923 m/s. Apabila dikaitkan dengan perhitungan waktu konsentrasi pada analisis data curah hujan, maka seharusnya kecepatan arus di Sub DAS Gesing adalah 63.56 m/s. Nilai ini diperoleh dari rasio antara panjang sungai utama dan waktu konsentrasi. Perbedaan nilai kecepatan arus ini diduga karena perbedaan waktu pelaksanaan lapangan dan waktu kejadian banjir. Kondisi musim yang berbeda ini dapat menjadi penyebab rendahnya kecepatan arus yang diukur di lapangan karena sebagaimana telah dijelaskan di atas bahwa permasalahan Sub DAS Gesing pada musim kemarau adalah debit kering.

Jenis tanah yang berhasil diinterpretasi di lokasi kegiatan lapangan adalah silty clay. Karakteristik tanahnya antara lain: mampu menyimpan nutrisi dan air dengan sangat kuat, infiltrasi lambat, tingginya aliran permukaan yang

berarti banyak terjadi erosi, permeabilitas lambat dan dapat terjadi kembang-kempis. Infiltrasi lambat hasil penjelasan karakteristik silty clay pun dapat dibuktikan dengan pengukuran laju infiltrasi di lapangan yang memperoleh nilai 0.000389 cm/s. Dengan kondisi tanah yang seperti ini maka wajar wilayah ini memiliki potensi banjir yang besar apabila terjadi curah hujan tinggi karena kemampuan infiltrasi tanah sangat rendah sehingga dominan yang terjadi adalah limpasan permukaan (dengan kata lain debit puncak akan besar).

Tabel 3. Hasil Pengukuran Tekstur, Infiltrasi, dan Kecepatan Aliran di Lapangan.

Tekstur Tanah	Silty Clay dan Silty Clay Loam
Kecepatan Aliran	
a. Segmen 1	0.98 m/s
b. Segmen 2	1.06 m/s
c. Segmen 3	0.73 m/s
Laju Infiltrasi	0.000389 cm/s

4. KESIMPULAN

Estimasi debit puncak yang diperoleh dari Metode Rasional dianggap *over estimates* dan Metode Rasional ini dianggap kurang sesuai untuk diterapkan untuk estimasi debit puncak di Sub DAS karena terdapat asumsi yang terpenuhi. Sementara itu, Metode Manning dianggap *underestimates* dalam menaksir nilai debit puncak di Sub DAS Gesing. Walaupun demikian, Perhitungan debit puncak hasil Metode Manning masih dianggap representatif karena dalam pengukuran parameternya menggunakan batas bekas banjir sebagai suatu bukti yang menunjukkan bahwa pernah terjadi luapan hingga batas tersebut.

Penelitian ini baru membandingkan dua metode dari sekian banyak pilihan metode yang tersedia untuk estimasi debit puncak. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut dengan membandingkan beberapa metode sekaligus untuk estimasi debit puncak serta kegiatan lapangan dilakukan pada kondisi yang sama dengan kejadian banjir dan dilakukan pengukuran pada morfologi sungai tidak berubah jauh akibat faktor sedimentasi sehingga dengan kondisi ideal ini harapannya dapat diperoleh metode yang paling sesuai untuk estimasi debit puncak, khususnya di Sub DAS Gesing.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonymous, 1994, Methods for Predicting n Values for The Manning Equation. Cornell University.
2. BPDAS Serayu Opak Bogowonto, 2013, Dipetik Desember 1, 2013, dari :http://bbwssso.net/sisda/download/tkpsda/lain_lain/2/4/6/1/PENANGANAN%20KONSERVASI%20SDA-OK.pptx
3. BPSDA Probolo, 2012, Inventarisasi Kondisi Sungai di Wilayah Balai PSDA Progo Bogowonto Luk Ulo. Dipetik Maret 11, 2014, dari <http://bpsdaprobolo.jatengprov.go.id/data%20SDA/Data%20Kondisi%20Sungai%20-%20Sungai%20di%20Wilayah%20PBL.%2001022012.pdf>.
4. Michaud, J. P.& M. Wierenga, 2005, Estimating Discharge and Stream Flows. A Guide for Sand and Gravel Operators. Washington State Departement of Ecology
5. Murti, S. H., A. F. Wijdani, A. Jaya, A. Putri, A. Fahsyah, D. Prabantoro, Dzimar, & N. Ratnasari, 2015, Estimasi Debit Puncak untuk Identifikasi Potensi Banjir pada DAS Jangkok Menggunakan Penginderaan Jauh dan SIG. Simposium Nasional Sains Informasi Geografi IV, pp. 176-186.
6. Thompson, D. B., 2006, The Rational Method, in Engineering Hydrology.
7. USGS, 2006, Comparison of Peak Discharge and Runoff Characteristic Estimates for Small Basins in Central Virginia. Denver: USGS.

Diterima: 15 Februari 2017

Disetujui setelah revisi: 1 Oktober 2017

MENGUKUR KETANGGUHAN EKONOMI PROVINSI SUMATERA SELATAN DALAM MENGHADAPI BENCANA KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DENGAN MENGGUNAKAN *DISASTER DEFICIT INDEX* (DDI)

MEASURING ECONOMIC RESILIENCE ON SOUTH SUMATRA PROVINCE IN FACING FOREST AND LAND FIRE DISASTER USING *DISASTER DEFICIT INDEX*

Ratih Nurmasari¹, Sutopo Purwo Nugroho² dan Freddy Rumambi³

¹Universitas Pertahanan Indonesia, Komplek IPSC, Sentul, Bogor, Indonesia

²Badan Nasional Penanggulangan Bencana, Jl. Pramuka kav. 38, Jakarta Timur, Indonesia

³Universitas Pertahanan Indonesia, Komplek IPSC, Sentul, Bogor, Indonesia

e-mail: ratih.nurmasari@gmail.com, freddyrumambi@yahoo.com, sutopopn2001@gmail.com

Abstrak

Kebakaran hutan dan lahan (karhutla) merupakan masalah yang kompleks karena penyebabnya bukan lagi semata-mata faktor alam. Salah satu provinsi yang setiap tahunnya selalu mengalami karhutla adalah Provinsi Sumatera Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur ketangguhan ekonomi Provinsi Sumatera Selatan dalam menghadapi bencana karhutla dengan menggunakan DDI. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa Provinsi Sumatera Selatan secara keseluruhan tangguh terhadap bencana karhutla, namun ada beberapa kabupaten/kota yang tidak tangguh. Wilayah yang tidak tangguh tersebut adalah wilayah dengan intensitas karhutla cukup besar. Kesimpulan tersebut mengindikasikan perlunya meningkatkan ketangguhan ekonomi untuk mengatasi bencana karhutla di Provinsi Sumatera Selatan.

Katakunci: Kebakaran hutan dan lahan, ketangguhan ekonomi, indeks defisit bencana.

Abstract

Forest and land fires is a complex issue because it caused no longer purely by natural factors. One of the province that has forest and land fire every year is South Sumatra Province. This study aims to measure the economic resilience of South Sumatra Province in facing forest and land fire disaster by using DDI. The results showed that overall South Sumatra Province is resilient to forest and land fire disaster, but there are some districts/municipalities that are not resilient. The areas that are not resilience is the region with bigger intensity of forest and land fire. This conclusion indicate the need to increase economic resilience in order to cope land and forest fire disaster in South Sumatra Province.

Keywords: forest and land fire, economic resilience, disaster deficit index.

1. PENDAHULUAN

Bencana terkait erat dengan berbagai faktor yang berpengaruh terhadap pembangunan suatu negara, termasuk juga Indonesia. Bencana, baik bencana alam maupun sosial, merupakan tantangan dan risiko yang akan terus dihadapi dan perlu diantisipasi oleh bangsa Indonesia (Buku Putih Pertahanan, 2014).

Bencana asap yang dipicu oleh kebakaran hutan dan lahan (karhutla) merupakan salah satu bencana yang menarik untuk dikaji. Sebagai suatu bentuk pencemaran lingkungan yang bersifat

transnasional, selain memberikan dampak bagi kesehatan dan kelayakan ekosistem udara pada tingkat lokal dan nasional, kabut asap yang dihasilkan dari kebakaran hutan di Indonesia juga telah berdampak pada kelangsungan hidup dan kegiatan ekonomi pada sebagian negara lain dalam lingkup regional ASEAN (Bram, 2012).

Karhutla sebenarnya bukanlah hal baru bagi Indonesia. Indonesia pernah mengalami karhutla yang cukup besar pada tahun 1997/1998. Ketika itu terjadi *El Nino Southern Oscillation* (ENSO) yang menyebabkan Indonesia mengalami bencana kebakaran hutan paling hebat di dunia (Tacconi,

2003). Tabel 1 menunjukkan beberapa karhutla berskala besar yang pernah terjadi di Indonesia.

Tabel 1. Kejadian Kebakaran Hutan dan Lahan Berskala Besar di Indonesia.

No.	Tahun	Wilayah	Luas Area Terbakar (ha)
1.	1962	Kalimantan Timur	3.600.000
2.	1987	Kalimantan, Sulawesi, Sumatera, Bali, Nusa Tenggara dan Timor	66.000
3.	1991	Sumatera, Jawa, Bali, Nusa Tenggara, Kalimantan dan Sulawesi	500.000
4.	1994	Sumatera dan Kalimantan	5.400.000
5.	1997/1998	Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi dan Papua	9.750.000
6.	2006	Sumatera, Jawa, Bali, Nusa Tenggara, Kalimantan, Sulawesi dan Maluku	32.198

Sumber: Rencana Nasional Penanggulangan Bencana (Renas PB) 2010-2014.

Karhutla merupakan masalah yang kompleks karena penyebabnya bukan lagi semata-mata faktor alam. Perilaku masyarakat peladang yang terbiasa dengan metode membakar lahan terlebih dahulu dalam rangka membuka lahan baru menjadi salah satu penyebab semakin meluasnya kebakaran hutan dan lahan di Indonesia. Keadaan ini semakin diperburuk dengan ditungganginya mereka oleh beberapa perusahaan besar pada tingkatan *Multi National Corporation* (MNC) yang menjadi aktor di belakang kejadian pembakaran hutan (Bram, 2012). Pembukaan dan pembersihan lahan dengan cara pembakaran dianggap sebagai cara yang paling murah, mudah, dan efisien. Hal ini dilakukan tidak hanya oleh petani, tapi juga oleh perusahaan perkebunan skala besar, terutama perusahaan kelapa sawit, sehingga menyebabkan bertambahnya kejadian kebakaran liar (Miettinen dan Liew, 2009; Jones, 2006 dalam Kusumaningtyas, 2015).

Wilayah yang selalu mengalami karhutla setiap tahunnya adalah Pulau Sumatera dan Kalimantan (Wardani, 2004). Kedua pulau tersebut memiliki hutan yang luas dan banyak lahan gambut yang mudah terbakar.

Salah satu provinsi yang setiap tahunnya selalu mengalami karhutla adalah Provinsi Sumatera Selatan. Seluruh kabupaten/kota di

Provinsi Sumatera Selatan termasuk dalam risiko tinggi bencana karhutla (BNPB, 2014) seperti terlihat pada Tabel 2. Indeks risiko bencana tinggi terhadap bencana karhutla berarti kabupaten/kota tersebut sangat berisiko mengalami bencana karhutla.

Tabel 2. Indeks Risiko Bencana Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Selatan.

Kabupaten/Kota	Skor	Kelas Risiko
Ogan Komering Ulu	36	Tinggi
Ogan Komering Ilir	36	Tinggi
Muara Enim	36	Tinggi
Lahat	36	Tinggi
Musi Rawas	36	Tinggi
Musi Banyuasin	36	Tinggi
Banyuasin	36	Tinggi
OKU Selatan	36	Tinggi
OKU Timur	36	Tinggi
Ogan Ilir	36	Tinggi
Empat Lawang	24	Tinggi
Palembang	36	Tinggi
Prabumulih	36	Tinggi
Pragaralam	36	Tinggi
Lubuklinggau	36	Tinggi

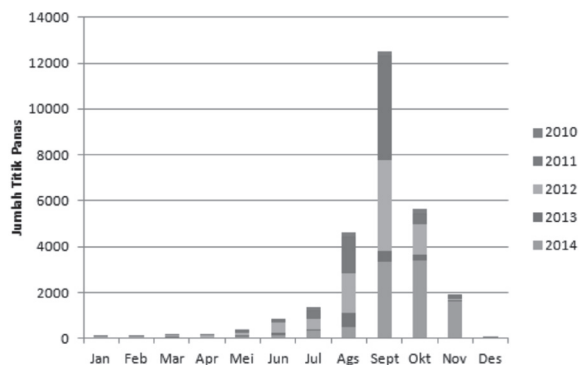
Sumber: Indeks Risiko Bencana Indonesia Tahun 2013.

Kondisi seluruh kabupaten/kota yang tergolong berisiko tinggi terkena karhutla di Provinsi Sumatera Selatan sebenarnya sangat merugikan. Hal ini disebabkan karena sektor pertanian, termasuk di dalamnya kehutanan, adalah satu diantara tiga sektor penyumbang PDRB terbesar selama 5 tahun terakhir (BPS, 2016). Selain itu, Provinsi Sumatera Selatan juga menyimpan potensi yang sangat besar karena kekayaan alamnya tidak hanya dari sektor pertanian saja, namun juga dari sektor pertambangan. Sektor pertambangan dan penggalian adalah sektor penyumbang PDRB terbesar (Bappeda Provinsi Sumatera Selatan, 2015).

Karhutla di Provinsi Sumatera Selatan perlu diselesaikan secara tuntas karena provinsi ini termasuk salah satu provinsi terkaya di Indonesia (Bappeda Provinsi Sumatera Selatan, 2015). Selain itu, Sumatera Selatan juga direncanakan sebagai salah satu lokasi Pesta Olahraga Musim Panas Asia (Asian Games) pada tahun 2018 mendatang.

Wardani (2004) menyebutkan bahwa salah satu penduga karhutla yang baik adalah titik panas (*hotspot*). Selama tahun 2010 hingga 2014

terdapat 245.037 titik panas yang menyebar di seluruh Indonesia (NASA, 2016). Tahun 2011 dan 2012 titik panas terbanyak terdapat di Provinsi Sumatera Selatan, yaitu 7.286 dan 8.341 titik panas. Data titik panas bulanan selama tahun 2010-2014 menunjukkan bahwa titik panas di Provinsi Sumatera Selatan paling banyak cenderung terjadi pada bulan Agustus-Oktober (Gambar 1).



Gambar 1. Grafik Jumlah Titik Panas Bulanan di Provinsi Sumatera Selatan
 Sumber: NASA, 2016 (diolah kembali oleh penulis).

Berbagai dampak karhutla dapat mempengaruhi ketangguhan ekonomi masyarakat. Salah satu kunci penting dalam usaha untuk meningkatkan ketangguhan dan mengurangi risiko bencana adalah dengan melakukan pengukuran terhadap kerentanan (Birkmann, 2006). *Inter American Development Bank* (IADB) telah melakukan kajian tentang sistem indikator risiko bencana yang mampu menggambarkan kerentanan dan risiko bencana sekaligus secara komprehensif. Sistem indikator ini mampu mengidentifikasi isu-isu kunci tentang masalah sosial maupun ekonomi (Cardona, 2006). Sistem indikator tersebut terdiri dari beberapa ukuran diantaranya adalah *Disaster Deficit Index* (indeks defisit bencana/DDI). Indeks defisit bencana menggambarkan tentang ketangguhan ekonomi, yaitu dengan mengukur risiko suatu negara (atau bisa juga suatu wilayah regional di dalam negara) dari perspektif makroekonomi dan finansial dihadapkan pada kemungkinan kejadian bencana (Cardona, 2006).

Beberapa penelitian untuk mengukur ketangguhan sosial ekonomi wilayah dengan menggunakan indikator risiko bencana dari IADB pernah dilakukan di Indonesia. Tri Mahendra R (2013) menggunakan indeks defisit bencana dan indeks bencana lokal untuk menganalisis ketahanan Provinsi Jawa Barat dalam menghadapi bencana. Diah Dwi Astuti

(2015) menggunakan indeks defisit bencana, indeks bencana lokal dan indeks kerentanan prevalensi untuk mengukur ketangguhan sosial ekonomi Provinsi DI Yogyakarta serta mengukur hubungannya dengan indeks risiko bencana (IRBI).

Keterkaitan antara kebakaran hutan dan lahan dengan ketangguhan ekonomi di Provinsi Sumatera Selatan menarik untuk dikaji lebih mendalam. Dengan mengkaji hubungan antara keduanya diharapkan dapat diperoleh solusi sehingga karhutla tidak menjadi masalah yang berkelanjutan. Adapun ketangguhan ekonomi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah ketangguhan wilayah, yaitu pada tingkat provinsi dan kabupaten/kota.

2. METODOLOGI

2.1. Landasan Teori

Peraturan Kepala BNPB Nomor 8 Tahun 2011 tentang Standardisasi Data Kebencanaan menyebutkan kebakaran hutan dan lahan sebagai suatu keadaan dimana hutan dan lahan dilanda api sehingga mengakibatkan kerusakan hutan yang menimbulkan kerugian ekonomis dan nilai lingkungan. Kebanyakan karhutla besar biasanya terjadi selama kondisi cuaca yang ekstrim dan tidak biasa misalnya pada kondisi musim kemarau yang panjang baik normal maupun tidak normal (Wibowo, 2012).

Menurut Kusumaningtyas (2015), adanya fenomena siklus El Nino setiap tiga hingga tujuh tahun sekali mengakibatkan musim kemarau berkepanjangan sehingga meningkatkan kerentanan lahan terhadap kebakaran. Namun demikian, banyak bukti dan penelitian menunjukkan bahwa beberapa tahun terakhir kejadian karhutla di Indonesia tidak hanya dipicu oleh iklim kering akibat El Nino namun lebih kepada buatan manusia (Quah dan Varkey dalam Kusumaningtyas, 2015).

Dalam mengukur karhutla, salah satu indikator yang digunakan adalah titik panas. Peraturan Menteri Kehutanan menyebutkan bahwa titik panas atau hotspot adalah indikator kebakaran hutan yang mendeteksi suatu lokasi yang memiliki suhu relatif tinggi dibandingkan suhu disekitarnya. Sebuah titik panas merupakan satu pixel dengan suatu areal 1,1 km², dimana tinggi temperatur permukaannya mengindikasikan adanya kebakaran (Fire Fight South East Asia, 2002).

Adanya sebuah titik panas dapat mencerminkan sebuah areal yang mungkin terbakar sebagian atau seluruhnya dan karena itu

tidak dapat menunjukkan secara pasti seberapa besar areal yang terbakar. Pada umumnya, kelompok titik panas dan atau titik-titik panas yang berjumlah besar dan berlangsung secara terus menerus adalah indikator yang baik untuk kebakaran hutan dan lahan (Wardani, 2004).

Menurut Qodriyatun dalam Kusumaningtyas (2015), karhutla menimbulkan dampak negatif bagi kehidupan manusia diantaranya mengakibatkan:

- a. Pelepasan emisi gas karbon ke atmosfer sehingga meningkatkan pemanasan global;
- b. hilangnya habitat bagi satwa liar sehingga terjadi ketidakseimbangan ekosistem;
- c. hilangnya pepohonan yang merupakan penghasil oksigen serta penyerap air hujan sehingga terjadi bencana banjir, longsor, dan kekeringan;
- d. hilangnya bahan baku industri yang akan berpengaruh pada perekonomian;
- e. berkurangnya luasan hutan yang akan berpengaruh pada iklim mikro (cuaca cenderung panas);
- f. pencemaran kabut asap sehingga mengganggu aktivitas masyarakat dan menimbulkan berbagai penyakit pernafasan;
- g. penurunan jumlah wisatawan.

Latifah dan Pamungkas (2013) menyebutkan bahwa fenomena bencana karhutla mengindikasikan kurangnya kewaspadaan dan kesiapan menghadapi ancaman bahaya karhutla berpengaruh terhadap meningkatnya kerentanan akan terjadinya bencana karhutla dengan dampak yang lebih besar dan luas. Di sisi lain, dampak bencana karhutla sendiri telah mengakibatkan kerugian secara. Dengan kata lain, karhutla cenderung berdampak pada ketangguhan ekonomi.

Wisner dkk (2003) dalam model *Pressure and Release* (PAR) menerangkan bahwa salah satu proses dalam membentuk kerentanan adalah kondisi tidak aman yang di dalamnya meliputi ketidaktangguhan ekonomi. Berbagai uraian yang telah disebutkan menggambarkan indikasi adanya hubungan antara ketangguhan ekonomi dengan karhutla.

Menurut Rose (2004), ketangguhan ekonomi mengacu pada respon yang melekat dan adaptif terhadap bencana yang memungkinkan individu dan masyarakat untuk menghindari beberapa potensi kerugian. Ketangguhan ekonomi (*economic resilience*) yang dikaitkan dengan ketangguhan dalam menghadapi bencana merupakan salah satu area yang perlu mendapatkan perhatian serius dari pemerintah. Upaya pengurangan risiko bencana menjadi perhatian penting pemerintah, sehingga mulai dilakukan upaya pengalokasian

dana untuk kebencanaan di tiap provinsi maupun kabupaten/kota (Astuti, 2015).

Inter-America Development Bank (IADB) mulai mengembangkan serangkaian indikator risiko bencana sejak tahun 2004. Sistem indikator risiko bencana tersebut terdiri dari serangkaian ukuran yang menggambarkan unsur risiko dan kerentanan secara komprehensif. Indikator risiko bencana ini juga dapat digunakan untuk mengukur ketangguhan karena konsep kerentanan dan ketangguhan yang saling terkait.

Indikator risiko yang dikembangkan oleh IADB ini memiliki karakteristik transparan, relatif mudah untuk diperbarui secara berkala dan mudah dipahami oleh pembuat kebijakan publik. Masing-masing komponen dalam indikator diharapkan dapat mencerminkan unsur-unsur pokok yang mewakili kerentanan dan menunjukkan kemajuan dalam manajemen risiko (IADB, 2005).

Salah satu ukuran yang termasuk dalam indikator risiko bencana IADB adalah *Disaster Deficit Index* (DDI). DDI merupakan indeks yang mengukur kemampuan suatu wilayah dalam menghadapi dampak bencana dari perspektif makroekonomi dan finansial, termasuk sumber daya yang tersedia untuk pemulihan (Pelling, 2006). DDI terdiri atas dua komponen, yaitu *Maximum Considered Event* (MCE) Loss dan kemampuan ekonomi (Cardona, 2006).

MCE Loss adalah potensi kerugian maksimum yang mungkin timbul akibat bencana (Triutomo, 2013). Kemampuan ekonomi yang menjadi faktor pembagi pada indeks defisit bencana merepresentasikan sumberdaya internal dan eksternal yang disediakan oleh pemerintah. Kemampuan ekonomi tersebut meliputi beberapa faktor, seperti pembayaran asuransi, alokasi anggaran untuk bencana, dana bantuan, pajak, dana cadangan, pinjaman dari luar, dan pinjaman lokal (Cardona, 2006). Indeks defisit bencana diperoleh dari persamaan berikut:

$$DDI = \frac{MCE\ Loss}{Kemampuan\ Ekonomi} \quad (1)$$

Nilai indeks defisit bencana yang lebih besar dari 1 ($DDI > 1$) menunjukkan ketidakmampuan suatu wilayah dalam menghadapi bencana ekstrim, termasuk dengan bantuan pinjaman dari pihak lain. Semakin besar DDI berarti semakin besar selisih antara kerugian akibat bencana dengan kemampuan suatu wilayah untuk mengatasinya (Cardona, 2006).

2.2. Bahan dan Metode

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder dari pengumpulan data

yang telah dilakukan oleh lembaga atau instansi terkait. Data sekunder yang dimaksud merupakan hasil pengumpulan data selama tahun 2015.

Langkah pertama adalah mengukur ketangguhan ekonomi Provinsi Sumatera Selatan. Kemudian dilanjutkan dengan menganalisis DDI pada setiap kabupaten/kota untuk memperdalam hasil yang diperoleh. Sebagai analisis lanjutan dilakukan juga analisis deskriptif dengan melihat sebaran luas areal terbakar akibat karhutla. Selain itu, dilakukan analisis korelasi antara DDI dengan titik panas, yaitu untuk menunjukkan hubungan antara ketangguhan ekonomi dengan karhutla.

DDI dihitung dengan menggunakan nilai kerugian akibat bencana di Provinsi Sumatera Selatan serta kemampuan ekonomi Provinsi Sumatera Selatan. Nilai kerugian bencana didasarkan pada perhitungan kerentanan ekonomi dalam Kajian Risiko Bencana yang dilakukan oleh BNPB tahun 2015. Nilai kerentanan ekonomi dalam kajian tersebut merupakan kemungkinan potensi nilai kerugian ekonomi maksimum yang ditimbulkan akibat bencana. Data ini dapat digunakan karena sesuai dengan konsep MCE Loss dalam perhitungan DDI.

Jumlah dan sebaran titik panas digunakan sebagai penduga kebakaran hutan dan lahan. Data jumlah titik panas yang digunakan adalah titik panas di Provinsi Sumatera Selatan berdasarkan kabupaten/kota selama tahun 2015. Analisis data yang dilakukan adalah analisis deskriptif dan analisis korelasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Ketangguhan Ekonomi Provinsi Sumatera Selatan

Perhitungan DDI melibatkan beberapa data sekunder untuk memperoleh komponen MCE Loss dan Kemampuan Ekonomi. MCE Loss mengadopsi konsep Probable Maximum Loss (PML) yang banyak digunakan dalam evaluasi risiko portofolio gedung (Ordaz & Santa-Cruz, 2003). Kemampuan ekonomi yang menjadi faktor pembagi pada indeks defisit bencana merepresentasikan sumberdaya internal dan eksternal yang disediakan oleh pemerintah. Kemampuan ekonomi tersebut meliputi beberapa faktor, seperti pembayaran asuransi, alokasi anggaran untuk bencana, dana bantuan, pajak, dana cadangan, pinjaman dari luar, dan pinjaman lokal (Cardona, 2006).

Tabel 3 menunjukkan ketersediaan data. Perhitungan DDI untuk Provinsi Sumatera Selatan dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil kajian risiko bencana Indonesia tahun

2015 menyebutkan bahwa luas lahan terpapar kebakaran hutan dan lahan di Provinsi Sumatera Selatan adalah sebesar 1.246.181 ha dengan potensi kerugian maksimum Rp.1.840.684 juta. Dalam kajian ini juga dijelaskan bahwa kebakaran hutan dan lahan pada dasarnya bukan merupakan bencana alam, karena 99% kejadian di Indonesia disebabkan oleh faktor manusia, baik karena kesengajaan maupun kelalaian.

Tabel 3. Padanan Ketersediaan Data untuk Menghitung DDI.

No	Maximum Considered Economic (MCE) Loss	Ketersediaan Data
1	Nilai ekonomi dari properti terpapar	Potensi kerugian maksimum akibat bencana
2	Fungsi matematis dari kerentanan	
3	Faktor koreksi dari fungsi kerentanan	
No	Kemampuan Ekonomi	Ketersediaan Data
1	Pembayaran asuransi	Tidak ada
2	Alokasi anggaran untuk bencana	Pendapatan dana alokasi umum
3	Dana Bantuan	Pendapatan hibah
4	Pajak	Pendapatan pajak daerah
5	Dana Cadangan	Belanja tak terduga
6	Pinjaman dari luar	Tidak tersedia
7	Pinjaman lokal	Tidak tersedia

Sumber: Berbagai sumber.

Tabel 4. Perhitungan DDI Provinsi Sumatera Selatan.

Maximum Considered Economic (MCE) Loss	
Potensi kerugian ekonomi maksimum	Rp.1.840.684.000.000
Kemampuan Ekonomi	
Pendapatan dana alokasi umum	Rp.8.712.000.000
Pendapatan hibah	-
Pendapatan pajak daerah	Rp.2.530.929.000.000
Belanja tak terduga	Rp.985.543.000.000
DDI	
	0,53

Sumber: BNPB dan Kementerian Keuangan.

Komponen kemampuan ekonomi di Provinsi Sumatera Selatan dibangun dari 3 unsur dalam anggaran keuangan daerah, yaitu pendapatan dana alokasi umum, pendapatan pajak daerah, dan belanja tak terduga. Ketiga unsur tersebut mencakup pengeluaran-pengeluaran untuk kegiatan manajemen bencana, baik dari kegiatan kesiapsiagaan, tanggap darurat maupun rehabilitasi dan rekonstruksi (Rahardyan, 2013) dalam menghadapi bencana, termasuk bencana karhutla. Nilai kemampuan ekonomi diperoleh dengan menjumlahkan seluruh variabel penyusunnya. Kemampuan ekonomi Provinsi Sumatera Selatan adalah sebesar Rp. 3.525.184 juta.

DDI diperoleh dengan merasioakan MCE Loss dengan kemampuan ekonomi. Untuk Provinsi Sumatera Selatan diperoleh nilai DDI sebesar 0,52. Nilai DDI yang kurang dari 1 ini mengindikasikan bahwa Provinsi Sumatera Selatan tangguh secara ekonomi dalam menghadapi bencana karhutla. Makna ketangguhan ekonomi di sini merupakan ekonomi makro karena indikator yang digunakan untuk membangun DDI merupakan variabel ekonomi makro.

Walaupun Provinsi Sumatera Selatan dapat dikatakan tangguh secara ekonomi dalam menghadapi bencana karhutla, namun dalam kenyataannya kejadian karhutla cukup sering terjadi di provinsi tersebut. Untuk itu perlu dianalisis lebih dalam dengan melihat DDI pada masing-masing kabupaten/kota.

3.2. Ketangguhan Ekonomi Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Selatan

Tabel 5 menunjukkan potensi kerugian maksimum, kemampuan ekonomi, serta DDI masing-masing kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Selatan. DDI yang paling kecil adalah Kota Lubuklinggau, yaitu 0,00001, sedangkan yang paling besar adalah Kabupaten Musi Banyuasin, yaitu 16,81917.

Sebagian besar kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Selatan memiliki nilai DDI kurang dari 1, seperti yang terlihat pada Gambar 2. Artinya, sebagian besar kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Selatan dapat dikatakan tangguh secara ekonomi dalam menghadapi bencana kebakaran hutan dan lahan.

Kabupaten Musi Banyuasin adalah kabupaten dengan nilai DDI yang paling besar, yaitu mencapai lebih dari 16. Hal ini disebabkan karena Kabupaten Musi Banyuasin adalah kabupaten dengan karhutla yang cukup parah

dan nilai kemampuan ekonominya paling kecil, bahkan merupakan yang terkecil diantara kabupaten/kota lainnya.

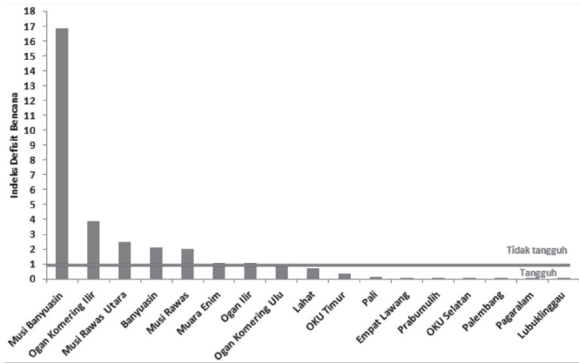
Walaupun sebagian besar kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Selatan sudah dapat dikatakan tangguh dalam menghadapi bencana, namun terdapat tujuh kabupaten yang memiliki nilai DDI lebih dari 1 (tidak tangguh). Ketujuh kabupaten tersebut adalah Kabupaten Musi Banyuasin, Ogan Komering Ilir, Musi Rawas Utara, Banyuasin, Musi Rawas, Muara Enim, dan Ogan Ilir.

Tabel 5. Potensi Kerugian Maksimum, Kemampuan Ekonomi, dan DDI Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Selatan.

No.	Kabupaten / Kota	Potensi Kerugian Maksimum (juta rupiah)	Kemampuan Ekonomi (juta rupiah)	DDI
1	Ogan Komering Ulu	583.000	594.347	0,98
2	Ogan Komering Ilir	3.883.000	1.004.368	3,87
3	Muara Enim	679.000	643.503.000	1,06
4	Lahat	483.000	655.920	0,74
5	Musi Rawas	1.233.000	620.732	1,99
6	Musi Banyuasin	3.316.000	197.156	16,82
7	Banyuasin	1.839.000	864.296	2,13
8	Ogan Komering Ulu Selatan	4.000	529.325	0,01
9	Ogan Komering Ulu Timur	259.000	710.732	0,36
10	Ogan Ilir	609.000	578.497	1,05
11	Empat Lawang	36.000	390.097	0,09
12	Penulak Abab Lematang Ilir	36.000	288.080	0,12
13	Musi Rawas Utara	839.000	336.400	2,49
14	Palembang	3.000	1.688.376	0,00
15	Prabumulih	13.000	424.711	0,03
16	Pagaralam	10	357.819	0,00
17	Lubuklinggau	6	467.855	0,00

Sumber: BNPB dan Kementerian Keuangan, diolah kembali oleh penulis.

Nilai potensi kerugian maksimum pada tujuh wilayah tersebut adalah yang terbesar. Hal ini menunjukkan bahwa wilayah-wilayah tersebut adalah yang paling rentan terpapar karhutla secara ekonomi.



Gambar 2. DDI Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Selatan.
 Sumber: NASA, 2016 (diolah kembali oleh penulis).

Nilai potensi kerugian maksimum pada tujuh wilayah tersebut adalah yang terbesar. Hal ini menunjukkan bahwa wilayah-wilayah tersebut adalah yang paling rentan terpapar karhutla secara ekonomi.

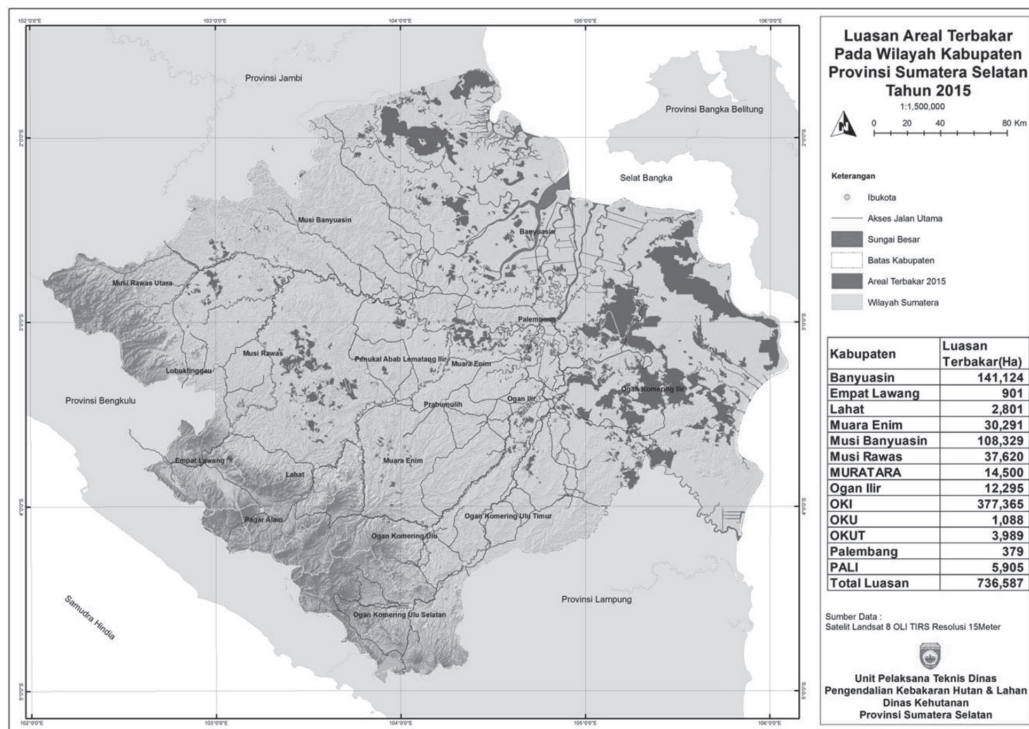
Ditinjau dari kemampuan ekonomi, wilayah yang memiliki nilai kemampuan ekonomi paling tinggi (Kabupaten Muara Enim) ternyata juga memiliki DDI yang lebih dari 1. Besarnya nilai DDI pada Kabupaten Muara Enim ini disebabkan karena potensi kerugian maksimum akibat karhutla di kabupaten tersebut juga besar. Ini

berarti sumber daya ekonomi yang cukup besar di Kabupaten Muara Enim masih belum cukup untuk menanggulangi kemungkinan kerugian maksimum akibat bencana karhutla.

Implikasi dari kedua hal tersebut yaitu adanya indikasi keterkaitan antara ketangguhan ekonomi dengan karhutla. Untuk lebih memahami keterkaitan antara karhutla dengan ketangguhan ekonomi perlu dilakukan analisis lebih mendalam antara DDI dengan indikator penduga karhutla. Dalam tulisan ini, analisis hubungan yang dilakukan adalah analisis korelasi antara DDI dengan jumlah titik panas yang akan dibahas pada sub bab berikutnya.

3.3. Keterkaitan Karhutla dengan Ketangguhan Ekonomi

Kebakaran hutan dan lahan (karhutla) terjadi setiap tahun di Sumatera Selatan dengan skala yang berbeda-beda. Karhutla yang terjadi tahun 2015 adalah salah satu yang terparah. Hal ini terlihat dari waktu kejadian yang berlangsung lama, areal yang terbakar sangat luas, serta dampak yang ditimbulkan cukup besar baik secara sosial, politik dan lingkungan. Selain itu mobilisasi atau pengerahan sumber daya daerah dan nasional cukup masif.



Gambar 3. Peta Luasan Areal Terbakar pada Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2015
 Sumber: UPTD PKHL Dinas Kehutanan Provinsi Sumatera Selatan

Luas lahan yang terbakar pada tahun 2015 mencapai 736.570 hektar. Luasan ini mencapai lebih dari dua kali lipat luas lahan terbakar tahun sebelumnya, yaitu 304.741 hektar. Seperti terlihat pada Gambar 3, lahan yang terbakar sebagian besar terdapat pada wilayah timur dan utara Provinsi Sumatera Selatan, tepatnya pada daerah yang berbatasan dengan provinsi lain.

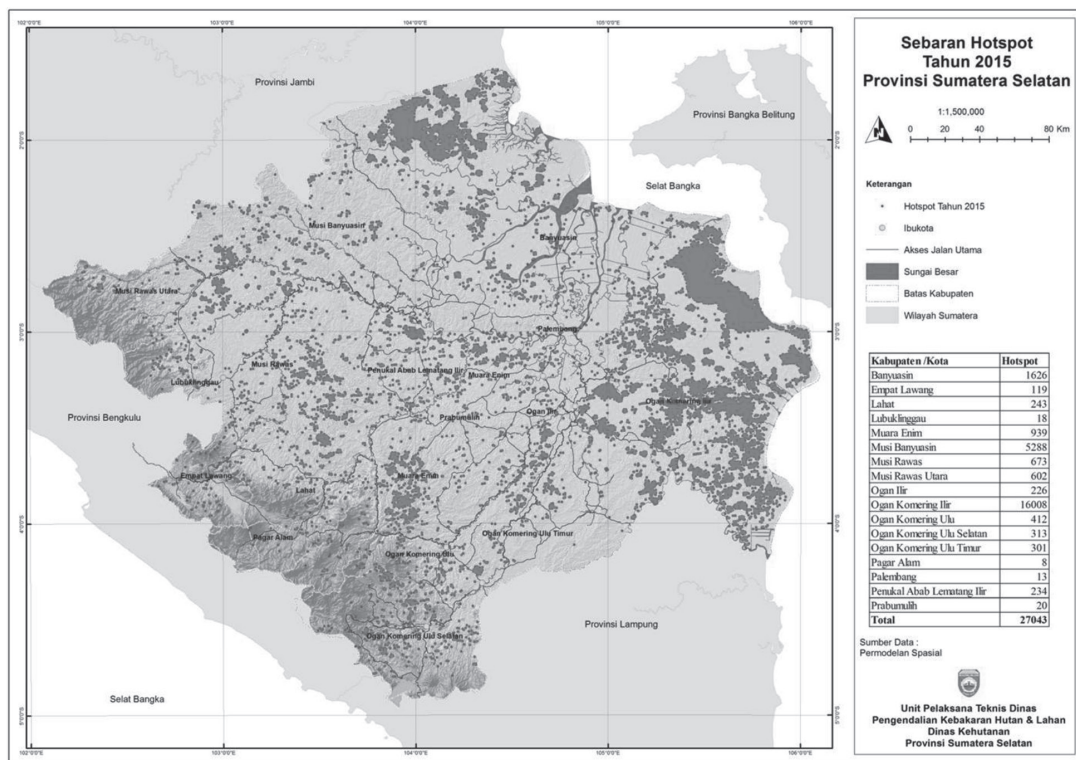
Wilayah yang terbakar akibat karhutla meliputi lahan gambut yang sebagian besar berada di Kabupaten Ogan Komering Ilir, Musi Banyuasin dan Banyuasin. Kebakaran lahan gambut sangat mungkin terjadi mengingat wilayah lahan gambut di wilayah Sumatera Selatan cukup luas yaitu 1.476.226 hektar. Lokasi kebakaran secara umum terjadi di semua wilayah Sumatera Selatan, namun yang paling luas dan terus menerus terjadi sejak awal sampai akhir kejadian adalah di Kabupaten Musi Banyuasin dan Ogan Komering Ilir (Kecamatan Air Sugihan, Tulung Selapan, Pampangan, Cengal, Pedamaran, Pangkalan Lampam dan Pedamaran Timur) (BPBD Provinsi Sumatera Selatan, 2016).

memiliki luasan lahan terbakar yang kecil, bahkan tidak ada.

Untuk memperdalam adanya keterkaitan antara karhutla dengan ketangguhan ekonomi, dilakukan analisis korelasi antara DDI dengan jumlah titik panas. Gambar 4 menunjukkan peta jumlah dan sebaran titik panas di Provinsi Sumatera Selatan tahun 2015. Jumlah dan sebaran titik panas tahun 2015 menunjukkan bahwa karhutla di Provinsi Sumatera Selatan cenderung terjadi di bagian timur, yaitu di Kabupaten Musi Banyuasin dan Ogan Komering Ilir.

Pada penelitian ini, analisis korelasi yang digunakan adalah analisis korelasi Spearman. Analisis korelasi Spearman dipilih karena jumlah datum pada penelitian ini tidak terlalu banyak (17 kabupaten/kota). Selain itu, analisis korelasi Spearman termasuk dalam analisis data kategorik yang tidak membutuhkan asumsi kenormalan.

Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut:
 Ho: $r = 0$ (Tidak terdapat hubungan antara jumlah titik panas dengan DDI).



Gambar 4. Peta Sebaran Titik Panas Berdasarkan Kabupaten/Kota
 Sumber: Dinas Kehutanan Provinsi Sumatera Selatan

Dikaitkan dengan nilai DDI masing-masing kabupaten/kota, tujuh wilayah dengan nilai DDI lebih besar dari 1 adalah wilayah dengan luas lahan terbakar yang paling besar. Sebaliknya, wilayah yang dikatakan tangguh secara ekonomi

Ha: $r \neq 0$ (Terdapat hubungan antara jumlah titik panas dengan DDI).

Data jumlah titik panas yang digunakan adalah titik panas dengan kategori sedang hingga tinggi. Data jumlah titik panas dan DDI

yang dapat dilihat pada Tabel 6. Hasil pengujian hipotesis dengan menggunakan analisis korelasi Spearman disajikan pada Tabel 7.

Dari Tabel 7 terlihat bahwa nilai signifikansi kurang dari 0,05 yang berarti dengan menggunakan taraf nyata 5% dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara jumlah titik panas dengan DDI. Koefisien korelasi antara jumlah titik panas dengan DDI adalah 0,892. Nilai koefisien korelasi ini menunjukkan bahwa hubungan antara jumlah titik panas dan DDI sangat kuat. Nilai koefisien korelasi bertanda positif yang berarti pola hubungan yang terjadi adalah hubungan positif. Dengan kata lain, semakin besar nilai DDI maka semakin besar pula jumlah titik panas ataupun sebaliknya.

Tabel 6. Jumlah Titik Panas dan DDI Kabupaten/ Kota di Provinsi Sumatera Selatan.

No.	Kabupaten/Kota	Jumlah Titik Panas	DDI
1	Ogan Komering Ilir	16.008	3,87
2	Musi Banyuasin	5.288	16,82
3	Banyuasin	1.626	2,13
4	Muara Enim	939	1,06
5	Musi Rawas	673	1,99
6	Musi Rawas Utara	602	2,5
7	Ogan Komering Ulu	412	0,98
8	Ogan Komering Ulu Selatan	313	0,01
9	Ogan Komering Ulu Timur	301	0,36
10	Lahat	243	0,74
11	Penukal Abab Lematang Ilir	234	0,12
12	Ogan Ilir	226	1,05
13	Empat Lawang	119	0,09
14	Prabumulih	20	0,03
15	Lubuklinggau	18	0,00001
16	Palembang	13	0,002
17	Pagaralam	8	0,00003

Hasil analisis korelasi ini mempertegas bahwa karhutla berkaitan erat dengan ketangguhan ekonomi. Menurut Artiani (2011), beberapa penelitian tentang dampak bencana terhadap ekonomi makro di suatu wilayah menunjukkan bahwa wilayah dengan kondisi perekonomian makro yang baik akan lebih mampu menahan kerusakan primer yang timbul sebagai dampak bencana sehingga mencegah penularannya ke ekonomi makro. Karhutla, yang termasuk dalam kategori *slow-onset disasters*, cenderung akan menimbulkan dampak yang lebih luas dan berjangka panjang. Dampak yang terjadi dalam jangka panjang ini akan berpengaruh pula pada variabel ekonomi makro seperti tingkat tabungan masyarakat, investasi, permintaan domestik secara agregat, dan menurunkan kapasitas produktif.

Selain itu, Buckle (2001) dalam Mayunga (2007) menerangkan bahwa stabilitas ekonomi terkait erat dengan ketangguhan, yaitu ekonomi yang lebih stabil akan meningkatkan ketangguhan, sedangkan ekonomi yang tidak sehat atau menurun adalah indikator meningkatnya kerentanan atau dengan kata lain menurunkan ketangguhan. Hal ini menurut Mayunga (2007) disebabkan karena modal ekonomi merupakan faktor penentu penting pada ketangguhan masyarakat.

3.4. Penanganan Karhutla

Hubungan yang erat antara karhutla dengan ketangguhan ekonomi memberikan perspektif yang jelas tentang cara penanganan karhutla agar tidak menjadi masalah yang berlarut-larut. Keeratan antara karhutla dengan ketangguhan ekonomi dapat dihubungkan dengan adanya motif ekonomi yang melatarbelakangi pembakaran untuk membuka lahan. Cara membuka lahan, baik lahan pertanian maupun perkebunan, paling mudah dan murah dilakukan dengan cara membakar sisa tanam sebelumnya.

Oleh karena itu, langkah yang harus dilakukan sebaiknya adalah dengan membantu menyediakan sumberdaya yang diperlukan oleh masyarakat untuk membuka lahan. Sumberdaya

Tabel 7. Hasil Analisis Korelasi Spearman Antara Jumlah Titik Panas dengan DDI.

		Hotspot_ BPBD	DDI
Spearman's rho	Hotspot_BPBD	Correlation Coefficient	1.000
		Sig. (2-tailed)	.892 ^{**}
		N	17
DDI	DDI	Correlation Coefficient	.892 ^{**}
		Sig. (2-tailed)	1.000
		N	17

Sumber: Keluaran SPSS.

tersebut sebaiknya jangan berupa uang karena rentan disalahgunakan. Sumberdaya yang dimaksud dapat berupa bantuan peralatan dan bantuan tenaga (personil). Penyediaan peralatan dapat dilakukan dengan menggandeng perusahaan yang lokasinya berdekatan dengan wilayah yang rawan terbakar. Perlu dibuat sebuah perjanjian yang mengikat dan bersifat tegas, yaitu pihak perusahaan tidak boleh membuka lahan dengan cara membakar dan harus membantu masyarakat di sekitarnya untuk membuka lahan dengan cara konvensional (tanpa membakar). Perjanjian tersebut harus dikaitkan dengan ijin perusahaan agar dapat diterapkan sebagaimana mestinya. Jika diperlukan, pemerintah juga dapat mengerahkan kekuatan militer untuk membantu warga membuka lahan. Hal ini termasuk dalam upaya pencegahan bencana karhutla sehingga pelibatan kekuatan militer dapat dipayungi dengan konsep operasi militer selain perang (OMSP).

4. KESIMPULAN

Ketangguhan ekonomi yang dimaksud pada penelitian ini adalah ketangguhan ekonomi di level wilayah, yaitu level provinsi dan kabupaten/kota. Pada tingkat provinsi disimpulkan bahwa Provinsi Sumatera Selatan tangguh secara ekonomi dalam menghadapi bencana karhutla. Namun demikian, jika didalami dengan melihat DDI pada tingkat kabupaten/kota, ada beberapa wilayah yang tidak tangguh.

Tinjauan ketangguhan ekonomi pada tingkat kabupaten/kota menunjukkan bahwa sebagian besar kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Selatan sudah memiliki ketangguhan ekonomi yang baik dalam menghadapi bencana karhutla, kecuali pada 7 kabupaten/kota. Ketujuh kabupaten/kota tersebut memiliki nilai DDI yang lebih dari 1. Jika disandingkan dengan luas lahan terbakar akibat karhutla pada tahun 2015 terlihat bahwa ketujuh kabupaten/kota tersebut adalah kabupaten/kota dengan luas lahan terbakar yang paling besar.

Analisis korelasi antara jumlah titik panas dengan DDI menunjukkan hubungan yang signifikan. Nilai koefisien korelasi menunjukkan bahwa pola hubungan yang terbentuk adalah positif dan bersifat sangat erat. Hal ini berarti karhutla berkaitan sangat erat dengan ketangguhan ekonomi, dimana semakin tangguh suatu wilayah maka karhutla di wilayah tersebut akan semakin kecil skalanya dan sebaliknya.

Kesimpulan ini berimplikasi pada penanganan karhutla yang membutuhkan lingkup

lebih luas. Penanganan dengan cara mencegah terjadinya karhutla dapat dilakukan dengan cara memperkuat ketangguhan ekonomi wilayah. Penguatan ekonomi wilayah ini dapat dilakukan pada tingkat masyarakat terlebih dahulu, misalnya dengan membantu menyediakan sumberdaya yang diperlukan oleh masyarakat untuk membuka lahan. Dengan cara ini diharapkan masyarakat tidak lagi membuka lahan dengan cara membakar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Artiani, L.E., 2011, Dampak Ekonomi Makro Bencana: Interaksi Bencana dan Pembangunan Ekonomi Nasional, Prosiding Seminar Nasional Informatika 2011 UPN Veteran Yogyakarta, 2 Juli 2011.
2. Astuti, D., 2015, Mengukur Tingkat Ketahanan Sosial Ekonomi Kabupaten/Kota di Daerah Istimewa Yogyakarta dalam Menghadapi Bencana Berdasarkan Indikator Disaster Deficit Index (DDI), Local Disaster Index (LDI) dan Prevalent Vulnerability Index (PVI), Tesis Universitas Pertahanan Indonesia.
3. Bappeda Provinsi Sumatera Selatan, 2015, Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD) Provinsi Sumatera Selatan tahun 2015.
4. Birkmann, J., 2006, Measuring Vulnerability to Promote Disaster-Resilient Societies: Conceptual Frameworks and Definitions dalam Measuring Vulnerability to Natural Hazards, United Nation University Press.
5. BNPB, 2012, Peraturan Kepala BNPB Nomor 8 Tahun 2011 tentang Standardisasi Data Kebencanaan.
6. BNPB, 2014, Indeks Risiko Bencana Indonesia Tahun 2013.
7. BPBD Provinsi Sumatera Selatan, 2016, Laporan Pelaksanaan Satuan Tugas Darurat Bencana Asap Akibat Kebakaran Hutan dan Lahan.
8. BPS, 2016, Sumatera Selatan dalam Angka Tahun 2015.
9. Bram, Deni., 2012, Kejahatan Korporasi dalam pencemaran Lintas Batas Negara, Jurnal Law Review Volume XI no. 3, Maret 2012.
10. Cardona, O.D., 2006, A System of Indicators for Disaster Risk Management in The Americas dalam Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies diedit oleh Jorn Birkmann. United Nations University Press.
11. Kementerian Pertahanan, 2014, Buku Putih Pertahanan Indonesia.

12. Kusumaningtyas, D.A., 2015, Keterkaitan Kebakaran Hutan dan Lahan dengan pencemaran Udara Serta Implementasi Kebijakan Pengendalian Bencana Asap (Studi Kasus Provinsi Riau), Tesis Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Indonesia.
 13. Latifah, R.N. dan Pamungkas, Adjie, 2013, Identifikasi Faktor-faktor Kerentanan Terhadap Bencana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kecamatan Liang Anggang Kota Banjarbaru. *Jurnal Teknik Pomits* Vol. 2 No. 2. hal. 207-210.
 14. Mayunga, Joseph S., Understanding and Applying The Concept of Community Disaster Resilience: A Capital-Based Approach. <http://www.ehs.unu.edu/file/get/3761>. Diunduh pada tanggal 3 Agustus 2016.
 15. Ordaz, M. & Santa-Cruz, S., 2003, Computation Of Physical Damage To Property Due To Natural Hazard Events, Idb/Idea Program Of Indicators For Risk Management, National University of Colombia.
 16. Pelling, M., 2006, Review of Global Risk Index Projects: Conclusions for Sub-National and Local Approaches dalam Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies, diedit oleh Jorn Birkmann, United Nations University Press.
 17. Rahardyan, T.M., 2013, Penilaian Ketahanan Daerah Jawa Barat dalam Menghadapi Bencana Menggunakan Indikator Risiko Bencana, Tesis Universitas Pertahanan Indonesia.
 18. Rose, A., 2004, Defining and Measuring Economic Resilience to Disasters. *Jurnal Disaster Prevention and Management*, Volume 13, Number 4, 2004).
 19. Tacconi, L., 2003, Kebakaran Hutan di Indonesia: Penyebab, Biaya, dan Implikasi Kebijakan, CIFOR Occasional Paper No. 3.
 20. Triutomo S, et al., 2013, National Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2013/NAR, BNPB.
 21. Wardani, S.F.Y., 2004, Studi Tentang Sebaran Titik Panas (Hotspot) Bulanan Sebagai Penduga Terjadinya Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Propinsi Sumatera Selatan Tahun 2001 Dan 2002. Skripsi Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
 22. Wibowo, A. et al., 2012, Atlas Kajian Risiko Bencana, BNPB.
 23. Wisner, B. et.al., 2003, At Risk Second Edition, Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters. Copyright to La Red (Latin America), Duryog Nivaran (South Asia) and Peri-Peri (Southern Africa).
 24. <http://firms.modaps.eosdis.nasa.gov>. Diunduh pada 19 September 2016.
 25. http://www.djpk.depkeu.go.id/?page_id=316. Diunduh pada 19 September 2016.
-

Diterima: 25 Februari 2017

Disetujui setelah revisi: 29 September 2017

FORMAT PENULISAN ARTIKEL JURNAL KEBENCANAAN INDONESIA, UNTUK JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA (UPPERCASE, CENTER, BOLD, FONT ARIAL 14)

JUDUL DITERJEMAHKAN KE DALAM BAHASA INGGRIS (UPPERCASE, CENTER, BOLD, FONT ARIAL 11)

Nama Penulis (Titlecase, Center, Bold, Font Arial 10)
Nama Institusi, Alamat,
e-mail: xx (Titlecase, Center, Regular, Font Arial 10)

Penulis Pertama¹, Penulis Kedua² dan Penulis Ketiga³ (Titlecase, Center, Bold, Font Arial 10)

¹Nama Institusi, Alamat Penulis Pertama, ²Nama Institusi, Alamat Penulis Kedua,

³Nama Institusi, Alamat Penulis Ketiga

e-mail: salah satu atau semua penulis (Titlecase, Center, Regular, Font Arial 10)

Abstrak (Titlecase, Center, Bold, Font Arial 10)

Abstrak disini ditulis dalam bahasa Indonesia. Di sini anda diminta untuk menjelaskan hal-hal yang telah dilakukan, hasil utama, dan kesimpulan dari artikel yang anda tulis secara jelas dan singkat. Jumlah kata tidak lebih dari 250 (Jarak tulisan ke sisi kiri dan kanan adalah 3,5 cm). Ditulis dengan sentence case, justify, Italic, font Arial 10.

Katakunci: paling banyak 10 kata terpenting dalam artikel. Ditulis dengan sentence case, justify, regular, font Arial 10.

Abstract (Titlecase, Center, Bold, Font Arial 10)

Abstrak disini ditulis dalam bahasa Inggris yang merupakan terjemahan dari abstrak bahasa Indonesia, tatacara penulisan sama dengan abstrak dalam bahasa Indonesia.

Keywords: ditulis dalam bahasa Inggris. Ditulis dengan sentence case, justify, regular, font Arial 10.

1. PENDAHULUAN (UPPERCASE, LEFT, BOLD, FONT ARIAL 10)

Format utama penulisan jurnal ini terdiri dari 2 kolom, yang ditulis dengan MS Word, page size A4, 1 spasi, sentence case, justify, regular, font arial 10. Margin kiri, kanan, margin atas dan bawah berukuran 2,5 cm. Jarak antar kolom 0,6 cm. Margin untuk header 1,25 cm, dan footer 1,5 cm. Pada page setup, di-click mirror margins, layout header dan footer di-click bagian Different odd and even. Awal paragraf menjorok ke dalam 1 cm (format pada tab).

Pada bagian pendahuluan tuliskan latar belakang, penjelasan mengenai penelitian terkait yang telah lebih dulu dipublikasikan (jika ada). Selain itu dijelaskan pula hal-hal spesifik dalam penelitian anda. Kutipan dari referensi atau daftar pustaka dibuat dengan (Nama Pengarang, Tahun) contohnya (Naryanto, 2017; Kurniawan, 2016). Istilah dalam bahasa asing dan simbol

matematika ditulis dengan huruf miring. Jumlah halaman makalah maksimal 10 halaman.

2. METODOLOGI

3. HASIL DAN PEMBAHASAN (UPPERCASE, LEFT, BOLD, FONT ARIAL 10)

Di sini dituliskan penjelasan mengenai bahan dan metode penelitiannya. Anda dapat pula menggunakan nama teori dan metode eksperimen sebagai pengganti judul pasal 2 di atas.

3.1. Judul Isi Bahasan (Titlecase, Left, Bold, Font Arial 10)

Judul dan subjudul yang muncul dalam bab ini dituliskan dengan nomor bertingkat seperti contoh ini.

3.1.1. Subjudul Isi Bahasan
(Titlecase, Left, Bold, Arial 10)

Untuk Subjudul Isi Bahasan tidak ada spasi. Rumus kimia atau matematika dituliskan seperti contoh berikut :

$$\frac{\sqrt{A + B^3 + CO_2}}{X-Y} = \int X^2 \quad (1)$$

Tabel dan Gambar dapat disisipkan di tengah-tengah artikel. Contoh :

Tabel 1. Judul Tabel (Capital Each Word, center, regular, ditulis di atas tabel).

Gambar 1. Judul Gambar (Capital Each Word, center, regular, ditulis di bawah gambar).

4. KESIMPULAN (UPPERCASE, LEFT, BOLD, FONT ARIAL 10)

Berisi rangkuman kesimpulan atas hasil penelitian yang dibahas pada bab-bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA
(UPPERCASE, LEFT, BOLD, FONT ARIAL 10)

Semua ditulis dengan Titlecase, Justify,

Regular, Font Arial 10. Semua Daftar Pustaka yang ditulis disini wajib dimasukkan sebagai kutipan dalam isi bahasan. Tata cara penulisan dengan penomoran dan sesuai dengan abjad. Untuk penulisan Penulis Pertama berbeda dengan Penulis Kedua, Ketiga dan seterusnya. Format Daftar Pustaka sebagai berikut ini :

1. Nama, tahun, Judul, Penerbit, Vol (No), hal. (perhatikan cara saat menulis nama ke-1 dan ke-2 pada contoh di bawah ini).
2. Naryanto, H.S. 2015, Analisis Kondisi Bawah Permukaan Tanah Longsor untuk Arahan Penataan Kawasan di Kabupaten Tawangmangu, Provinsi Jawa Tengah, Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia, BPPT. 13 (2): 74-81.
3. Kurniawan, L. dan H.S. Naryanto, 2014, Analisis Risiko Bencana Industri di Kawasan Industri Cilegon, Provinsi Banten. Jurnal Penanggulangan Bencana - BNPB. 2 (4): 108-11.

UCAPAN TERIMA KASIH
(UPPERCASE, LEFT, BOLD, FONT ARIAL 10)

Kalau diperlukan

CALL FOR PAPER

Jurnal Riset Kebencanaan Indonesia (JRKI) Vol. 3 No. 1 Tahun 2017 akan diterbitkan pada bulan Oktober 2017. Makalah/Paper dapat dikirim ke Redaksi JRKI paling lambat 31 Agustus 2017. e-mail: sekretariat@iabi-indonesia.org

Diterbitkan oleh:



IKATAN AHLI KEBENCANAAN INDONESIA
www.iabi-indonesia.org

Bekerjasama dengan:



BNPB

BADAN NASIONAL PENANGGULANGAN BENCANA
www.bnpb.go.id