

## KESIAPSIAGAAN MASYARAKAT TERHADAP BAHAYA LAHAR DINGIN GUNUNG MERAPI

Ramanditya Wimbardana\* dan Saut AH Sagala

Sekolah Arsitektur, Perencanaan, dan Pengembangan Kebijakan, Institut Teknologi Bandung

Jl. Ganesha No. 10, Kota Bandung

\*Email: ramandityawimbardana@gmail.com

### Abstract

*After the 2010 eruption of Mt. Merapi, ten million cubic meter of volcanic material ravaged settlements, infrastructures, and agriculture areas where it located at downstream area of 13 rivers. Lahar becomes threat for 1 million people who live on the flanks because it can flows along the rivers anytime. However, community is still standing in their hamlets and refuses housing relocation plan that suggested by the government. This research aims to explore community preparedness for lahar threat in Mt. Merapi flanks. Understanding this information will help policy makers for disaster risk reduction that community empowerment is needed to cope with it. Research method applied with 244 questioners distribution to household who live in four hamlets in Kali Putih riverside and lahar prone area. Analytical method used statistic approach with descriptive analysis. Many households have prepared some action in order to protect them from lahar despite they have lack of information how to face lahar. This study recommends capacity building for household level and community level by local government and NGOs in lahar prone area of Mount Merapi.*

**Keywords:** *preparedness, lahar, mount merapi*

### 1. Pendahuluan

Lahar dingin dan awan panas tergolong bahaya gunung api yang paling mematikan. Keduanya telah mengakibatkan jatuhnya banyak korban jiwa, kerusakan infrastruktur, kerugian ekonomi, dan kekacauan yang mengganggu kehidupan (Smith and Petley, 2009; Witham, 2005). Bahaya gunung api yang terjadi diluar periode erupsi akan mengancam masyarakat yang tinggal di lereng gunung, karena waktu terjadinya yang tidak dapat diprediksikan. Lahar dingin adalah salah satu bahaya gunung api yang dapat terjadi diluar periode erupsi dan terjadi ketika bercampurnya material vulkanik dengan air hujan. Lahar dingin menjadi berbahaya pada saat besarnya volume material yang terbawa air mengalir di sungai yang berhulu di gunung api dan menerjang permukiman dan infrastruktur di wilayah hilir (Wood and Soulard, 2009).

Letusan Gunung Merapi tahun 2010 adalah letusan yang terbesar dalam 100 tahun terakhir yang mengeluarkan banyak sedimen yang menjadi lahar dingin pada musim penghujan. Lahar dingin terjadi

sebanyak 280 kali selama bulan Oktober tahun 2010 hingga Februari tahun 2011 (Surono *et al.*, 2012). Surono *et al.* (2012) mencatat sekitar 10 juta kubik material vulkanik yang bercampur dengan air hujan mengalir di 13 sungai yang berhulu di Gunung Merapi. Lahar dingin menerjang wilayah hilir dan jumlah kerugian diantaranya 678 rumah rusak, 20 dam rusak berat, 12 jembatan rusak, dan jalan provinsi Yogyakarta-Semarang terendam oleh material vulkanik sekitar 2 meter (Surono *et al.*, 2012). Dampak kerugian lahar dingin terparah terdapat di lereng sebelah barat daya Gunung Merapi, yaitu pada bantaran Sungai Kali Putih. Kerugian bencana lahar di wilayah ini, yaitu 2.082 jiwa mengungsi, 67 rumah hanyut, 262 rumah rusak berat, 32 rumah rusak sedang, dan 47 rumah rusak ringan (Data Pemerintah Kabupaten Magelang per 26 November 2010 – 16 Maret 2011). Besarnya sisa material vulkanik Gunung Merapi yang tersisa akibat erupsi 2010 masih mengalir dan menjadi ancaman di bantaran 13 sungai hingga bulan Februari tahun 2012 (Antaraneews.com, 2012).

Upaya pemerintah untuk mengurangi risiko bencana sudah banyak dilakukan sebelum terjadinya peristiwa erupsi ataupun lahar dingin yang mengakibatkan bencana. Upaya pengurangan risiko pemerintah tersebut diantaranya, normalisasi sungai, pembuatan sabo dam, pembuatan tanggul penahan lahar, pengadaan alat untuk monitoring aktivitas gunung api, pemetaan kawasan rawan bencana, dan lainnya (Triyoga, 2010). Namun, upaya tersebut masih belum maksimal mengurangi kerugian akibat peristiwa erupsi ataupun lahar dingin bila terjadi kembali. Hal ini terbukti pada besarnya dampak kerugian bencana lahar dingin pasca erupsi Gunung Merapi tahun 2010. Belum maksimalnya upaya mitigasi yang dilakukan oleh pembuat kebijakan disebabkan tidak didukung dengan peningkatan kesadaran dan kesiapsiagaan masyarakatnya akan bahaya (Matsuda and Okada, 2006). Hal ini seperti yang ditemukan Gaillard (2008) pada kurangnya kesadaran masyarakat terhadap bahaya gunung api di Gunung Pinatubo, Filipina.

Pasca erupsi Gunung Merapi tahun 2010, terdapat upaya pemerintah lokal untuk merelokasi atau mentransmigrasi masyarakat di bantaran Sungai Kali Putih. Hal ini bertujuan untuk meminimalisasi risiko yang akan diterima di masa mendatang. Namun, sebagian besar masyarakat menolak tawaran pemerintah tersebut dan bertahan di permukiman saat ini (Tribunnews.com, 2012). Kini lahar dingin menjadi ancaman bagi 1 juta jiwa penduduk yang tinggal di lereng Gunung Merapi, karena sisa material vulkanik di puncak gunung dapat bercampur dengan air hujan yang dapat terjadi kapan saja. Salah satu isu yang perlu dijawab dalam penelitian ini adalah bagaimana kesiapsiagaan masyarakat dalam mempersiapkan diri dalam menghadapi bahaya lahar dingin di masa depan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesiapsiagaan masyarakat terhadap bahaya lahar dingin Gunung Merapi. Studi ini akan melengkapi masukan dalam manajemen bencana bagi pembuat kebijakan untuk upaya mitigasi gunung api,



Gambar 1. Normalisasi Sungai di Bantaran Sungai Kali Putih, Kabupaten Magelang  
Sumber: Hasil Observasi, 2011

khususnya lahar dingin. Beberapa studi telah dilakukan dalam menilai risiko bahaya lahar dingin untuk pemetaan risiko mikro-zonasi lahar dingin Gunung Merapi di Sungai Kali Code, Yogyakarta, oleh Lavigne (1999). Namun, penelitian mengenai kesiapsiagaan masyarakat belum pernah dilakukan sebelumnya. Bantaran Sungai Kali Putih dipilih menjadi lokasi studi, karena dampak dan kerugian akibat lahar dingin di Kabupaten Magelang terbesar berada di bantaran Sungai Kali Putih. Hal inilah yang memperbesar kerentanan terhadap kemungkinan terjadinya lahar dingin di masa yang akan datang. Untuk itu kesiapsiagaan masyarakat terhadap bahaya lahar dingin Gunung Merapi di Sungai Kali Putih perlu diketahui sebelum bencana lahar dingin terjadi lagi.

## **2. Metodologi**

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai metodologi yang digunakan dalam penelitian ini dan gambaran wilayah studi. Metodologi mencakup metode pengambilan data kerangka analisis yang akan digunakan dalam mengolah data dan informasi tentang kesiapsiagaan. Gambaran wilayah studi menjelaskan bagaimana kondisi dan karakteristik wilayah studi.

### **2.1 Metode Pengumpulan Data**

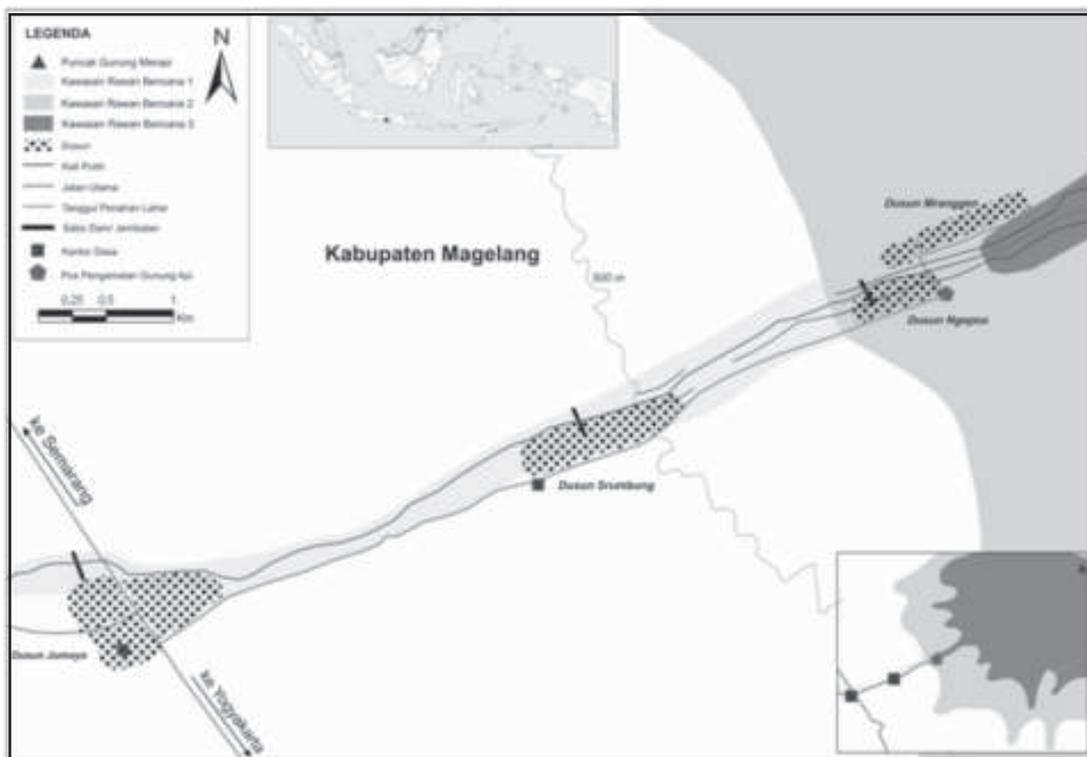
Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan studi literatur, pengambilan data di instansi, observasi lapangan, dan penyebaran kuesioner kepada masyarakat. Kegiatan pengumpulan data dilakukan selama bulan April hingga bulan Juni 2011. Studi literatur dilakukan dengan penelusuran dari sumber halaman *website*, koran, buku dan jurnal. Metode pengumpulan data sekunder lainnya dilakukan dengan survei instansi dengan mengumpulkan data-data yang terkait di lapangan. Survei instansi dilakukan di kantor desa yang diteliti untuk mencari data tentang kependudukan, gambaran wilayah studi, dan informasi yang terkait bencana lahar dingin Gunung Merapi dari bulan November hingga Maret 2011, seperti jumlah pengungsi, sebaran lokasi pengungsian, dan lainnya. Survei data primer yang pertama kali dilakukan pada tanggal 16 April 2011 dengan mengobservasi desa dan dusun-dusun yang akan diteliti, dusun yang terkena dampak lahar dingin, dan Sungai Kali Putih yang menjadi jalur lahar dingin. Observasi

menggunakan buku catatan, peta, dan kamera untuk mencatat dan merekam hasil pengamatan.

Survei data primer dengan penyebaran kuesioner kepada kepala rumah tangga dilakukan pada tanggal 2-7 Juni 2011. Berdasarkan observasi dan peta Kawasan Rawan Bencana (KRB) Gunung Merapi tahun 2010, terdapat empat dusun di bantaran Sungai Kali Putih yang berada di kawasan rentan lahar dingin, yakni Dusun Jumoyo, Dusun Srumbung, Dusun Ngepos dan Dusun Mranggen. Berdasarkan data populasi desa, jumlah populasi dari keempat dusun tersebut adalah 1263 KK, maka jumlah sampel ditetapkan dengan tingkat kepercayaan  $\alpha = 0.01$  untuk populasi 1.000 – 10.000 jiwa, yaitu besar sampel adalah antara 173 – 209 (Bartlett *et al.*, 2001). Untuk menghindari kesalahan ketika pengisian data, terdapat konten kuesioner yang tidak terdata, dan kesalahan lainnya, maka besar jumlah sampel responden ditambah 250 kuesioner yang disebar di ketiga dusun tersebut. Pembagian sampel KK dibagi secara proporsional pada setiap jalan di lingkungan Rumah Tangga (RT) di keempat dusun. Setelah penyebaran data, sebanyak 244 kuesioner yang dapat digunakan untuk analisis.

### **2.2 Kuesioner dan Teknik Analisis**

Kesiapsiagaan terdiri dari langkah-langkah yang memungkinkan unit yang berbeda - individu, rumah tangga, organisasi, komunitas, dan masyarakat - untuk merespon secara efektif dan mengembalikan keadaan kembali normal lebih cepat ketika bencana terjadi (Sutton and Tierney, 2006). Kesiapsiagaan pada tingkat rumah tangga adalah unit terkecil yang terdiri dari seorang, dua atau lebih anggota keluarga, orang tua tunggal dengan anak, dan mereka yang menetap sementara di rumah tersebut. Konten kuesioner terstruktur yang digunakan mengacu pada studi kesiapsiagaan pada rumah tangga yang telah dilakukan sebelumnya oleh Perry and Lindell (2008) dan FEMA (2004). Beberapa variabel diidentifikasi, diantaranya: (1) Profil karakteristik demografi, (2) Pengetahuan dan pengalaman terkait lahar dingin, (3) Pencarian informasi tentang bahaya, (4) Kewaspadaan ancaman bahaya lahar dingin, dan (5) Kepercayaan terhadap kemampuan menghadapi lahar dingin. Selain itu, (6)Tindakan kesiapsiagaan rumah tangga terhadap bahaya lahar dingindidentifikasi,



Gambar 2. Peta Wilayah Studi di Bantaran Sungai Kali Putih, Kabupaten Magelang  
Sumber: Diadaptasi dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (2010)

diantaranya membuat jalur evakuasi, melakukan pembagian tugas, membuat rencana tanggap darurat keluarga, menyiapkan sekumpulan alat kesiapsiagaan, dan mendaftarkan dirinya dan propertinya kepada asuransi.

Mengacu pada pertanyaan dalam kuesioner, akan dilakukan skoring atau penilaian terhadap jawaban responden. Jika jawaban dari pertanyaan yaitu “ya/ tidak” atau “sudah dilakukan/belum dilakukan”, maka skor untuk jawaban “ya/sudah dilakukan” adalah 1 dan “tidak/belum dilakukan” adalah 0 (Skala Guttman). Jika pertanyaan mengenai tentang persetujuan, skor 5 untuk “sangat setuju”, skor 4 untuk “setuju”, 3 untuk “ragu-ragu”, 2 untuk “tidak setuju”, dan 1 “sangat tidak setuju” (Skala Likert).

Proses pengolahan data yang diperoleh dari hasil survei meliputi skoring variabel, proses perhitungan statistik menggunakan SPSS 18 dan Microsoft Excel untuk pengolahan data primer yang mendukung penelitian ini. Berdasarkan data yang diperoleh melalui hasil survei, metode analisis data

yang digunakan adalah analisis deskriptif. Metode analisis deskriptif digunakan untuk memperoleh gambaran kesiapsiagaan masyarakat di bantaran Sungai Kali Putih terhadap bahaya lahar dingin Gunung Merapi.

### 2.3 Gambaran Lokasi Studi

Gunung Merapi (2968 m dpl) adalah satu gunung api aktif di tengah Pulau Jawa yang berada di perbatasan Propinsi Jawa Tengah dan Propinsi Yogyakarta dan didiami 1,6 juta jiwa di sekitar sisi gunung (Suronoet *et al.*, 2012). Gunung Merapi menunjukkan beberapa karakteristik sebagai salah satu gunung api yang teraktif di dunia, karena catatan letusan menunjukkan aktivitas letusan sebanyak 35 kali semenjak 1882 dengan rata-rata erupsi yang berkala sekitar 3,5 tahun sekali (Mei and Lavigne, 2012; Thouret *et al.*, 2000). Thouret *et al.*, (2000) menemukan 13 catatan letusan besar yang menyebabkan sedikitnya 7.000 jiwa meninggal dunia akibat aktivitas geologis Gunung Merapi. Letusan Gunung Merapi tahun 2010 adalah letusan yang

terbesar dalam 100 tahun terakhir dimana menyebabkan 353 orang meninggal dunia dan 320.000 mengungsi (Mei and Lavigne, 2012; Surono *et al.*, 2012; Thouret *et al.*, 2000).

Penduduk desa di lereng Gunung Merapi berpendapat terdapat dua bahaya yang dianggap penting, yaitu awan panas dan lahar dingin (Dove, 2008). Salah satu aspek bahaya yang paling ditakuti dan menjadi karakter dalam letusan Gunung Merapi, yaitu aliran piroklastik atau awan panas yang mengandung gas sangat panas dengan suhu 600°-1000°C. Awan panas atau wedhus gembel (dalam Bahasa Jawa), dapat meluncur ke lereng gunung dengan kecepatan 200-300 km/jam dan menjadi ancaman terbesar pada kehidupan di lereng gunung dibandingkan lava yang mengalir di sungai yang berhulu di Gunung Merapi. Sebagai contoh, pada tahun 1994, setidaknya 63 orang meninggal di Desa Turgoa akibat terjangan awan panas yang menerjang dan menghancurkan desa tersebut. Selain itu lahar dingin juga menjadi bahaya yang ditakuti oleh masyarakat di lereng Gunung Merapi. Lahar dingin mengalir di 13 sungai yang terjadi pada saat dan

diluar periode erupsi.

Sungai Kali Putih adalah salah satu ruas sungai yang berhulu di Gunung Merapi dimana terdapat 10.000 penduduk yang terancam bahaya lahar dingin. Pasca erupsi tahun 2010, bantaran Sungai Kali Putih adalah salah satu wilayah di lereng Gunung Merapi yang mengalami kerusakan terberat. Besarnya volume material yang dibawa lahar dingin pada bulan November 2010 – Maret 2011, membuat alur sungai berubah dan menerjang secara desktrutif ke permukiman dan lahan pertanian di daerah aliran sungai itu, bahkan menutup jalan utama Magelang-Yogyakarta.

Pasca erupsi Gunung Merapi Tahun 2010 dan peristiwa lahar dingin bulan November 2010 – Maret 2011, berdampak adanya kegiatan penambangan pasir yang terbawa arus lahar dingin di Sungai Kali Putih. Material pasir Gunung Merapi merupakan salah satu komoditi yang bernilai ekonomis untuk konstruksi bahan bangunan. Namun di sisi lain kegiatan penambangan pasir menjadi salah satu memperbesar risiko lahar dingin terhadap permukiman di bantaran sungai-sungai di Gunung Merapi. Salah



Gambar 3. Dampak Lahar Dingin di Bantaran Sungai Kali Putih

*Sumber: Hasil Observasi, 2011*

satu yang memperbesar risiko tersebut adalah berpotensi terjadinya longsor tanah di bantaran sungai, memperlebar ruas sungai atau memperkecil jarak dari bibir sungai ke permukiman dan penambangan pasir dan batu membuat aliran lahar dingin dapat lebih cepat mengalir di Sungai Kali Putih (Putro, 2011). Usaha yang dilakukan pemerintah Kabupaten Magelang membuat tanggul permanen dan semi permanen untuk mengantisipasi datangnya lahar dingin kembali.

### **3. Hasil dan Pembahasan**

Pada bagian ini akan dijelaskan temuan-temuan dari hasil penyebaran 244 kuesioner yang sah dari masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Kali Putih yang termasuk di dalam KRB Gunung Merapi tahun 2010. Temuan tersebut diantaranya akan menjelaskan karakteristik responden, pengetahuan dan pengalaman terkait lahar dingin, pencarian informasi tentang bahaya, kewaspadaan ancaman bahaya lahar dingin, kepercayaan terhadap kemampuan menghadapi lahar dingin, dan tindakan kesiapsiagaan rumah tangga terhadap bahaya lahar dingin

#### *3.1 Profil Karakteristik Responden*

Beberapa data karakteristik responden menunjukkan karakter masyarakat yang rentan terhadap bahaya. Pendidikan memiliki hubungan dengan status ekonomi dimana seseorang dengan pencapaian pendidikan yang lebih tinggi berpualang untuk menghasilkan pendapatan yang lebih besar (Cutter *et al.*, 2003). Hal ini berhubungan dengan resiliensi rumah tangga atau bagaimana rumah tangga dapat merespon bencana dan memulihkan diri pasca bencana. Tingkat pendidikan responden dapat dikatakan rendah, yaitu didominasi tamatan SD, SMP, dan SMA. Sangat sedikit responden yang melanjutkan pendidikannya hingga tingkat lebih tinggi yaitu diploma ataupun sarjana, bahkan cukup banyak responden yang tidak sekolah. Rendahnya pendidikan dapat berpotensi untuk menghambat dalam memahami sistem peringatan dini dan mendapatkan akses untuk memulihkan diri pasca bencana (Cutter *et al.*, 2003).

Selain itu, indikasi kerentanan dapat dilihat dari sisi ekonomi responden. Sebagian besar responden memiliki pendapatan dibawah Rp 1.500.000 per bulan yang berarti sebagian besar masyarakat di bantaran

Sungai Kali Putih adalah golongan menengah bawah. Status ekonomi seseorang menggambarkan bagaimana kemampuan untuk menyerap kerugian yang dapat diterima akibat bencana dan bagaimana ia dapat meningkatkan ketahanan terhadap dampak bahaya (Cutter *et al.*, 2003). Kekayaan memungkinkan individu untuk menyerap dan pulih dari kerugian lebih cepat karena memiliki asuransi, jaring pengaman sosial, dan simpanan pribadi. Selain itu, pekerjaan yang menggantungkan diri kepada sumber alam tertentu akan terganggu ketika sumber itu terkena dampak akibat bahaya (Cutter *et al.*, 2003). Pekerjaan responden didominasi petani/ buruh tani sebanyak 37,6%. Hal ini dapat memperbesar kerentanan masyarakat yang berprofesi sebagai petani/buruh tani terhadap kemungkinan lahar dingin yang dapat menerjang lahan pertanian seperti yang terjadi pada tahun 2010. Namun, berdasarkan hasil observasi lapangan dan hasil statistik karakteristik responden, terdapat adanya beberapa masyarakat yang memanfaatkan material vulkanik di sepanjang Sungai Kali Putih menjadi bahan galian yang bernilai ekonomis. Fenomena bermunculannya penggali pasir dan penambang batu pasca erupsi sama dengan fenomena yang ditemukan oleh Dove (2008) di sisi selatan Gunung Merapi. Besarnya struktur anggota keluarga yang ada dalam keluarga dapat juga mempengaruhi kerentanan keluarga tersebut. Hal ini berkaitan dengan pendapatan kepala keluarga yang akan terbatas dan tidak semua anggota keluarga mendapatkan perhatian, khususnya pada saat waktu tanggap darurat dan pemulihan. Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah anggota keluarga yang tinggal di setiap rumah sebanyak 3-5 orang.

#### *3.2 Pengetahuan dan Pengalaman Terkait Lahar Dingin*

Untuk menilai besaran risiko yang akan ditimbulkan oleh suatu bahaya, maka individu tersebut harus dapat mengetahui bahaya apa yang dihadapinya (Gregg *et al.*, 2004). Secara ilmiah penyebab lahar dingin terjadi apabila endapan material lepas hasil erupsi gunung api yang diendapkan pada puncak dan lereng, kemudian terangkut oleh hujan atau air permukaan biasanya melewati sungai yang berhulu di gunung api (Lavigne, 1999). Terdapat definisi lain mengenai penyebab lahar dingin yang dipercayai masyarakat lereng Gunung Merapi, yaitu adanya makhluk mistis

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Variabel	Presentase	Karakteristik	Variabel	Presentase	
Jenis kelamin	Laki-laki	48,4	Usia	< 30 tahun	51,8	
	Perempuan	51,6		30 – 50 tahun	38,1	
Jenis Pekerjaan	Petani/ Buruh Tani	37,0		> 50 tahun	11,1	
	Pedagang	5,9	Lama Menetap	< 5 tahun	6,6	
	Peternak	0,4		5-10 tahun	38,1	
	Pegawai Negeri Sipil	4,6		> 10 tahun	55,3	
	Penggali Pasir/ Pemecah Batu	Penggali Pasir/ Pemecah Batu	21,8	Jumlah Anggota Keluarga yang Tinggal Serumah	1	2,1
		Supir Truk Pasir	6,3		2	7,4
		Karyawan Swasta	23,9		3	16,4
		TNI/ Polisi	0,4		4	29,9
		Tidak Bekerja/ Pensiunan	5,9		5	28,7
	Pendidikan Terakhir	Tidak Sekolah	15,2		6	9,9
SD		24,3	7		2,9	
SMP		28,7	≥7	3,7		
SMA		26,6	Pendapatan Keluarga per Bulan	< Rp 1.500.000	81,3	
Diploma		1,6		Rp 1.500.000- Rp 3.000.000	14,5	
Sarjana		3,3		> Rp 3.000.000	4,1	

Sumber: Hasil Analisis, 2012

yang melewati sungai saat terjadi letusan (Triyoga, 2010). Untuk itu perlu diidentifikasi pengetahuan responden tentang penyebab terjadinya lahar dingin.

Hasil uji statistik menunjukkan responden menjawab dengan benar secara ilmiah penyebab terjadinya lahar dingin disebabkan oleh material vulkanik Gunung Merapi yang bercampur dengan air hujan dan mengalir di sungai yang berhulu di Gunung Merapi (86,5%). Sedangkan sisanya menjawab salah secara ilmiah tentang penyebab lahar dingin, diantaranya banjir akibat penggundulan hutan di lereng Gunung Merapi (9%), makhluk mistis yang melewati sungai saat terjadi letusan (0,8%), dan 3,7% responden tidak tahu penyebab adanya lahar dingin. Data di atas menunjukkan masyarakat di bantaran Sungai Kali Putih sudah mengenal secara ilmiah penyebab lahar dingin Gunung Merapi. Hal ini dapat disebabkan masyarakat di bantaran Sungai Kali Putih juga melihat langsung pada saat kejadian lahar dingin Gunung bulan November 2010-Maret 2011 lalu. Masyarakat melihat sejumlah material (batu vulkanik dan pasir) terbawa aliran di sungai yang mereka percayai berasal dari Gunung Merapi.

Tumpukan material tersebut hingga survei studi ini dilakukan 7 Juni 2011, masih terlihat di lokasi Dusun Jumoyo yang hancur akibat lahar dingin.

Untuk meningkatkan kewaspadaan diperlukan upaya peningkatan pengetahuan melalui informasi yang diberikan kepada masyarakat (Scolobig *et al.*, 2012). Sebagai contoh, bila mereka mengetahui bahwa masyarakat tinggal di kawasan yang berisiko, maka mereka akan meningkatkan kewaspadaan terhadap kemungkinan terjadinya bahaya yang mengancam. Pemerintah, melalui PVMBG (Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi), telah memetakan kawasan rawan bencana (KRB) Gunung Merapi pada tahun 2010, salah satunya kawasan rawan lahar dingin. Untuk itu perlu diidentifikasi pengetahuan responden tentang dusunnya termasuk dalam kawasan rawan lahar dingin. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa sebagian besar responden (79,9%) tidak mengetahui dusunnya masuk dalam peta KRB lahar dingin yang ditetapkan pemerintah. Bahkan, responden tidak banyak yang mengetahui adanya peta KRB (77,7%).

### 3.3 Pencarian Informasi Tentang Lahar Dingin

Mencari informasi tentang bahaya adalah gerbang pengetahuan mendapatkan tentang bahaya itu sendiri, akibat-akibat yang ditimbulkannya, dan cara-cara efektif menghadapinya (Perry and Lindell, 2008). Perry dan Lindell (2008) menjelaskan bahwa keanekaragaman karakter dan media informasi akan mempengaruhi keinginan kesiapsiagaannya. Tingkat kesiapsiagaan dari seseorang dapat dibentuk dengan seberapa sering orang tersebut menerima informasi pencegahan dan kesiapsiagaan. Sebagai ilustrasi, semakin sering seseorang menerima informasi pencegahan dan kesiapsiagaan, maka ia akan semakin mengetahui jenis-jenis tindakan kesiapsiagaan yang bisa dilakukannya. Hasil analisis menunjukkan mayoritas responden di kedua sampel belum mencari informasi tentang lahar dingin 54,9%. Namun, terdapat masyarakat yang sudah berusaha mencari informasi tentang lahar dingin (45,1%). Selain itu, salah satu cara meningkatkan kemampuan diri dalam mempersiapkan diri dengan mengikuti program edukasi menghadapi terkait bahaya yang dihadapi (Ronan *et al.*, 2009). Selanjutnya, responden ditanya apakah pernah mengikuti program pelatihan menghadapi lahar dingin. Mayoritas responden menjawab belum mengikuti pelatihan tentang bagaimana menghadapi lahar dingin (66,8%).

Selanjutnya responden ditanyai alasan apa yang menjadi keputusannya untuk mengungsi (Gambar 4). Sebanyak 39,3% responden menjawab bahwa mereka akan segera mengungsi ketika mereka sudah melihat tanda-tanda alam yang mengisyaratkan akan terjadinya lahar dingin. Selain itu, terdapat 32,4% responden menunggu adanya instruksi dari pemerintah dari kepala desa/dusun/Pemerintah

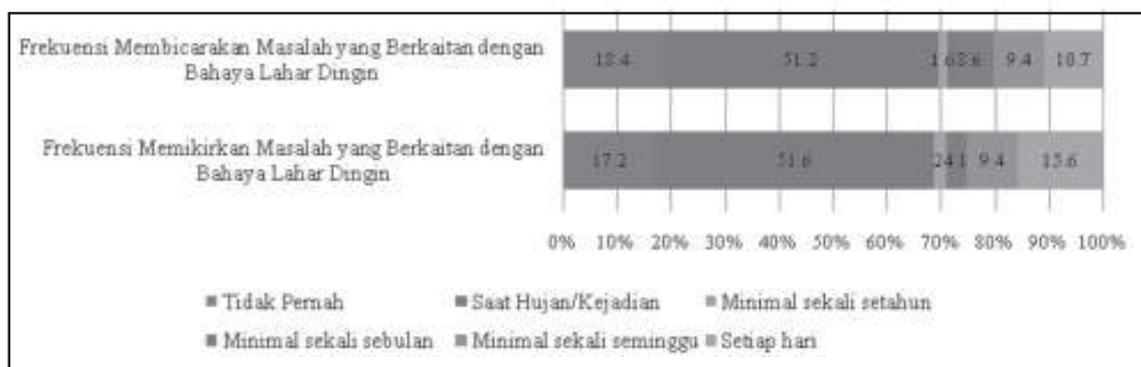
Kabupaten Magelang. Peringatan dari “*warning system alarm*” yang dibuat pemerintah terlihat hanya efektif sebagian kecil responden pada saat bahaya Gunung Merapi terjadi (3,7%) Hal ini diikuti kecilnya presentase media lainnya yang dapat menyampaikan bahaya, seperti media elektronik dan media cetak. Jika salah satu bahaya Gunung Merapi akan terjadi kembali di masa yang akan datang, salah satu komunikasi yang dapat dilakukan adalah petugas dari tim evaluasi/pemerintah dapat berkomunikasi langsung dengan masyarakat tentang bahaya yang akan terjadi. Rendahnya kepercayaan masyarakat pada “*warning system alarm*” dapat dikarenakan rendahnya tingkat pendidikan atau pengetahuan terhadap penggunaan teknologi tanda-tanda darurat (Cutter *et al.*, 2003).



Gambar 4. Alasan Keputusan Mengungsi  
Sumber: Hasil Analisis, 2012

### 3.4 Kewaspadaan Ancaman Bahaya Lahar Dingin

Kewaspadaan seseorang mempengaruhi bagaimana tindakannya terhadap bahaya yang dihadapinya (Paton, 2003). Pada saat mempersiapkan diri, seseorang telah menganggap bahaya sebagai



Gambar 5. Kewaspadaan Terhadap Lahar Dingin

Sumber: Hasil Analisis, 2012

isu yang penting, mempercayai bahaya dapat mempengaruhi mereka, dan tingkat kecemasan terhadap bahaya tinggi. Sebagai ilustrasi, ketika seseorang dapat tidak menerima dan memahami fakta bahwa bahaya di lingkungannya dapat mengancam dirinya, maka tidak mungkin seseorang termotivasi menghadapi ancaman bahaya itu. Gambar 5 menandakan responden memikirkan (51.6%) atau membicarakan (51.2%) bahaya lahar dingin bukanlah suatu hal yang rutin dilakukan, namun mereka melakukannya hanya pada saat lahar dingin/hujan. Pasca letusan Gunung Merapi tahun 2010, lahar dingin terjadi sebanyak 280 kali selama bulan Oktober tahun 2010 hingga Februari tahun 2011 dimana 15 kali kejadian yang mengakibatkan bencana lahar dingin terjadi pada saat hujan (Suroño *et al.*, 2012). Hal ini dapat menjadi alasan mengapa masyarakat menjadi waspada terhadap lahar dingin ketika hujan terjadi di sekitar kawasan Gunung Merapi.

### 3.5 Kepercayaan Terhadap Kemampuan Menghadapi Lahar Dingin

Dibutuhkan kesadaran seseorang untuk menilai kepercayaan dirinya sendiri atas tindakan yang disiapkan dalam menghadapi bahaya, kompetensi untuk bertindak menghadapi bahaya, dan sumber daya yang dimilikinya dalam menghadapi bahaya (Paton, 2003). Responden ditanyakan kepercayaan pada kemampuan diri mereka dalam melakukan tindakan pada saat ketika lahar dingin mencapai lingkungan rumahnya. Presentase yang tidak setuju dirinya dapat mengatasi sendiri memiliki nilai tertinggi. Sayangnya, kesiapsiagaan yang telah dipersiapkan oleh rumah tangga belum didukung sepenuhnya oleh kepercayaan kemampuan rumah tangga dalam mengatasi sendiri lahar dingin. Selain itu, responden juga merasa tidak memiliki harta benda

yang dapat dimanfaatkan untuk mengurangi risiko lahar dingin. Hal ini berhubungan dengan temuan sebagian besar responden adalah masyarakat golongan menengah ke bawah. Menurut Gaillard (2008), diabaikan secara politik, kemiskinan, dan kesulitan untuk mendapatkan sumber daya, memaksa mereka yang tinggal di kawasan rawan bencana tanpa perlindungan fisik dan sosial yang memadai terhadap bahaya.

Walaupun masyarakat merasa tidak mampu untuk menghadapi lahar dingin, tetapi mereka memiliki rasa tanggung jawab untuk melindungi keluarganya terhadap ancaman lahar dingin. Untuk itu mereka setuju bahwa mereka akan meminta bantuan pihak lain dalam mengatasi lahar dingin. Mereka percaya bahwa dengan meminta bantuan atau pertolongan pihak lain dapat mengatasi lahar dingin. Dalam masyarakat yang sifatnya kolektif dan kultur yang kental seperti di Gunung Merapi, tindakan kesiapsiagaan lebih efektif apabila dilakukan bersama-sama atau secara kolektif dibandingkan tindakan yang dilakukan setiap individu (Sagala *et al.*, 2009).

### 3.6 Kesiapsiagaan Menghadapi Lahar Dingin

Kesiapsiagaan adalah kegiatan yang sifatnya perlindungan aktif yang dilakukan pada saat bencana terjadi dan memberikan solusi jangka pendek untuk memberikan dukungan bagi pemulihan bencana jangka panjang (Sutton and Tierney, 2006). Kesiapsiagaan bertujuan untuk meminimalkan efek samping bahaya melalui tindakan pencegahan yang efektif, tepat waktu, memadai, efisiensi untuk tindakan tanggap darurat dan bantuan pada saat bencana (Gregg *et al.*, 2004; Perry and Lindell, 2008). Contoh kegiatan kesiapsiagaan diantaranya: mempersiapkan rencana pada saat bahaya terjadi,

Tabel 2. Kepercayaan Kemampuan Menghadapi Lahar Dingin

Kepercayaan Kemampuan Menghadapi Lahar Dingin	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Ragu-ragu	Setuju Setuju	Sangat
Dapat Mengatasi Sendiri	20,1	57,4	6,1	8,6	7,8
Meminta Pertolongan Pihak Lain	8,2	7,8	3,7	52,9	27,5
Harta Benda yang Dapat Dimanfaatkan	25,5	41,6	10,3	20,2	2,5
Rasa Tanggung Jawab Melindungi Diri dan Keluarga	1,2	2,1	2,1	55,4	39,3

Sumber: Hasil Analisis, 2012

meningkatkan kemampuan menangani bahaya dengan mengikuti pelatihan, memahami rute evakuasi, pembagian kerja pada saat bahaya terjadi, penyediaan stok alat-alat darurat, dan meminta pertolongan pertama (Perry and Lindell, 2008; Sutton and Tierney, 2006).

Perry dan Lindell (2008) berpendapat pada tingkat rumah tangga selain dilakukan perlindungan pada keselamatan jiwa, dilakukan juga pada perlindungan properti yang dimilikinya dengan mendaftarkan pada asuransi. Gambar 5 menunjukkan responden tidak terpikirkan untuk mendaftarkan asuransi jiwa dan rumah untuk melindungi diri dari lahar dingin. Perlindungan properti dan jiwa responden di keempat dusun dengan mendaftarkan dirinya pada asuransi sangat rendah jumlahnya (9.1%). Rendahnya minat KK rumah tangga mendaftarkan diri dapat dipengaruhi status sosial masyarakat di bantaran Sungai Kali Putih yang bergolongan menengah bawah. Temuan ini seperti yang dikatakan Gaillard (2008), bahwa masyarakat yang termajinalisasi akibat ekonomi memiliki tingkat perlindungan bahaya yang rendah terhadap fisik dan sosialnya.

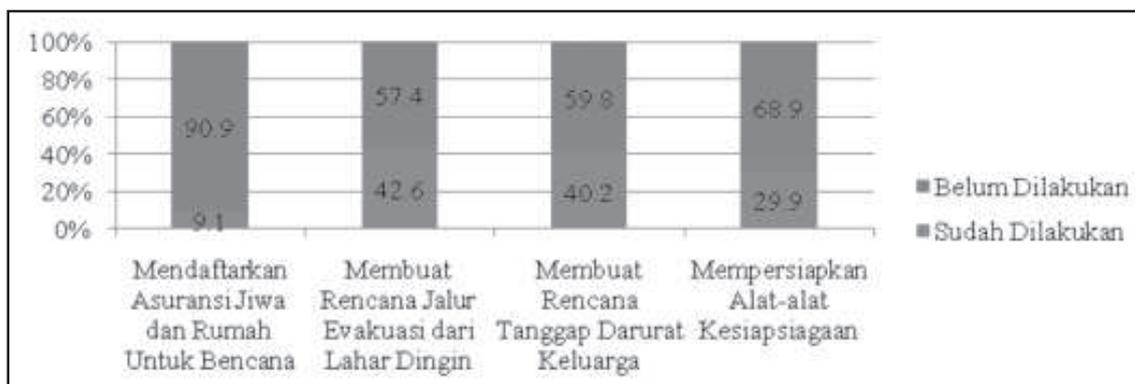
Meskipun KK rumah tangga tidak dapat mendaftarkan asuransi karena masalah ekonomi, tetapi pada Gambar 6 terlihat mayoritas KK rumah tangga telah melakukan beberapa tindakan kesiapsiagaan sederhana untuk menyelamatkan jiwa di lingkungan keluarga. Jenis tindakan kesiapsiagaan yang diajukan ini sama dengan temuan Perry dan Lindell (2008) yang lazim dilakukan oleh rumah tangga untuk menghadapi berbagai jenis bahaya. Tindakan kesiapsiagaan ini diantaranya: menentukan rute

evakuasi, penyediaan stok alat-alat darurat, dan membuat rencana tanggap darurat keluarga.

Sebagian besar KK telah membuat langkah-langkah atau rencana yang perlu diambil pada saat lahar dingin datang. Cerminan langkah-langkah tersebut ada pada pembuatan rencana tanggap darurat (59,8%) dan membuat rencana jalur evakuasi penyelamatan keluarga bilamana lahar dingin datang (57,4%). Lebih dari setengah presentase kedua sampel sudah membuat rencana tanggap dan begitu pula presentase yang telah membuat jalur evakuasi dari lahar dingin. Namun, terdapat proporsi yang cukup besar pada KK yang belum melakukan keduanya.

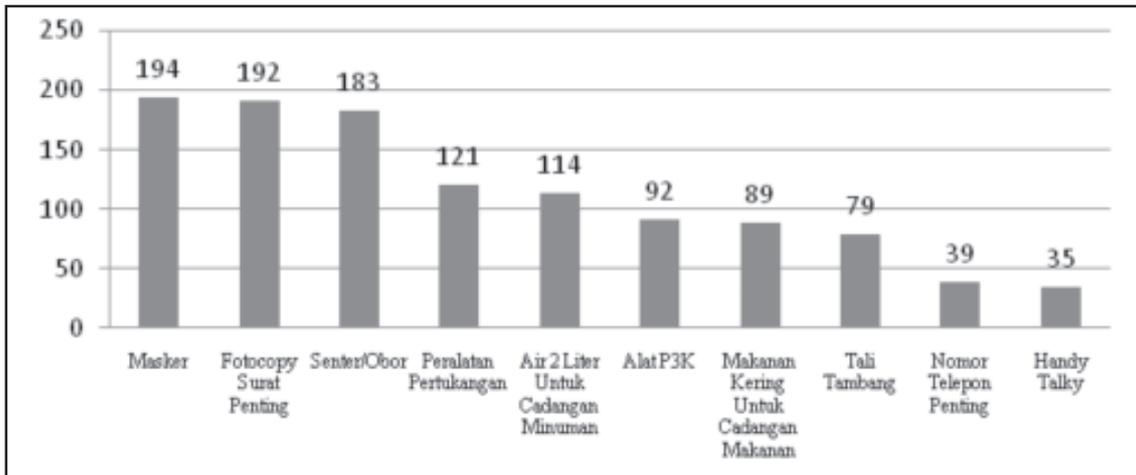
Perry dan Lindell (2008) mengatakan kegiatan kesiapsiagaan yang dilakukan pada tingkat rumah tangga juga dapat dilakukan dengan menyiapkan alat-alat darurat yang dapat digunakan untuk mengantisipasi bahaya alam. Dalam mengidentifikasi kepemilikan alat-alat darurat mengacu pada FEMA (2004), yaitu alat/kotak P3K, makanan kaleng dan minimum 2 Liter air minum dalam botol untuk cadangan beberapa hari, kumpulan nomor telepon penting, masker, duplikat kunci rumah dan kunci kendaraan, tali tambang, peralatan pertukangan, dan fotocopy surat-surat penting. Perry dan Lindell (2008) mengatakan alat-alat darurat ini tergantung dari bahaya yang dihadapinya, sehingga dalam studi ini ditambahkan senter/obor untuk penerangan di malam hari dan handy talkie sebagai alat komunikasi untuk menginformasikan terjadinya lahar dingin.

Sebagian besar KK rumah tangga sudah menyiapkan alat-alat gawat darurat untuk digunakan dan dibawa saat bahaya lahar dingin terjadi.



Gambar 6. Kesiapsiagaan Menghadapi Lahar Dingin

Sumber: Hasil Analisis, 2012



Gambar 7. Jenis Alat Darurat Perlengkapan Gawat Darurat

Sumber: Hasil Analisis, 2012

Sebanyak 59% dari total sampel KK rumah tangga memiliki 6-11 jenis alat-alat darurat dan 41% memiliki 0-5 jenis alat-alat darurat. Rata-rata rumah tangga di bantaran Sungai Kali Putih memiliki lima alat jenis kesiapsiagaan, dengan rumah tangga yang memiliki 11 alat kesiapsiagaan 0,4% dan rumah tangga yang tidak memiliki alat apapun 0,8%. Tiga jenis alat gawat darurat yang paling banyak dimiliki oleh rumah tangga di bantaran Sungai Kali Putih adalah masker, fotocopy surat penting, dan senter/obor.

#### 4. Simpulan dan Saran

Tulisan ini telah mengungkapkan kesiapsiagaan masyarakat di bantaran Sungai Kali Putih terhadap bahaya lahar dingin Gunung Merapi. Lahar dingin menjadi ancaman bagi mereka yang tinggal di kawasan rawan bencana lahar dingin Gunung Merapi. Masyarakat sudah mengetahui secara jelas bahaya yang dihadapinya. Namun, mayoritas mereka tidak mengetahui bahwa dusun mereka masuk dalam wilayah yang rawan bencana lahar dingin. Hal ini menunjukkan informasi mengenai pemetaan KRB Gunung Merapi belum mencapai kepada masyarakat dengan baik. Pengetahuan tentang pemetaan KRB Gunung Merapi dapat meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat terhadap lahar lahar dingin. Minimnya edukasi masyarakat tentang lahar dingin juga tampak pada mayoritas masyarakat yang belum mendapatkan pelatihan bagaimana cara menghadapi lahar dingin dan sedikitnya masyarakat yang mengetahui makna

dari “*warning system alarm*” yang digunakan pemerintah untuk mengkomunikasikan bahaya lahar dingin.

Mayoritas masyarakat sudah melakukan tindakan kesiapsiagaan untuk melindungi jiwanya dari lahar dingin. Walaupun minimnya pengetahuan yang dimiliki terkait cara menghadapi lahar dingin, sebagian besar masyarakat sudah melakukan persiapan di dalam lingkungan rumah tangga mereka, diantaranya membuat rencana tanggap darurat keluarga, membuat rencana jalur evakuasi, dan mempersiapkan alat-alat kesiapsiagaan yang perlu dibawa saat terjadi lahar dingin. Namun, perlindungan masyarakat terhadap properti rendah. Asuransi jiwa dan properti belum menjadi pilihan masyarakat dalam mempersiapkan diri atas kerugian akibat lahar dingin. Kesiapsiagaan yang sudah dilakukan masyarakat tidak didukung dengan rasa percaya diri kemampuan dan kapasitas setiap individu untuk mengatasi lahar dingin. Meminta pertolongan menjadi hal yang akan dilakukan bagi masyarakat ketika lahar dingin terjadi di lingkungan mereka.

Salah satu strategi mitigasi yang dapat dilakukan dalam mengurangi risiko bencana lahar dingin di masa depan, yaitu membangun kapasitas kesiapsiagaan, baik pada tingkat rumah tangga dan komunitas di KRB lahar dingin Gunung Merapi. Upaya peningkatan kapasitas dilakukan dengan peningkatan komitmen dan rasa berkomunitas,

peningkatan keterampilan, pengelolaan sumber daya, peningkatan kemampuan menyelesaikan masalah, dan menghubungkan komunitas dengan kebijakan atau program pemerintah. Diperlukan peran dari pemerintah setempat dan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) meningkatkan kapasitas kesiapsiagaan pada masyarakat. Berdasarkan studi ini, beberapa cara peningkatan kapasitas kesiapsiagaan dapat dilakukan dengan beberapa pendekatan atau strategi mengacu pada temuan kerentanan dan informasi yang belum didapatkan oleh masyarakat. Program pendidikan yang perlu dilakukan tentang pengetahuan peta KRB Gunung Merapi, penyuluhan bagaimana cara mengurangi risiko lahar dingin, pelatihan kesiapsiagaan menghadapi lahar dingin, pemberian informasi terkait pengurangan risiko bencana lahar dingin, sosialisasi kebijakan pemerintah terkait lahar dingin dan sebagainya. Program pendidikan ini juga perlu diintegrasikan dalam perencanaan di tingkat Kabupaten Magelang sehingga dapat dilakukan secara terstruktur dan menempatkan sumber-sumber

yang dapat dipersiapkan dalam menghadapi lahar dingin, seperti penentuan lokasi pengungsian, perancangan sistem peringatan dini lahar dingin, dan lainnya.

#### **5. Ucapan Terima Kasih**

Tulisan ini adalah salah satu produk publikasi dari penelitian “Peran Pariwisata Dalam Pengembangan Ekonomi Lokal di Kawasan Rawan Bencana Gunung Merapi” yang didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) – Institut Teknologi Bandung dengan nomor kontrak 118/I1.C10/PL/2012. Kami juga berterima kasih kepada Ketua Peneliti Dr. Arief Rosyidie, dan anggota tim penelitian yang membantu dalam mengumpulkan data: Alpian Angga Pratama, Hadian Idhar Yasaditama, Intania Rahma Sani, Sari Saraswati, Ferdinand Patrick, Donald Sianturi, Amin Nur Rasyid, dan Muhammad Prabowo. Segala kesalahan yang terkait dengan tulisan ini menjadi tanggung jawab penulis.

#### **Daftar Pustaka**

- Antaraneews.com. 2012. Lahar Merapi Lewati Empat Sungai. <http://www.antaraneews.com/berita/298832/lahar-merapi-lewati-empat-sungai>. diakses tanggal 10 Juli 2013.
- Bartlett, J.E., J.W. Kotrlik, and C.C. Higgins. 2001. “Organizational Research: Determining Appropriate Sample Size in Survey Research”. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 12. 43-50.
- Cutter, L.S., Boruff, B.J. and Shirley, W.L., 2003. “Social Vulnerability to Environmental Hazards”. *Social Science Quarterly*, 84. 242-261.
- Dove, M., 2008. “Perception of Volcanic Eruption of Agent of Change on Merapi”. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*: 172.329-337
- FEMA, 2004. *Are You Ready? An In-depth Guide to Citizen Preparedness*. U.S. Fire Administration, Emmitsburg.
- Gaillard, J.C., 2008. “Alternative Paradigms of Volcanic Risk Perception: The Case of Mt. Pinabuto in the Philippines”. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 172. 315-328.
- Gregg, C.E., B.F. Houghton, D. Johnston, D. Paton, and D.A Swanson. 2004. “The Perception of Volcanic Risk in Kona Communities from Mauna Loa and Hualalai Volcanoes, Hawai’I”. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 130. 179-196.
- Lavigne, F., 1999. “Lahar hazard micro-zonation and risk assessment in Yogyakarta city, Indonesia”. *GeoJournal*, 49.173-183.
- Matsuda, Y. and N. Okada. 2006. “Community diagnosis for sustainable disaster preparedness”. *Journal of Natural Disaster Science*, 28. 25-33.

- Mei, E.T.W. and F. Lavigne. 2012. "Influence of the Institutional and Socio-economic Context for Responding to Disasters: Case Study of the 1994 and 2006 Eruptions of the Merapi Volcano, Indonesia". *Geological Society*, 361. 171-186.
- Paton, D., 2003. "Disaster Preparedness: A Social-Cognitive Perspective". *Disaster Prevention and Management*. 12. 210-216.
- Perry, R.W. and M.K. Lindell. 2008. "Volcanic Risk Perception and Adjustment in Multi Hazard Environment". *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 172. 170-178.
- Putro, S. 2011. "Dampak Bencana Aliran Lahar Dingin Gunung Merapi Pasca Erupsi di Kali Putih". Makalah disajikan dalam *Seminar Nasional: Pengembangan Kawasan Merapi dan Pengembangan Masyarakat Bencana*. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta tanggal 8 Maret 2011
- Ronan, K.R., K. Crellin, and D. Johnston. 2009. "Correlates of Hazard Education for Youth: a Replication Study". *Nat Hazards*, 53. 503-526.
- Sagala, S., N.Okada, and D. Paton. 2009. "Predictors of Intention to Prepare for Volcanic Risks in Mt Merapi, Indonesia". *Journal of Pacific Rim Psychology*, 3. 47-54.
- Scolobig, A., B. De Marchi, and M. Borga. 2012. "The missing link between flood risk awareness and preparedness: findings from case studies in an Alpine Region". *Natural hazards*. 63. 1-22.
- Smith, K. and D. Petley. 2009. *Environmental Hazards*. Routledge, New York.
- Surono., P.Jousset, J.Pallister, M.Boichu, M.F. Buongiorno, A. Budisantoso, F.Costa, S. Andreastuti, F. Prata, D. Schneider, L. Clarisse, H. Humaida, S. Sumarti, C. Bignami, J. Griswold, S. Carn, C. Oppenheimer, and F. Lavigne. 2012. "The 2010 explosive eruption of Java's Merapi volcano – a '100-year' event". *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 241-242. 121-135.
- Sutton, J. and K.Tierney. 2006. *Disaster Preparedness: Concepts, Guidance and Research*. The Fritz Institute, San Fransisco.
- Thouret, J.C., F. Lavigne, K. Kelfoun. and S. Bronto. 2000. "Toward a Revised Hazard Assessment at Merapi Volcano, Central Java". *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 100. 479-502.
- Tribunnews.com. 2012. Warga Dusun Gempol Menolak Relokasi. <http://www.tribunnews.com/2012/05/23/warga-dusun-gempol-menolak-relokasi>. diakses tanggal 22 Juli 2012.
- Triyoga, L.S., 2010. *Merapi dan Orang Jawa: Persepsi dan Sistem Kepercayaan*. Grasindo, Jakarta.
- Witham, C.S., 2005. "Volcanic Disasters and Incidents: A New Database". *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 148. 191-233.
- Wood, N. and C. Souldard. 2009. "Variation in Population Exposure and Sensivity to Lahar Hazards from Mount Rainer, Washington". *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 188. 367-378.