

JURNAL KEPENDUDUKAN INDONESIA

p-ISSN : 1907-2902 (Print)

e-ISSN : 2502-8537 (Online)

PENGETAHUAN PENDUDUK TERHADAP PETA KAWASAN RAWAN BENCANA DAN MITIGASI BENCANA MERAPI

(PEOPLE'S KNOWLEDGE ON HAZARD MAP AND MERAPI HAZARD MITIGATION)

Laksmi Rachmawati

Pusat Penelitian Kependudukan, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (P2Kependudukan-LIPI)

Korespondensi penulis: rachmawati.laksmi@gmail.com

Abstract

The risk of volcanic disasters is increasing over time due to population growth and the increase of settlements around volcanoes. In addition, the centres of economic growth and infrastructure development around this area also further increase the vulnerability of the population living around of the volcano. The choice to live around volcanoes should be followed by knowledge on hazard, hazard zone and the alert status of a volcano as part of the early warning system platform. However, in reality, the understanding of hazard-prone areas and hazard maps is still limited. This paper aims to examine the knowledge of people living around of Merapi on Hazard map (peta Kawasan Rawan Bencana – KRB) and the understanding of hazard-prone areas in Merapi related to mitigation efforts. In addition, to communicate risk by paying attention to the Living in harmony with environment approach are also examined, to provide a complete understanding of the knowledge of hazard map and early warning systems. Data collection was conducted in 2012 and 2014 by using qualitative approach (interviews, focus group discussions and observations) and using quantitative approach (survey of 600 respondents which distributed evenly in the KRB III-I and outside of KRB areas). The findings of the research at Merapi showed that 54 per cent of respondents know about disaster-prone areas. In addition, from respondents who knew about disaster-prone areas, only 49 per cent had seen maps of hazard map (KRB). Changes to the KRB map due to changes in the naming of zoning and 2010 eruption events are indicated to be a factor in the limitations of understanding disaster-prone areas. In addition, information dissemination and public perceptions of areas considered safe are also other factors discussed in this paper. Therefore a more effective risk communication strategy, which integrates spatial early warning (KRB map), Merapi alert status and traditional acceptance of early warning becomes a necessity for Merapi disaster mitigation.

Keywords : hazard map, people's knowledge, volcanic hazard mitigation, risk communication.

Abstrak

Risiko bencana erupsi gunung api makin meningkat dari waktu ke waktu akibat pertumbuhan penduduk yang meningkat dan bermukim di sekitar gunung api. Selain itu, pusat-pusat pertumbuhan ekonomi dan pembangunan infrastruktur di sekitar wilayah ini juga makin meningkatkan kerentanan penduduk akan bencana erupsi gunung api. Pilihan untuk tetap tinggal di sekitar gunung api seharusnya diikuti pula dengan pengetahuan akan bencana yang direfleksikan pada pengetahuan kawasan rawan bencana (KRB) dan status gunung api sebagai bagian dari peringatan dini. Namun, pada kenyataannya pemahaman akan kawasan rawan bencana dan peta bencana masih terbatas. Tulisan ini bertujuan untuk mengkaji pengetahuan masyarakat yang tinggal di sekitar Gunung Merapi terhadap peta kawasan rawan bencana dan pemahaman akan kawasan rawan bencana di Merapi terkait dengan upaya mitigasi. Selain itu, upaya untuk mengkomunikasikan risiko dengan memperhatikan pendekatan *Living in harmony with environment* juga dikaji untuk mendapatkan pemahaman yang utuh akan pengetahuan peta rawan bencana dan sistem peringatan dini yang merupakan salah satu kegiatan mitigasi penduduk. Pengumpulan data dilakukan pada tahun 2012 dan 2014 dengan pendekatan kualitatif (wawancara, diskusi kelompok terfokus dan observasi) dan pendekatan kuantitatif (survei pada 600 responden yang tersebar merata di wilayah KRB III-I dan luar KRB). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 54 persen responden mengetahui tentang kawasan rawan bencana. Selain itu, dari responden yang tahu tentang kawasan rawan bencana, hanya 49 persen yang pernah melihat peta kawasan rawan bencana (KRB). Perubahan peta KRB akibat perubahan penamaan zonasi dan kejadian erupsi 2010 diindikasikan menjadi salah satu faktor keterbatasan pemahaman kawasan rawan bencana. Selain itu, sosialisasi informasi dan persepsi masyarakat akan kawasan yang dianggap aman juga menjadi faktor lain yang didiskusikan dalam artikel ini. Oleh karena itu strategi komunikasi risiko yang lebih efektif, dan mengintegrasikan peringatan dini secara spasial (peta KRB) dan status Merapi serta penerimaan akan peringatan dini secara tradisional menjadi sebuah keharusan untuk mitigasi bencana Merapi.

Kata kunci : peta rawan bencana, pengetahuan penduduk, mitigasi bencana gunung api, komunikasi risiko

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai salah satu negara yang terletak di Lingkaran Api *-Ring of Fire* menghadapi risiko yang besar akan bencana gunung api (Hinga, 2015; Sigurdsson, Houghton, McNutt, Rymer & Stix, 2015). Terdapat hampir 130 gunung api yang tersebar di seluruh kepulauan Indonesia (Lavigne dkk, 2008). Selain itu sejarah juga telah mencatat erupsi-erupsi besar yang pernah terjadi di Indonesia. Hinga (2015) menyebutkan beberapa erupsi seperti Gunung Api Toba yang terjadi lebih dari 74.000 tahun yang lalu dengan VEI (*Volcanic Explosivity Index*¹) sekitar 8,8, letusan Gunung Tambora pada tahun 1815 dengan VEI sebesar 7 dan Gunung Krakatau Krakatau yang meletus tahun 1883 dengan VEI 6.

Letusan Gunung Merapi tahun 2010 merupakan letusan yang besar dengan tingkat VEI sebesar 4, yang menyamai letusan Gunung Merapi yang terjadi pada tahun 1872 (Hartmann, 1934 dalam Suroño dkk, 2012). Sebagai sebuah gunung yang paling aktif dan mematikan, gunung Merapi yang terletak di tengah dua provinsi yaitu Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah, memiliki risiko yang tinggi mengingat banyak penduduk yang masih tetap tinggal di sekitar lereng Gunung Merapi. Selain itu jumlah penduduk di Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta yang cukup besar, sekitar 41² persen dari keseluruhan penduduk Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, merupakan hal penting yang harus diperhitungkan.

Tilling (2013) menyebutkan bahwa risiko gunung api akan makin meningkat dari masa ke masa disebabkan oleh pertumbuhan penduduk yang makin pesat dan pemukiman yang makin padat yang berada di sekitar gunung api. Selain itu, pembangunan infrastruktur dan pusat pertumbuhan ekonomi di sekitar wilayah ini juga makin meningkatkan kerentanan penduduk akan bencana gunung api. Kawasan rawan bencana yang berada di sekitar gunung api idealnya menjadi kawasan terbatas yang tidak dapat ditinggali, namun demikian banyak faktor yang berpengaruh seperti sosial, ekonomi, politik, budaya maupun kondisi

individual membuat masyarakat tetap tinggal di daerah bahaya tersebut (Croweller & Wilmshurst, 2013).

Untuk mengurangi risiko bencana gunung api (*Volcanic Risk Reduction*) dilakukan berbagai upaya. Selain meningkatkan upaya keakuratan penilaian kegiatan vulkanik oleh para ahli gunung api, upaya untuk membangun komunikasi risiko bagi pengambil kebijakan dan masyarakat juga menjadi agenda utama untuk pengurangan risiko gunung api (Barclay dkk, 2008; Hill, Sparks & Rougier, 2013) Pengetahuan akan kawasan rawan bencana merupakan bagian dari upaya memahami bencana, risiko dan sistem peringatan dini sebagai salah satu hal penting untuk meningkatkan kapasitas penduduk yang diperlukan untuk pengurangan risiko bencana (Andreastuti, dkk, 2017). Hal ini terkait dengan asumsi, bahwa mereka yang memutuskan tinggal di kawasan rawan bencana seharusnya memahami dan dapat melakukan upaya mitigasi sesuai dengan kondisi risiko bencana yang sesuai dengan lokasi masing-masing.

Peta bencana selama ini dianggap sebagai salah satu alat yang efektif untuk mensosialisasikan informasi terkait dengan bencana tersebut kepada publik. Haynes, Barclay & Pidgeon (2007) menyebutkan untuk gunung berapi, peta memberi petunjuk dimana daerah yang memiliki potensi bencana tertentu dibandingkan dengan daerah yang lain, seperti terhadap bencana awan panas dan lahar. Namun demikian, Newhall (2000) menyebutkan bahwa walaupun peta merupakan alat yang dipergunakan dalam pengurangan risiko gunung berapi, namun peta terkadang bersifat terlalu abstrak dan sulit dipahami oleh pemakainya sebagai bagian dari *'warning'* pada pengurangan risiko gunung berapi (Newhall 2000)

Tulisan ini merupakan bagian dari hasil penelitian "Persepsi Risiko dan Komunikasi Risiko Gunung Merapi" yang dilakukan pada tahun 2012 dan 2014³ yang mengkaji bagaimana persepsi risiko penduduk dan *stakeholder* terhadap erupsi Gunung Merapi. Selain persepsi risiko, komunikasi risiko yang terbangun di antara *stakeholder* dan penduduk yang ada di sekitar Gunung Merapi juga menjadi fokus penelitian ini. Dari hasil penelitian ini ternyata pemahaman penduduk tentang peta bencana masih terbatas. Oleh karena itu, artikel ini mencoba mengkaji pengetahuan masyarakat yang tinggal di sekitar

¹ Indeks yang dipergunakan untuk mengukur magnitude erupsi adalah Volcanic Explosivity Index (VEI). Semakin tinggi angka VEI semakin besar erupsi yang terjadi (Pyle, 2000)

² Penduduk Kota Yogyakarta tercatat sebesar 412.437 dan penduduk Kabupaten Sleman sebesar 1.058.368 diunduh dari

<http://kependudukan.jogjapro.go.id/olah.php?module=statisitik> , tanggal 25 Desember 2018.

³ . Penelitian " Persepsi dan Komunikasi Risiko Bencana Gunung Api, Gempa/Tsunami dan Banjir" berada pada skema Penelitian Kompetitif Kebencanaan dan Lingkungan, Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI tahun 2012-2014 dengan anggota Fitranita, Herry Yogaswara, Ulil Amri dan Ade Latifa.

Gunung Merapi terhadap peta kawasan rawan bencana dan pemahaman akan kawasan rawan bencana di Gunung Merapi terkait dengan upaya mitigasi. Sosialisasi risiko bencana sebagai upaya komunikasi risiko dan pendekatan *Living in harmony* yang mengintegrasikan sistem peringatan dini juga dikaji untuk memberikan pemahaman yang utuh akan pengetahuan peta rawan bencana dan kegiatan mitigasi penduduk.

METODE

Lokasi penelitian berada di sebelah Selatan Gunung Merapi yang termasuk dalam wilayah KRB dan luar KRB di wilayah Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pengumpulan data dilakukan pada bulan April- Mei tahun 2012 dan bulan Oktober 2014. Pada tahun 2012 dilakukan kegiatan pengumpulan data secara kuantitatif dan kualitatif. Sedangkan pada tahun 2014, selain dilakukan pengumpulan data secara kualitatif, selain itu juga dilakukan diseminasi hasil penelitian tahun 2012.

Data kualitatif dikumpulkan dengan melakukan wawancara mendalam, diskusi kelompok terfokus (FGD-*focus group discussion*) dan observasi. Data yang dikumpulkan dengan memakai pendekatan ini terdiri dari pengalaman kejadian erupsi 2010, pengetahuan akan kawasan rawan bencana dan persepsi risiko. Wawancara dilakukan pada penduduk lokal, pemimpin formal maupun informal, *stakeholder* pemerintah (BPBD, Dinas Sosial, Dinas Pendidikan, Bappeda), BPPTKG-PVMBG (Balai Penyelidikan dan Pengembangan Teknologi Kebencanaan Geologi – Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi), akademisi (Universitas Gadjah Mada/ UGM dan Universitas Pembangunan Nasional/ UPN), LSM dan Media. Diskusi kelompok terfokus pada kelompok masyarakat di tingkat lokal dan *stakeholder* tingkat provinsi dilakukan pada tahun 2012. Sedangkan pada tahun 2014, selain dilakukan wawancara mendalam, juga dilakukan diskusi kelompok terfokus pada *stakeholder* pemerintah di tingkat provinsi, kabupaten dan desa.

Data pengetahuan penduduk akan peta rawan bencana berasal dari hasil survei yang disebar pada 600 responden yang tersebar pada 30 dusun yang berada di sebelah Selatan Merapi yang berada pada KRB III, II, I dan diluar KRB. Keempat wilayah rawan bencana ini diambil untuk melihat apakah ada perbedaan pada persepsi risiko, mitigasi yang dilakukan dan pengetahuan peta rawan bencana antara penduduk yang tinggal di tiap KRB. Dua metode sampling diaplikasikan dalam penelitian ini yaitu (i) Metode

stratified random sampling untuk dusun-dusun yang masuk wilayah KRB dan (ii) Metode *purposive sampling* untuk dusun-dusun diluar KRB dengan mempertimbangkan jarak dengan sungai (sebagai tempat aliran lahar). Metode *stratified random sampling* dipakai untuk menjamin tersebarnya responden secara merata pada setiap wilayah KRB. Lebih lanjut, untuk setiap dusun, penentuan sampel pada tingkat rumah tangga ditentukan secara random.

GUNUNG MERAPI : SEJARAH ERUPSI DAN PETA BENCANA

Gunung Merapi yang secara harfiah berarti gunung yang berapi merupakan salah satu gunung api teraktif di dunia, bahkan menurut Crandell dkk (1984) dalam Thouret dkk. (2000) Gunung Merapi memiliki beberapa karakteristik sebagai gunung api paling berbahaya di dunia. Menurut Voight, Constantine, Siswawidjyo, & Torley. (2000), salah satu karakter yang dianggap berbeda antara Gunung Merapi dengan gunung api lainnya adalah hampir separuh letusan yang pernah terjadi disertai dengan *nuees ardante*⁴ dan sebagian besar erupsi tipe ini menimbulkan korban jiwa. Tipe letusan Gunung Merapi yang berbeda dengan gunung api lainnya membuat para vulkanolog mengkategorikan tipe letusan ini sebagai “*Merapi type nuee*”⁵ (Voight dkk., 2000)

Dalam tulisannya tentang sejarah Gunung Merapi, Voight dkk. (2000) memaparkan sejarah erupsi Gunung Merapi. Tabel 1 di bawah ini merupakan ringkasan dari tabel 2 pada artikel Voight dkk. (2000) yang menjelaskan sejarah erupsi pada tahun 1768-1998. Kebanyakan arah *wedus gembel* pada data sejarah erupsi Voight dkk. (2000) adalah menuju Utara, Barat dan Barat Laut dengan jarak lebih dari 5 km. Arah *pyroclastic flow* yang menuju ke arah Barat Daya dan Selatan dengan jarak 5-10 km dijumpai pada tahun erupsi 1994 (arah Kali Boyong), 1942 dan 1913 (arah Kali Gendol) dan 1904, 1939, 1961, 1942 (arah Kali Woro).

Para ahli gunung api yakin bahwa peta bencana merupakan salah satu alat utama untuk mengkomunikasikan risiko bencana gunung api pada publik (Haynes, Barclay da& Pidgeon, 2008). Selain

⁴ *pyroclastic flow*/ awan panas/ wedus gembel. Dalam tulisan ini istilah – istilah ini akan dipergunakan bergantian

⁵ Tipe letusan Merapi ini erupsi didahului dengan pembentukan kubah lava di kawah gunung lewat erupsi-erupsi kecil (*effusive*). Dengan makin membesarnya kubah lava, maka karena pengaruh gravitasi, kubah lava gugur, yang menyebabkan terjadinya *nuees ardante*/ *wedus gembel*

itu, Sparks, Aspinall, Croweller & Hincks (2013) menambahkan bahwa peta bencana sejak tahun 1970 secara global telah menjadi alat komunikasi utama dalam vulkanologi. Dalam pembuatan *warning* dalam skala spasial, data sejarah letusan gunung api tersebut ditransformasi menjadi sebuah peta kawasan rawan bencana (KRB), untuk memperlihatkan daerah yang memiliki probabilitas lebih tinggi mengalami kejadian bencana tertentu seperti abu vulkanik, aliran lava, *wedus gembel* (*pyroclastic flow*) maupun lahar (Calder, Wagner & Ogburn, 2015). Peta bencana secara teknis memuat distribusi bencana, tingkat risiko daerah terdampak, kemungkinan fenomena erupsi (komponen spasial) dengan mempergunakan analisa geologi dan geomorfologi, catatan sejarah erupsi sebelumnya dan modeling probabilitas (Haynes, Barclay & Pidgeon, 2007; Thouret dkk, 2000). Peta bencana akan berubah sesuai dengan kondisi gunung api misal setelah kejadian erupsi. Menurut Thouret dkk (2000) peta bencana erupsi biasanya dibuat berdasarkan data sejarah *pyroclastic flow* selama 100 tahun.

Hasil wawancara dengan Kepala Balai Penyelidikan dan Pengembangan Teknologi Kebencanaan Geologi (BPPTKG) yang berada di bawah naungan Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) pada Bulan Mei 2012, menjelaskan bahwa :

“...Peta itu sebenarnya adalah bentuk peringatan dini dalam dimensi

ruang...Peringatan dini itu ada dua, satu dalam dimensi ruang dan satu dalam dimensi waktu. Kalau dimensi waktu ya peringatan dini bertahap mulai dari ...normal sampai awas. Kalau dalam dimensi ruang ..sebenarnya ya peta KRB itu. Artinya ini lho tempat yang rawan karena disini pernah terlanda awan panas, masyarakat harus paham itu. Terlepas bahwa rumah mereka ada di zona KRB III atau bukan, tetap harus disampaikan kepada masyarakat. Masyarakat harus tahu...senang atau tidak senang harus tahu ...” (Kepala BPPTKG-PVMBG, Mei 2012)

Peta memiliki peran penting sebagai pemberi peringatan secara spasial, sebagai penyedia informasi peringatan dini secara jangka panjang (Rougier, 2013). Oleh karena itu, peta kawasan rawan bencana (KRB) merupakan referensi krusial dalam perencanaan pembangunan terutama untuk pembangunan infrastruktur dan wilayah permukiman penduduk. PVMBG sebagai lembaga yang melakukan monitoring gunung api, memiliki kewenangan untuk mempublikasikan peta bencana. Hasil penilaian yang diterbitkan dalam bentuk peta rawan bencana memiliki landasan hukum sebagai bagian dari pengurangan risiko bencana yaitu sesuai dengan UU no 24 tahun 2007 tentang penanggulangan bencana (pasal 32 tentang penetapan daerah rawan bencana) dan UU no 26 tahun 2007 tentang penataan ruang.

Tabel 1. Ringkasan Kejadian Erupsi Gunung Merapi 1768-2010

Tahun	Jumlah erupsi	Volcanic Explosivity Index (VEI)*	Keterangan
1800- 1850	4	-	-
1850-1900	11	1872 VEI = 4	Pada erupsi 1872, jumlah korban meninggal 200 orang; <i>pyroclastic flow</i> mengalir sejauh 11 km ke arah Blongkeng, Woro, Gendol
1900-1950	14	1930-1931 VEI=3	Jumlah korban meninggal 1.369 orang. <i>Wedus gembel</i> mengalir sejauh 12 km ke arah Senowo, Blongkeng, Kali Putih
1950-1960	3	-	-
1960-1970	3	1961 VEI =3	-
1970-1980	3	-	-
1980-1990	1	-	-
1990- 2000	3	1994 Turgo VEI = 2	Jumlah korban meninggal 43 orang. <i>Wedus gembel</i> mengenai Dusun Turgo dan wilayah sekitar Kali Boyong
2000- 2010 [#]	2	2006 Kaliadem VEI = 2	Jumlah korban meninggal 2 orang, <i>wedus gembel</i> mengenai wilayah bunker Kaliadem
		2010 VEI = 4	Jumlah korban meninggal 275 orang. <i>Wedus gembel</i> mengalir sejauh 17 km, di Kali Gendol

Sumber: Voight dkk (2000)

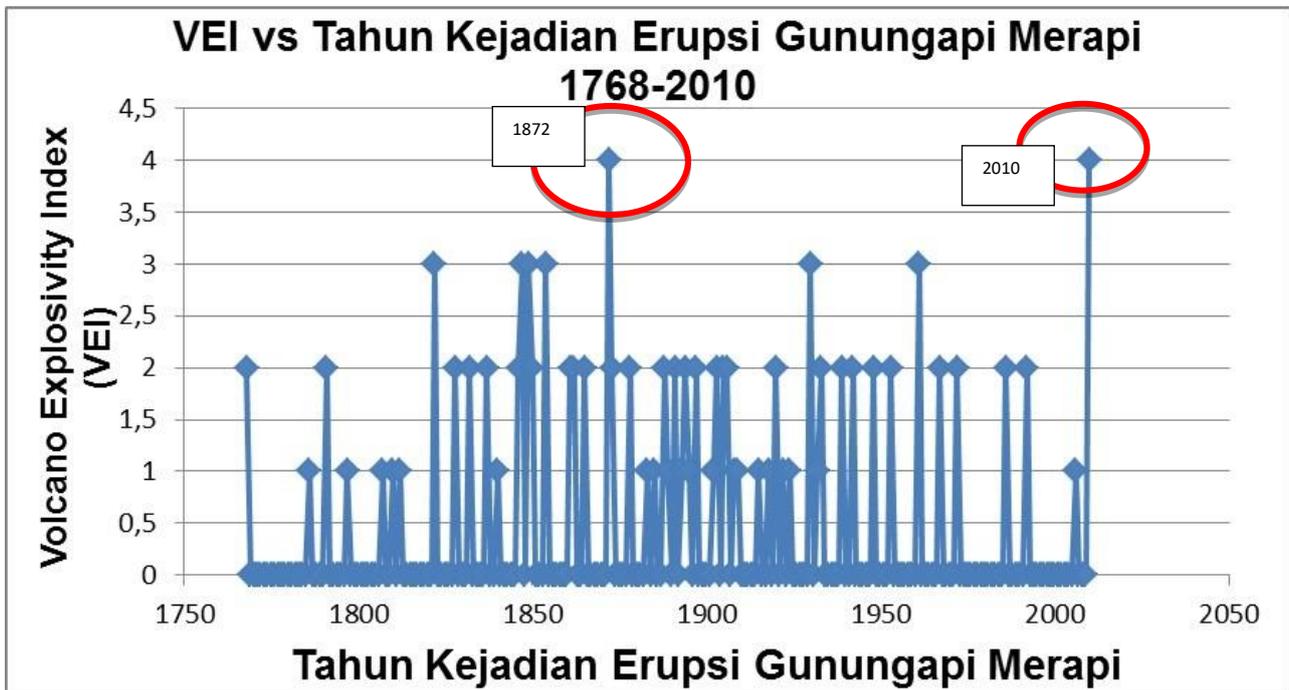
* Tahun yang tidak dituliskan rata-rata memiliki VEI =2

[#] periode 2000-2010 ditambahkan oleh penulis berdasarkan Surono dkk (2012)

Erupsi Gunung Merapi pada tahun 2010 memiliki VEI sebesar 4 (Surono, 2012) yang sama dengan erupsi tahun 1872 (Voight, 2000) .

Gambar 1 memperlihatkan besarnya erupsi Merapi yang dinyatakan dengan *Volcano Explosivity Indeks*

(VEI) – magnitude besarnya erupsi.

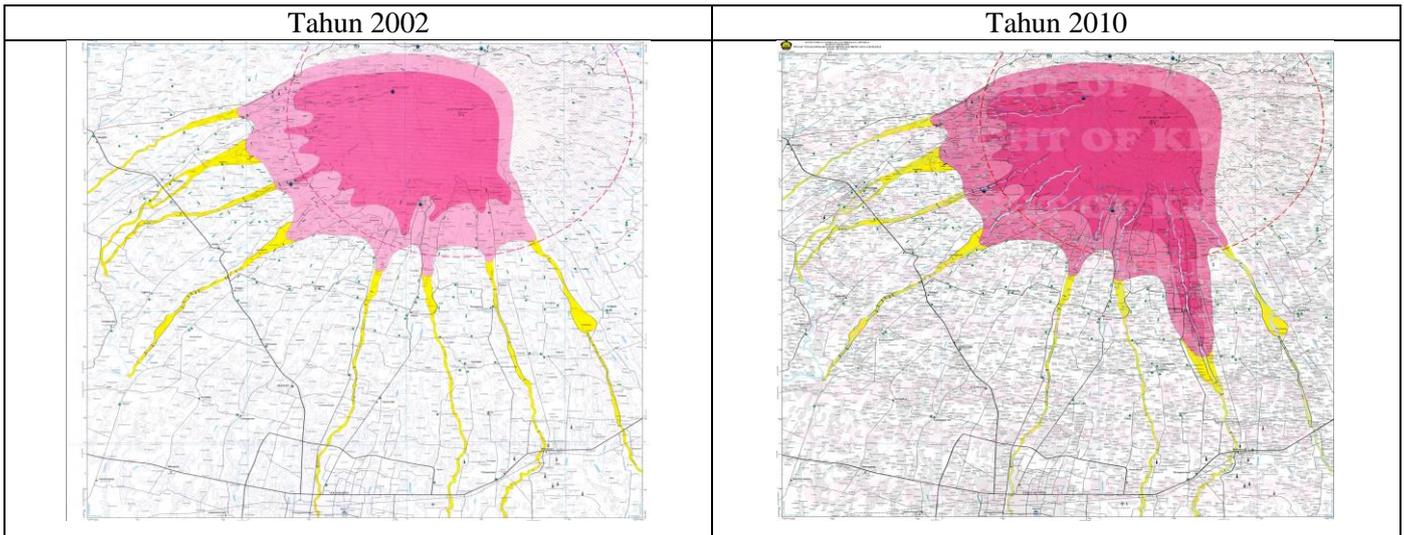


Sumber: Voight (2000) dalam Marfai dkk (2012)

Gambar 1. VEI vs Tahun Kejadian Erupsi Gunungapi Merapi 1768-2010

Untuk pertama kali peta bencana Gunung Merapi dipublikasikan pada tahun 1978, dengan hanya melihat pada dua kali kejadian erupsi yaitu erupsi tahun 1930 dan 1978 saja (Thouret dkk, 2000), dengan aliran awan panas yang mencapai 10-15 km pada arah Barat dan Barat Daya. Biasanya peta bencana diterbitkan oleh lembaga yang berwenang dengan merujuk pada data empiris kejadian erupsi 100 tahun sebelumnya. Namun untuk peta tahun 1978 hanya mengambil basis dua kejadian erupsi saja. Peta bencana akan berubah apabila dalam kurun waktu 100 tahun terjadi erupsi yang tidak sama polanya dengan pola-pola sebelumnya. Apabila erupsi yang terjadi masih berada di sekitar wilayah yang terkena erupsi dari kejadian sebelumnya, biasanya peta bencana tidak akan berubah (Thouret dkk, 2000). Namun apabila kejadian erupsi cukup hebat dan wilayah terdampak berubah, maka akan dipublikasikan peta bencana yang baru seperti setelah kejadian erupsi Merapi 2010 (Jenkins dkk, 2016). Peta bencana tahun 2002 direvisi menjadi peta

2010 yang dipublikasikan pada tahun 2012. Pada peta bencana tahun 2002 arah aliran wedus gembel yang lebih banyak ke arah Barat dan Barat Daya Merapi terutama di Kali Kuning dan Kali Putih. Peta KRB II010 memperlihatkan bagaimana erupsi 2010 telah mengubah bentuk peta dengan penambahan luas wilayah terutama KRB III dan KRB II, di sekitar Kali Gendol. Sebagian wilayah KRB II pada peta tahun 2002 berubah menjadi wilayah yang paling berbahaya karena terkena awan panas – KRB III pada peta tahun 2012. Sebagai contoh dari lima desa yang ada di Kecamatan Cangkringan (Desa Wukirsari, Argomulyo, Glagaharjo Kepuharjo dan Umbulharjo), hampir seluruh wilayah yang ada di Desa Kepuharjo menjadi wilayah KRB III setelah erupsi 2010. Demikian pula dengan Desa Glagaharjo dan Desa Umbulharjo menjadi wilayah yang masuk dalam KRB III. Perubahan bentuk kawasan rawan bencana dapat dilihat pada peta 1 berikut.



Sumber: BPPTKG-PVMBG

Gambar 2. Peta Kawasan Rawan Bencana Tahun 2002 dan 2010

Erupsi 2010 telah mengubah dusun-dusun yang berada di sekitar Kali Gendol yang dikategorikan sebagai KRB III dan KRB II. Pada peta 2002, kawasan KRB III berada pada radius kurang dari 5 km. Selain itu menurut Lavigne (2000) maksimum jarak KRB II berada pada radius 15 km dengan merujuk pada aliran awan panas pada erupsi 1930, 1961 dan 1969. Oleh karena itu, tempat-tempat pengungsian dibangun oleh pemerintah pada radius 5 km untuk mengantisipasi pengungsi dari KRB III. Namun demikian, pada erupsi 2010, wilayah yang terkena *pyroclastic flow* melebihi 15 km - mencapai hampir 17 km di aliran Kali Gendol, setelah sebelumnya pemerintah menetapkan 20 km sebagai radius yang harus dikosongkan.

KRB III merupakan kawasan yang paling berbahaya karena berisiko terkena awan panas, gas, abu vulkanik, namun memiliki risiko yang relatif lebih kecil untuk ancaman lahar. Wilayah KRB II, merupakan wilayah dengan warna pink muda merupakan wilayah yang memiliki risiko relatif lebih kecil dari bahaya awan panas, namun probabilitas tinggi akan bencana lahar. KRB I merupakan wilayah dengan probabilitas tinggi terkena ancaman lahar. Penamaan zonasi dengan KRB III-I dilakukan pada peta 2002. Peta sebelumnya yang dipublikasi tahun 1978 mempergunakan istilah yang berbeda. Tabel 2 memperlihatkan perbandingan penamaan pada peta KRB 1978 dan peta KRB 2002. Walau penamaan zonasi berbeda, namun risiko bencana yang potensial mengenai masing-masing KRB relatif sama.

Tabel 2. Perubahan Penamaan Zonasi wilayah Bahaya dalam Peta KRB

Peta KRB 1978*	Peta KRB 2002	Risiko Bencana
Daerah Terlarang (<i>Forbidden area</i>)	KRB III	Awan panas, gas, lava, material vulkanik – termasuk batu-batuan dan abu (<i>tephra fall</i>)
Kawasan rawan bencana 1 (<i>First danger zone</i>)	KRB II	Kemungkinan kecil akan awan panas, lava, lahar, abu dan batu-batuan
Kawasan rawan bencana 2 (<i>Second danger zone</i>)	KRB I	Lahar

*Bersumber dari artikel Thouret dkk (2000)

Risiko yang muncul dari erupsi Gunung Merapi tidak hanya dapat dilihat dari kondisi fisik gunung, namun juga pada jumlah penduduk yang tinggal di sekitar kawasan rawan bencana Merapi. Berdasarkan Thouret

dkk (2000), jumlah penduduk yang tercatat pada peta bencana yang dipublikasi sebelum tahun 2000 adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Jumlah, kepadatan dan pertumbuhan penduduk yang berisiko tinggal di sekitar Merapi, 1976-1995

	Jumlah desa	Luas (km ²)	Penduduk		Kepadatan penduduk	Pertumbuhan penduduk (% 1990-1995)
			1976	1995		
Ketinggian > 200 m	296	949	-	1.083.400	1399	3.6
Ketinggian > 500 m	89	374.5	-	258.200	690	3
Daerah terlarang (<i>Forbidden zone</i>) → kemudian menjadi KRB III	32	186.4	40.800 (20%)	79.100 (26%)	424	3.9
KRB I (<i>First danger zone</i>) → kemudian menjadi KRB II	37	100.8	72.600 (35%)	114.800 (38%)	1139	3.6
KRB II (<i>Second danger zone</i>) → kemudian menjadi KRB I	-	-	93.200 (45%)	110.000 (36%)	-	-
Total	296	949	206.600	1.083.400	1139	3.6

Sumber : Thouret dkk (2000)

Terlihat peningkatan jumlah penduduk yang cukup signifikan dari tahun 1976 ke tahun 1995 terutama pada KRB III dan KRB II. Tercatat pada tahun 1976, jumlah penduduk di wilayah rawan bencana Merapi adalah sebesar 206.600 jiwa. Jumlah penduduk kemudian meningkat lebih dari lima kali pada tahun 1995 sebesar 1.083.400. Apabila dilihat secara spesifik untuk setiap wilayah KRB, peningkatan jumlah penduduk terbesar terjadi di wilayah KRB III. Pada tahun 1976, persentase penduduk yang tinggal di KRB III adalah sebesar 40.800 (20 persen) dan meningkat menjadi 79.100 (26 persen) pada tahun 1995. Peningkatan persentase yang lebih kecil terjadi di KRB II, bahkan menurun secara persentase pada KRB

I. Data terakhir, dalam Widodo, Nugroho dan Asteria (2017) menunjukkan bahwa berdasarkan data BPS 2010 jumlah penduduk sebelum kejadian erupsi 2010 yang berada di kawasan KRB III mencapai 100 ribu dan penduduk di KRB II sebesar 140 ribu jiwa.

PENDUDUK DAN PENGETAHUAN TENTANG PETA KAWASAN RAWAN BENCANA (KRB)

Dengan 600 kuesioner yang disebar di berbagai kawasan rawan bencana (KRB III, II, I) dan di luar KRB, menunjukkan karakteristik demografis sebagai berikut:

Tabel 4. Karakteristik Demografi Responden berdasarkan jenis kelamin, umur dan tingkat pendidikan yang ditamatkan

Jenis Kelamin	Umur	Tingkat Pendidikan yang ditamatkan
Laki-laki	47% >60 tahun	21 % Universitas
Perempuan	53% 50-59 tahun	21 % SMA
	40-49 tahun	24 % SMP
	30-39 tahun	21 % SD
	<30 tahun	13 %

Sumber: Survei Persepsi Risiko dan Komunikasi Risiko Merapi, PPK-LIPI, 2012

Responden perempuan lebih banyak sekitar 6 persen dari responden laki-laki. Apabila dilihat distribusi usia hampir seimbang, hanya untuk responden kurang dari 30 tahun lebih kecil dari kelompok umur lainnya.

Dilihat dari tingkat pendidikan, Mayoritas menamatkan SMA sebanyak 42 persen, diikuti oleh tamatan SD (29 persen), SMP (17 persen) dan Universitas (12 persen).

Tabel 5. Kegiatan seminggu yang lalu dan pekerjaan yang dilakukan

Kegiatan seminggu yang lalu (N=600)		Pekerjaan (N=384)	
Bekerja	64%	Petani	38 %
Pelajar	2 %	Pedagang	14 %
Ibu Rumah Tangga	26%	Pegawai	17 %
Pengangguran/ Mencari kerja	4 %	Guru	7 %
Lainnya	4 %	Buruh	14 %
		Penambang Pasir	4 %
		Lainnya	6 %

Sumber: Survei Persepsi Risiko dan Komunikasi Risiko Merapi, PPK-LIPI, 2012

Dari tabel 5, terlihat bahwa pada tahun 2012, 64 persen responden yang bekerja, hampir 42 persennya bekerja di wilayah Merapi sebagai petani (38 persen) dan penambang pasir (4 persen). Pekerjaan-pekerjaan ini sangat tergantung pada kondisi lingkungan Merapi. Ketergantungan pada lingkungan Merapi terkadang membuat masyarakat beranggapan bahwa keuntungan tinggal di sekitar Merapi lebih besar daripada biaya yang harus dihadapi karena bencana. Kondisi ini membuat penduduk merasa aman untuk tetap tinggal di wilayah sekitar Merapi.

Pengetahuan penduduk yang tinggal dekat dengan Merapi terhadap peta rawan bencana sangat terbatas. Beberapa kejadian yang menunjukkan indikasi ini diantaranya adalah:

- Pada saat peneliti bertanya pada sekelompok perempuan pada salah satu kegiatan diskusi kelompok terfokus tentang lokasi KRB tempat tinggal mereka . Seorang perempuan menjawab dan menyebutkan bahwa mereka tinggal di KRB 5. Jawaban ini mengindikasikan ketidakhiasaan (*unfamiliarity*) mereka terhadap peta dan istilah yang ada pada peta kawasan rawan bencana.
- Pada saat peneliti mewawancarai seorang kepala dusun dan menanyakan apakah memiliki peta bencana tahun 2010. Dia menjawab bahwa dia memiliki peta tersebut. Pada saat kepala dusun ini

memperlihatkan peta yang dimaksud, ternyata peta masih utuh terbungkus plastik. Hal ini mengindikasikan bahwa informasi yang ada di peta terkait dengan kawasan rawan bencana belum pernah disosialisasikan pada warga dusun tersebut.

- Di salah satu kantor desa, masih dipasang peta bencana tahun 2002. Seharusnya peta terbaru terkait dengan kawasan rawan bencana yang dipajang. Desa ini yang sebelumnya berada di KRB II, kemudian berubah pada tahun 2010 menjadi KRB III (daerah paling berbahaya)

Hasil dari survei mengkonfirmasi beberapa temuan di atas. Hampir separuh dari responden tidak mengerti istilah kawasan rawan bencana (46 persen). Apabila dilihat dari distribusi jawaban responden pada masing-masing wilayah KRB, terlihat bahwa responden yang mengerti bahwa mereka tinggal di kawasan rawan bencana di bawah 60 persen untuk masing-masing lokasi. Hanya 55 persen dari responden yang tinggal di wilayah KRB III yang tahu bahwa mereka tinggal di daerah yang rawan bencana, bahkan relatif sedikit lebih rendah dari responden di KRB II (57 persen). Temuan penting dari pertanyaan ini adalah 45 persen responden yang tinggal di KRB III ternyata tidak mengetahui kalau mereka tinggal di kawasan rawan bencana, hal ini patut menjadi perhatian terkait dengan mitigasi bencana.

Tabel 6. Pengetahuan akan Kawasan Rawan Bencana

Pertanyaan	Pilihan Jawaban	N (Persentase)
Pengetahuan akan Kawasan Rawan Bencana (N=600)	Ya	324 (54%)
	Tidak	276 (46%)
Responden yang menjawab ya (N=324) di masing-masing lokasi KRB	KRB III	125 (55%)
	KRB II	49 (57%)
	KRB I	79 (54%)
	Diluar wilayah KRB	71 (52%)

Sumber: Survei Persepsi Risiko dan Komunikasi Risiko Merapi, PPK-LIPI, 2012

Untuk melihat apakah responden pernah melihat peta KRB, pertanyaan lanjutan diberikan pada responden yang menjawab ya. Dari 324 responden yang menjawab tahu bahwa mereka tinggal di kawasan rawan bencana, ternyata yang pernah melihat peta

KRB hanya sebesar 49 persen, sisanya (51 persen/ 166 responden) belum pernah melihat peta KRB. Apabila dilihat lebih detil, ternyata 47 persen responden di KRB III belum pernah melihat peta KRB.

Tabel 7. Pernah Melihat akan Peta Kawasan Rawan Bencana (*Hazard Map*)

Pertanyaan	Pilihan Jawaban	N (Persentase)
Pernah melihat peta KRB (N=324)	Ya	158 (49%)
	Tidak	166 (51%)
Responden yang menjawab tidak (N=166) di masing-masing lokasi KRB	KRB III	58 (47%)
	KRB II	19 (39%)
	KRB I	51(65%)
	Diluar wilayah KRB	38 (54%)

Sumber: Survei Persepsi Risiko dan Komunikasi Risiko Merapi, PPK-LIPI, 2012

Secara kualitatif, dalam sebuah diskusi kelompok terfokus (*focus group discussion- FGD*) dengan kelompok ibu-ibu menyebutkan bahwa mereka pernah melihat peta KRB secara tidak sengaja di salah satu

kantor lembaga kemanusiaan yang ada di dekat tempat relokasi. Namun demikian, mereka menganggap perlu ada sosialisasi tentang peta tersebut agar pemahaman masyarakat tentang KRB tepat.

T : Kalau disini termasuk KRB berapa?

Ibu 1 : Ngga tahu..

Ibu 2 : 12an..

T : Ohh km 12? KRB nya KRB berapa?

Ibu 1 : 2 atau 3 ya. Itulah yang perlu, harusnya kan tahu semua ya, tapi kalau tanpa ada pengarahan atau sosialisasi dari tahu, juga ya tahunya cuma cari sendiri saja.

SOSIALISASI INFORMASI KAWASAN RAWAN BENCANA

Apabila melihat bagaimana perkembangan peta KRB di kawasan Merapi terdapat perubahan yang substansial yang berpengaruh pada pengetahuan masyarakat akan peta KRB yaitu (i) perubahan penamaan zonasi pada peta tahun 1978 menjadi peta tahun 2002; dan (ii) perubahan luas kawasan berbahaya akibat erupsi 2010.

Erupsi tahun 1994 yang mengakibatkan kerusakan di Turgo menjadi titik tolak perubahan persepsi pemerintah maupun penduduk yang tinggal di sekitar dusun ini bahwa ancaman Merapi dapat sewaktu-waktu muncul dan memiliki kemungkinan menuju arah Selatan. Selama ini, wilayah Selatan Merapi dianggap aman dari ancaman Merapi. Penduduk percaya bahwa arah erupsi Merapi tidak akan pernah menuju ke Selatan karena adanya keraton sebagai pelindung. Namun kejadian Turgo sedikit demi sedikit merubah pemahaman ini, oleh karena itu sosialisasi terkait evakuasi dan kegiatan mitigasi lainnya dilakukan setelah kejadian erupsi Turgo yang dilakukan oleh lembaga pemerintah maupun lembaga

swadaya masyarakat. Seperti disebutkan dalam wawancara dengan Pak T di Turgo (2012).

Salah satu bahan sosialisasi adalah peta rawan bencana, yang pada saat itu masih mempergunakan sistem zonasi sesuai peta 1978 yaitu kawasan terlarang, KRB I dan KRB II. Perubahan istilah zonasi untuk wilayah bahaya ternyata agak membingungkan, terutama untuk zona yang mempergunakan istilah KRB I dan KRB II. Hal ini disebabkan pada sistem zonasi yang baru istilah KRB I dan KRB II masih dipergunakan, namun dengan kondisi tingkat bahaya yang berbeda (berkebalikan). Sebagai contoh pada peta bencana 1978, KRB I merujuk pada wilayah yang memiliki tingkat bahaya sedang (kemungkinan terdampak awan panas dan lahar), namun pada zonasi yang baru KRB I merujuk pada wilayah dengan tingkat bahaya rendah (kemungkinan terdampak lahar). Dari satu wawancara, informan menyebutkan bahwa istilah zonasi terdahulu jauh lebih dipahami daripada istilah yang muncul di peta yang diterbitkan tahun 2002. Selain itu, perubahan penamaan kawasan rawan bencana 1 menjadi KRB II, dan kawasan rawan bencana menjadi KRB I pada peta KRB tahun 2002,

membuat banyak penduduk yang mengalami kebingungan.

“dulu itu kan disini ini masuk kawasan rawan bencana I, tapi katanya berubah istilahnya...menjadi KRB berapa gitu...saya tidak terlalu tahu pasti... (Pak T, Mei 2012)

Selain perubahan istilah zonasi, kejadian erupsi 2010 membuat beberapa dusun di sekitar wilayah Kali Gendol yang semula berada di KRB II dan KRB I meningkat status zonasi nya menjadi masuk ke dalam wilayah KRB III. Tentu saja dengan adanya perubahan zona ini, diharapkan penduduk Merapi yang tinggal di sekitar Merapi mengetahuinya mengingat risiko yang makin besar apabila masuk dalam KRB III. Oleh karena itu, perlu ada sosialisasi yang tepat ke

penduduk di sekitar Merapi sehingga pengetahuan tentang kawasan rawan bencana dapat dimiliki oleh penduduk terkait dengan upaya mitigasi yang harus dilakukan di masing-masing kawasan rawan bencana.

Upaya untuk mengkomunikasikan risiko yang telah dilakukan selama ini lewat penyuluhan dan wajib latih. Hasil survei menunjukkan bahwa persentase penduduk yang mendapatkan penyuluhan dan ikut dalam kegiatan wajib latih relatif lebih banyak setelah kejadian erupsi 2010. Untuk penyuluhan sebelum 2010 hanya 18 persen responden yang mengaku mendapatkan penyuluhan dan setelah erupsi 2010 terdapat 24 persen. Begitu pula dengan kegiatan wajib latih, hanya 12 persen responden yang ikut terlibat dalam wajib latih, dan setelah erupsi 2010 terdapat 15 persen

Tabel 8 . Keterlibatan Responden dengan kegiatan penyuluhan dan wajib latih.

	Penyuluhan (N=600)		Wajib Latih (N=600)		
	Sebelum kejadian erupsi 2010 (%)	Setelah kejadian erupsi 2010 (%)	Sebelum kejadian erupsi 2010 (%)	Setelah kejadian erupsi 2010 (%)	
Ya	18	24	12	15	
Tidak	82	76	88	85	

Sumber: Survei Persepsi Risiko dan Komunikasi Risiko Merapi, PPK-LIPI, 2012

Penyuluhan yang dilakukan saat terjadi peningkatan status, biasanya dilakukan oleh BPPTKG ke dusun-dusun yang berada dekat dengan kawah Merapi yang merupakan wilayah KRB III termasuk dusun-dusun yang berada di sekitar sungai tempat aliran lahar Merapi. Selain itu, setelah kejadian Turgo 1994, terdapat juga organisasi masyarakat seperti Pasag Merapi yang memberi pendampingan pada masyarakat disekitar Merapi, terkait dengan upaya mitigasi bencana Merapi. Upaya untuk pengerahan sumber daya pada saat harus mengungsi, termasuk bagaimana proses mengungsi yang aman merupakan salah satu materi yang disosialisasikan pada masyarakat. Selain itu, penyuluhan maupun wajib latih juga dipergunakan untuk membangun kesadaran penduduk bahwa Merapi merupakan *permanent hazard*⁶, yang sewaktu-waktu

akan akan memengaruhi penghidupan masyarakat di sekitar Merapi. Jadi apabila penduduk memutuskan tetap tinggal di sekitar gunung, mereka harus paham kapan, bagaimana dan kemana harus mengungsi apabila dibutuhkan.

Dari tabel 8, terlihat terjadi peningkatan keterlibatan responden pada kegiatan penyuluhan dan wajib latih setelah kejadian erupsi 2010. Dari 600 responden, yang menyatakan pernah mendapatkan penyuluhan sebelum kejadian erupsi 2010 adalah sebesar 18 persen. Setelah kejadian erupsi 2010, terdapat 24 persen dari responden yang menyatakan pernah mendapatkan penyuluhan. Begiru juga dengan kegiatan wajib latih yang mengalami peningkatan juga, namun dengan tingkat yang lebih kecil yaitu dari 12 persen menjadi 15 persen. Namun demikian, masih terdapat berbagai kesulitan dalam pelaksanaan dan penyebarluasannya. Dalam sebuah diskusi kelompok terfokus, seorang peserta menyebutkan bahwa pelatihan yang didesain sebagai *training for trainer* (TOT), dilakukan dan dihadiri oleh perwakilan dari dusun atau desa, tidak semua penduduk dilibatkan. Namun menurut mereka cara ini tidak efektif mengingat keterbatasan peserta.

⁶ Istilah *permanent hazard* pada terbitan WMO (2006) untuk kasus gunung api lebih mengacu pada skala frekuensi kejadian bencana. Dalam publikasi ini *permanent hazard* merupakan kejadian bencana yang frekuensi nya cukup sering, dalam hitungan tahun (p.38). Namun dalam penelitian tahun 2012 dan 2014, banyak informan yang menyebutkan Merapi sebagai *permanent hazard* namun lebih ditujukan pada posisi Merapi yang berada di sekitar tempat hidup masyarakat di sekitar Merapi. Sehingga memberikan risiko yang tetap, namun sesuai dengan kondisi peringatan gunung api.

Ibu S : Saya memang pernah ikut, tapi kan banyak yang ngga ikut, bukan perwakilan perwakilan saja. Mereka juga menyampaikan kalau misalnya saya sama bu R ikut ya, terus mau menyampaikan caranya kan kalau dia ngga lihat langsung kan juga susah.

Ibu R : Harus semua ngrasain..merasakan bagaimana caranya, seperti itu.

Ibu T : Ngga cuma ngene-ngene..gitu kan masih gimana ya, tapi kalau dipraktekkan itu otomatis kan dia kan lebih tahu, lebih yakin gitu lho. Ohh aku harus seperti itu. (Mei 2012)

Informasi terkait dengan upaya mitigasi bencana gunung api termasuk informasi tentang kawasan rawan bencana dan peta KRB tidak dapat diketahui oleh semua orang karena jumlah peserta pelatihan yang terbatas. upaya sosialisasi diharapkan dapat disebarluaskan pada seluruh anggota masyarakat mengingat perlunya secara langsung masyarakat memahami upaya mitigasi yang harus dilakukan.

PERSEPSI MASYARAKAT AKAN WILAYAH AMAN DAN BERBAHAYA

Terbatasnya pengetahuan akan kawasan rawan bencana dan peta yang didapat dari penelitian diantaranya disebabkan oleh persepsi masyarakat yang menganggap kawasan sekitar Merapi bukan kawasan yang berbahaya. Penduduk yang tinggal di sekitar Merapi, terutama yang paling dekat dengan kawah menganggap Merapi merupakan hal yang penting bagi kehidupan mereka. Penduduk di sekitar lereng Merapi mencoba membangun keseimbangan, harmoni dengan alam (Sasongko, 2010). Kalaupun Merapi memang berada di dekat dengan mereka, tapi bukanlah ancaman buat mereka karena kesejahteraan juga dihasilkan di lokasi tersebut. Bagi penduduk yang tinggal di sekitarnya, Merapi bukan hanya merupakan ancaman bagi kehidupan mereka, namun juga merupakan kesempatan / *opportunities* yang memberi berkah kehidupan. Kesuburan tanah yang didapat sebagai dampak dari erupsi memberikan hasil yang bagus untuk pertanian dan ternak. Selain itu kegiatan penambangan pasir dan pariwisata yang berkembang sebagai dampak erupsi Merapi juga menjadi tulang punggung kehidupan masyarakat Merapi. Penduduk secara eksplisit memberi arti risiko tinggal di lereng Merapi tidak hanya secara negatif namun juga secara positif. Hal ini menjadi salah satu alasan mengapa mereka tetap bertahan tinggal di daerah rawan bencana- dalam hal ini KRB III terutama di daerah yang terdampak langsung erupsi 2010. Dove (2008)

menunjukkan bahwa upaya semacam ini disebut sebagai upaya *naturalising, familiarising and "domesticating" the threat from volcano* – upaya untuk menginternalisasi risiko yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari-hari. Kondisi ini membuat penduduk lokal mengembangkan pengetahuan lokal terkait dengan mitigasi bencana Lavigne dkk (2008).

Selain itu, untuk penduduk di sisi Selatan, mereka memiliki kepercayaan bahwa tinggal di sekitar Merapi akan tetap aman karena adanya Keraton Kesultanan Yogyakarta berada di sebelah Selatan Gunung Merapi. Penduduk percaya bahwa arah erupsi (*wedhus gembel*) tidak akan pernah mengarah ke Selatan karena keraton merupakan pelindung mereka. Selain itu, Sultan Yogyakarta telah menunjuk seorang juru kunci untuk menjaga Merapi. Kepercayaan pada pengaruh Sultan dan keraton pada kehidupan masyarakat di sekitar Merapi makin menguatkan masyarakat untuk mempersepsikan bahwa wilayah tempat tinggal mereka adalah wilayah yang aman (Triyoga, 2010). Walaupun kepercayaan-kepercayaan ini hanya akan membangun perasaan keamanan yang 'semu'. Apabila dilihat dari data empiris sejarah erupsi kebetulan memang arah erupsi kebanyakan tidak mengarah ke Selatan tapi ke Barat dan Utara. Namun demikian, kejadian erupsi Turgo 1994 membuka mata bahwa wilayah Selatan juga memiliki kemungkinan menjadi wilayah terdampak langsung oleh erupsi.

Upaya relokasi selain pada tahun 2010 juga pernah dilakukan untuk penduduk Turgo setelah erupsi tahun 1994, dengan memindahkan sebagian penduduk menjauh dari Gunung Merapi dan bahkan sebagian juga pindah sebagai transmigran ke luar Jawa. Namun demikian, upaya ini tidak berhasil, mereka tetap kembali pada lokasi mereka tinggal sebelumnya. Seperti kondisi di Turgo, untuk dusun-dusun yang terkena dampak langsung awan panas pada erupsi 2010, wilayah ini seharusnya dikosongkan dan penduduk pindah ke lokasi yang telah disediakan pemerintah sebagai hunian tetap (huntau). Namun sampai saat ini masih ada beberapa dusun yang penduduknya bersikeras untuk menolak pindah. Mereka beragumen bahwa selama kondisi Gunung Merapi aman, mereka akan tetap aman tinggal di daerah tersebut. Namun apabila Gunung Merapi sedang bergejolak, bila diperlukan penduduk harus segera mengungsi. Pendekatan seperti ini oleh Buergelt dkk (2017) disebutkan sebagai implementasi konsep *Living in harmony with environment*, yang membuka peluang peningkatan kapasitas adaptasi penduduk. Implementasi pendekatan ini membawa konsekuensi tanggung jawab yang berat bagi

penduduk agar mereka harus dapat mengambil keputusan yang tepat terkait mitigasi bencana, oleh karena itu peningkatan kapasitas adaptasi menjadi sebuah kewajiban yang harus dipenuhi. Sebagai contoh salah satu kegiatan yang mungkin dapat dilakukan adalah adanya integrasi sistem peringatan dini secara saintifik dan yang bersifat tradisional. Oleh karena itu, mereka membutuhkan adanya jaringan komunikasi yang dapat selalu memonitor kondisi Gunung Merapi. Jaringan komunikasi yang berkembang kebanyakan mempergunakan radio HT (*handie talkie*) maupun radio komunitas di sekitar Gunung Merapi, sehingga semua penduduk dapat memonitor kondisi Gunung Merapi secara *real time*. Dengan HT, warga dapat memonitor suara seismik dari stasiun monitoring BPPTKG dan meng *update* kondisi Merapi dari informasi-informasi lain. Selain itu BPPTKG juga memberikan informasi seperti dengan CCTV lewat home page yang dapat diakses oleh semua orang. Di sisi lain, sistem peringatan dini secara tradisional juga tetap diterima sebagai bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan keseharian penduduk sekitar Gunung Merapi.

Pilihan untuk menetap di kawasan rawan bencana mensyaratkan kemampuan untuk mengambil keputusan yang cepat dan tepat pada saat kejadian bencana. Perlu adanya informasi yang jelas akan sumber daya yang dimiliki oleh penduduk di dusun tersebut. Selain itu rencana untuk menghadapi kejadian bencana, yang dalam manajemen bencana disebut sebagai rencana kontijensi, mulai dibangun di tiap-tiap dusun. Sebagai bagian dari mitigasi bencana, pembuatan rencana kontijensi krusial. Hal ini dikarenakan dalam rencana kontijensi selain dilakukan inventarisasi sumber daya yang dimiliki masyarakat untuk merespons atau mengantisipasi kejadian bencana, juga dibuat standar operasional prosedur (SOP) untuk penanganan bencana. Dengan jumlah penduduk yang makin meningkat, rencana kontijensi menjadi salah satu hal penting yang harus disiapkan pada level komunitas/ dusun. Salah satu yang dipersiapkan dalam rencana kontijensi adalah alur peta untuk mengungsi, titik kumpul maupun orang yang bertanggung jawab pada tugas-tugas tertentu. Upaya pembuatan peta pada tingkat yang lebih kecil, dalam hal ini dusun merupakan upaya untuk memberi pemahaman pada penduduk bahwa wilayah mereka merupakan kawasan rawan bencana.

KESIMPULAN

Peta bencana merupakan salah satu instrumen yang penting untuk mengkomunikasikan risiko bencana gunung api, sebagai alat peringatan dini – *early warning* akan kondisi bencana. Namun demikian

pada kenyataannya masih terdapat gap antara pengetahuan penduduk terhadap peta KRB. Temuan penelitian di tahun 2012 menunjukkan bahwa hanya 54 persen dari responden di Gunung Merapi yang tahu tentang kawasan rawan bencana dan dari kelompok ini hanya 49 persen yang pernah melihat peta KRB Gunung Merapi.

Untuk meningkatkan pengetahuan akan kawasan rawan bencana dan peta KRB diperlukan adanya komunikasi risiko yang efektif untuk memberi pemahaman kepada penduduk yang tinggal di lereng Gunung Merapi. Dengan mengedepankan dialog antara saintis (dalam hal ini BPPTKG-PVMBG), pemerintah dan masyarakat, komunikasi risiko akan menjadi proses yang bersifat iteratif untuk membangun pemahaman akan kawasan rawan bencana. Dalam proses yang bersifat iteratif ini, penilaian terhadap bencana yang dilakukan secara saintifik juga memberi ruang bagi penduduk lokal untuk mempergunakan pengetahuan lokal - menerjemahkan kondisi alam. Dengan adanya dialog yang cair, maka penyuluhan, pelatihan dan wajib latih dapat diformulasikan dalam metode yang lebih baik agar mendapatkan hasil optimal.

Pengetahuan akan kawasan rawan bencana mungkin dapat ditingkatkan penduduk melihat secara langsung peta KRB. Ilustrasi zonasi dengan mempergunakan warna tertentu akan mempermudah pemahaman masyarakat akan lokasi tempat tinggal mereka berada di wilayah KRB tertentu. Dan bila memungkinkan perbandingan antara peta bencana terbaru dan sebelumnya akan membuat pemahaman yang lebih baik bagi penduduk, termasuk bagian yang menjelaskan perbedaan istilah zonasi. Selain itu, upaya untuk menerjemahkan peta menjadi dalam lingkup yang lebih kecil seperti tingkat dusun, menjadi lebih implementatif untuk membangun rencana kontijensi untuk tiap dusun.

Selain itu, pendekatan *Living in Harmony* mencoba mengakomodasi kondisi masyarakat yang tetap tinggal di sekitar gunung api. Namun demikian, pilihan hidup yang berisiko ini harus diimbangi dengan pemahaman akan kondisi bahaya gunung termasuk tanda-tanda yang harus diwaspadai sebagai penanda masyarakat perlu melakukan aksi menyelamatkan jiwa seperti evakuasi. Oleh karena itu, perlu untuk memformulasikan komunikasi risiko yang lebih efektif mengingat bahwa untuk memahami persepsi dan pengetahuan tentang bencana harus terintegrasi dengan pemahaman konstruksi risiko secara sosial. Komunikasi risiko merupakan integrasi antara peringatan dini secara spasial (peta KRB) dan berdasarkan waktu (status Gunung Merapi) penting

dipahami masyarakat. Komunikasi risiko yang efektif penting untuk dibangun mengingat penduduk yang tinggal di sekitar lereng Gunung Merapi makin meningkat jumlahnya sejalan dengan peningkatan aktivitas ekonomi seperti penambangan pasir dan wisata yang merupakan penghidupan masyarakat lokal juga banyak ditemui di wilayah lereng Gunung Merapi. Oleh karena itu upaya mitigasi bencana yang dibangun dengan komunikasi risiko yang efektif diharapkan akan dapat menyelamatkan banyak jiwa penduduk.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreastuti, S., Paripurno, ET., Gunawan, H., Budianto, A., Syahbana, D., & Pallister, J .(2018). Character of community response to volcanic crises at Sinabung and Kelud Volcanoes. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*. available online 20 February 2017, In Press, Corrected Proof. doi: 10.1016/j.jvolgeores.2017.01.022
- Barclay, J., Haynes, K., Mitchell, T., Somana, C., Teeuw, R., Darnell, A., Crosweller, H.S., Cole, P., Pyle, D., Lowe, C., Fearnley, C., & Kelman, I.(2008) *Framing volcanic risk communication within disaster risk reduction: finding ways for the social and physical sciences to work together*, Geological Society, London, Special Publication 305(1) : 163-177, Geological Society of London.
- Badan Pusat Statistik [BPS].(2011).*Hasil Sensus Penduduk 2010*.Jakarta: Badan Pusat Statistik
- Buergelt, P.T., Paton, D., Sithole, B., Sangha, K., Praadara PSDV; Champion, L & Champion, J .(2017). *Living in Harmony with Our Environment: A Paradigm Shift* in Paton, D., & Johnston, D.M. (Eds.) *Disaster Resilience : An Integrated Approach* (2nd Ed) pp 289-307. Springfield: Charles C. Thomas.
- Crandell, D.R., Booth, B., Kusumadinata, K., Shimozuru, D., Walker, G.P.L., & Westercamp, D.(1984). *Sourcebook for Volcanic Hazard Zonation*, UNESCO Paris, 97pp.
- Crosweller, H.S., & Wilmshurst, J.(2013). *Natural hazards and risk: the human perspective*. In Rougier, JC; Sparks, R.S.J., & Hill, L.J. (eds) *Risk and Uncertainty assessment for natural hazards*, Cambridge University Press
- Dove, M.R.(2008). *Perception of volcanic eruption as agent of change on Merapi volcano, Central Java*, Journal of Volcanology and Geothermal Research 172 (2008) 329–337. Sciencedirect-Elsevier. doi: 10.1016/j.jvolgeores.2007.12.037
- Hartmann, M.A.(1934). *Der grosse Ausbruch des Vulkanes G Merapi (Mittel-Java) im Jahre 1872*. Natuurk, Tijdschr. Ned. Indie 94, 189-210
- Haynes, K., Barclay, J., & Pidgeon, N.(2007). Volcanic Hazard Communication using map: an evaluation of their effectiveness. *Bulletin Volcanology* 70 (2), 123-138. Springer-Verlag. doi: 10.1007/s00445-007-0124-7
- Haynes, K., Barclay, J &Pidgeon, N.(2008). *Whose Reality Counts? Factors Affecting the Perception of Volcanic Risk*, Journal of Volcanology and Geothermal Research 172: 259-272. Sciencedirect-Elsevier
- Hill, L.J., Sparks, R.S.J., & Rougier, J.C.(2013). *Risk Assessment and Uncertainty in natural hazards*. In Rougier, J.C., Sparks, R.S.J & Hill, L.J., (Eds) *Risk and Uncertainty assessment for natural hazards*, Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9781139047562
- Hinga, B.D.R. (2015). *Ring of Fire: an encyclopedia of the Pacific Rim's earthquakes, tsunami and volcanoes*. California: ABC-CLIO
- Jenkins, S.F., Komorowski, J.C., Baxter, P.J., Charbonnier, S.J., Cholik, N & Surono.(2016). *The Devastating Impact of the 2010 Eruption of Merapi Volcano, Indonesia*. In Duarte, J.C., & Schellart, W.P. (Eds) *Plate Boundaries and Natural Hazards, Geophysical Monograph 219*, American Geophysical Union, John Wiley & Sons, Inc. doi:10.1002/9781119054146.ch12
- Lavigne, F., De Coster, B., Juvin, N., Flohic, F., Gaillard, J.C., Texier, P., Morin, J., & Sartohadi, J (2008) People's Behaviour in the face of volcanic hazards: Perspectives from Javanese Communities, Indonesia. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 172(3-4) : 273-287. doi: 10.1016/j.jvolgeores.2007.12.013
- Lavigne, F., Morin, J., Mei, E.T.W., Calder, E.S., Usamah, M., & Nugoho, U.(2017). Mapping Hazard Zones, Rapid Warning Communication and Understanding Communities: Primary Ways to Mitigate Pyroclastic Flow Hazard dalam Advances in Volcanology, Springer, Berlin, Heidelberg. doi: 10.1007/11157_2016_34
- Marfai, MA., Cahyadi, A., Hadmoko, D.S, Sekaranom, A.B.(2012). Sejarah Letusan Gunung Merapi Berdasarkan Fasies Gununggapi di Daerah Aliran Sungai Bedog, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Ris. Geo. Tam* 22 (2) : 73- 79.doi: 14203/risetgeotam2012.v22.59
- Newhall, C.(2000). *Volcano Warnings*. In Sigurdsson, H., Houghton, B., McNut, S., Rymer, H., Stix, J.(Eds) *Encyclopedia of volcanoes (pp 1185-1197)*. New York: Academic press
- Pyle, D.(2000). Sizes of volcanic eruptions. In Sigurdsson, H., Houghton, B., McNut, S., Rymer, H., Stix, J.(Eds) *Encyclopedia of volcanoes (pp 263-270)*. New York: Academic press.

- Sigurdsson, H., Houghton, B.F., McNutt, S.R., Rymer, H., & Stix, J.(2015). *Encyclopedia of Volcanoes*. San Diego:Academic Press. doi: 10.1016/C2015-0-00175-7
- Sparks, R.S.J., Aspinall, W.P., Croweller, H.S., & Hincks, T.K. (2013). Risk and uncertainty assessment of volcanic hazards. In Rougier, JC; Sparks, RSJ dan Hill, LJ, (eds) *Risk and Uncertainty assessment for natural hazards*, Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9781139047562.012
- Surono., Jousset, P., Pallister, J., Boichu, M., Buongiorno, M.F., Budisantoso, A.,...Lavigne,F.(2012). The 2010 explosive eruption of Java's Merapi volcano- a 100 year event. *Journal of Volcanology and Geothermal Research vol 241-242*, 121-135. doi: 10.1016/j.jvolgeores.2012.06.018
- Tilling, R.I. (2013). Volcanic Hazards and Early Warning dalam Extreme Environmental Events: Complexity in *Forecasting and Early Warning*, Meyers, Robert A. (Ed). Springer
- Thouret, J.C., F. Lavigne, K. Kelfoun, S. Bronto. (2000). Toward a revised hazard assessment at Merapi volcano. Central Java. *Journal of Volcanology and Geothermal Research Vol 100 (1-4)*, 479-502. doi: 10.1016/S0377-0273(00)00152-9
- Triyoga, L.S .(2010) *Merapi dan Orang Jawa: Persepsi dan Kepercayaannya*. Grasindo.
- Voight, B., Constantine, E.K., Siswamidjono, S., & Torley, R. (2000). Historical eruptions of Merapi Volcano, Central Java, Indonesia. 1768-1998, *Journal of Volcanology and Geothermal Research Vol 100 (1-4) : 69-138*. doi: 10.1016/S0377-0273(00)00134-7
- Widodo, D.R., Nugroho, S.P., & Asteria, D.(2017). Analisis penyebab masyarakat tetap tinggal di Kawasan Rawan Bencana Gunung Merapi (Studi di Lereng Gunung Merapi Kecamatan Cangkringan, kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta). *Jurnal Ilmu Lingkungan 15 (2) : 135-142*. doi: 10.14710/jil.15.2.135-142