
SEJARAH MITIGASI BENCANA ERUPSI DI LERENG TIMUR GUNUNG KELUD, 2008-2015

HISTORY OF DISASTER MITIGATION ON THE EAST SLOPE OF MOUNT KELUD, 2008-2015

Utia Binti Yuhanni'ur Rohmah

Universitas Negeri Malang
Jln. Semarang No 5, Malang, Jawa Timur, Indonesia
utia.binti.1907326@students.um.ac.id

Ronal Ridhoi

Universitas Negeri Malang
Jln. Semarang No 5, Malang, Jawa Timur, Indonesia
ronal.ridhoi.fis@um.ac.id

Diterima tanggal 23 Juni 2023

Disetujui tanggal 27 Juni 2024

ABSTRACT

The eruption of Mount Kelud in 2014 showed deviations in eruption characteristics and unpredictability of lava flow direction, and the most severely affected locations were due to volcanic materials. The incident led to the analysis of the eruption and disaster mitigation on the eastern slope of Mount Kelud. In the preparatory process, the authors used a material environmental history approach, integrating Bankoff's concept of co-volcanic societies and the community's perception of living harmoniously with hazards in Pandansari Village. This study applied historical research methods, including topic selection, heuristics, source criticism, interpretation, and historiography. The data sources were activity reports, newspapers, photos, maps, and interviews. Findings revealed that the 2014 eruption of Gunung Kelud had a significant impact on Pandansari Village, damaging infrastructures and agricultural land. In addition, this study highlighted the subsequent development of a more systematic disaster mitigation approach implemented by the local community and government in response to the threat of volcanic eruptions.

Keywords: *disaster mitigation, eruption, Mount Kelud, and Pandansari Village.*

ABSTRAK

Erupsi Gunung Kelud pada 2014 menunjukkan terjadinya penyimpangan karakteristik letusan serta tidak terprediksinya arah aliran banjir lahar dan lokasi terdampak paling parah akibat material vulkanik. Kejadian tersebut mengarahkan penulis untuk menganalisis fakta-fakta terkait erupsi dan mitigasi bencana di lereng timur Gunung Kelud. Pada proses penyusunannya, penulis menggunakan pendekatan sejarah lingkungan material melalui

kolaborasi konsep *co volcanic societies* dari Bankoff dan konsep *living harmony with hazard* di masyarakat Desa Pandansari. Tulisan ini menerapkan metode penelitian sejarah di antaranya pemilihan topik, heuristik, kritik sumber, interpretasi, dan historiografi. Sumber data yang didapatkan berupa laporan kegiatan, surat kabar, foto, peta, dan wawancara. Kajian ini menunjukkan bahwa erupsi Gunung Kelud pada 2014 berdampak cukup parah di Desa Pandansari. Erupsi merusak berbagai infrastruktur serta lahan pertanian. Selain itu, kajian ini menunjukkan perkembangan mitigasi bencana yang lebih sistematis pascaerupsi 2014 oleh masyarakat lokal dan pemerintah daerah untuk tetap bertahan hidup sekaligus beradaptasi terhadap ancaman bahaya erupsi gunung berapi.

Kata Kunci: mitigasi bencana, erupsi, Gunung Kelud, dan Desa Pandansari.

A. PENDAHULUAN

Berdasarkan catatan sejarah letusannya, Gunung Kelud pernah mengalami erupsi baik secara eksplosif¹ maupun *efusif*² sebanyak 35 kali sejak 1000 tahun lalu hingga tahun 2014. Erupsi besar yang mengakibatkan kerusakan ekologi dan korban jiwa mencapai 5.160 nyawa tepat pada 20 Mei 1919 (Loeqman et al. 2020). Kerusakan parah terjadi pada lahan permukiman, lahan sawah, kebun, dan saluran drainase di Kabupaten Kediri dan Kabupaten Blitar.

Upaya mitigasi struktural gunung berapi aktif pada masa kolonial dilakukan oleh seorang insinyur pengairan, Hooman van der Heide dan Hugo Cool dengan menuangkan ide pembangunan terowongan berlapis di dinding kawah Gunung Kelud. Pembangunan terowongan berfungsi sebagai sarana pengendali untuk

mengalirkan dan mengeluarkan air danau kawah menuju sungai-sungai yang berhulu di puncak gunung khususnya menuju Kali Bladak di Blitar. Ide ini muncul berdasarkan ciri khas erupsi Gunung Kelud yang selalu memuntahkan air danau kawah bercampur lumpur menuju sungai-sungai yang berhulu di puncak gunung. Tujuan lain dibangunnya terowongan adalah untuk mengurangi korban jiwa dan kerusakan alam yang disebabkan bahaya erupsi Gunung Kelud di letusan mendatang. Proyek dilaksanakan pada 1920 hingga 1928. Pascaerupsi Gunung Kelud 1951, proyek ini dinilai berhasil dengan jumlah volume air kawah hanya tersisa 1,8 juta m³ yang semula sebanyak 40 juta m³ (Zaennudin 2009).

Erupsi *efusif* yang berlangsung pada 3 November 2007 mengubah danau kawah menjadi anak gunung berbentuk kubah lava. Hal ini memengaruhi erupsi selanjutnya pada 13 Februari 2014 yang menunjukkan adanya penyimpangan karakteristik letusan dan arah aliran lahar dingin. Semula, Gunung Kelud memiliki karakteristik khas letusan yang memuntahkan air dari danau kawah beserta lumpur, namun kemudian

¹ Eksplosif, letusan magmatik dengan ledakan besar yang mengeluarkan lava pijar, material vulkanik, dan aliran *piroklastik* (sumber: vsi.esdm.go.id dan magma.esdm.go.id).

² *Efusif*, magma yang keluar dari gunung yang mengalir melalui lereng-lereng gunung dan dapat membentuk kubah lava (sumber: vsi.esdm.go.id).

berubah menjadi semburan material vulkanik yang didominasi abu vulkanik hingga mencapai 17 km di atas langit dengan radius sejauh 40 km (Kompas 2014; Zaennudin 2009).

Rekaman sejarah erupsi memperlihatkan karakteristik aliran banjir lahar pada periode pascaerupsi Gunung Kelud yang biasanya selalu melewati sungai-sungai yang berhulu langsung di puncak gunung, seperti Kali Bladak di Blitar dan Kali Konto di Kediri. Akan tetapi, pada erupsi 2014 arah aliran banjir lahar justru melewati area tidak terprediksi yaitu Sungai Sambong yang merupakan sub-DAS Kali Konto di Desa Pandansari, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang. Secara mendadak, sungai ini menjadi aliran banjir lahar dengan skala besar, bahkan mengakibatkan berbagai kerusakan alam di sekitar sungai dan infrastruktur desa (Parno 2023).

Dampak penyimpangan erupsi lainnya yaitu semburan material vulkanik berupa abu halus beserta pasir setinggi rata-rata 10-30 cm yang merusak sekaligus menimbun rumah-rumah dan lahan pertanian (Tempo 2014). Berbagai kerusakan pascaerupsi Gunung Kelud di tahun 2014 dapat dilihat cukup parah dan di luar dari perkiraan pemetaan Kawasan Rawan Bencana (KRB). Prediksi dari Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi menyatakan bahwa kerusakan parah akan terjadi di Desa Pagersari dan Desa Sidodadi, namun fakta di lapangan menunjukkan kebalikannya, kerusakan paling parah justru terjadi di Desa Pandansari. Hal ini pula yang membuat semua pihak, baik pemerintah maupun masyarakat, terkejut dan panik ketika

menghadapi bencana erupsi Gunung Kelud 13 Februari 2014.

Dari peristiwa tersebut, penulis berusaha untuk menelaah mitigasi bencana erupsi Gunung Kelud dengan melakukan analisis terkait kronologi peristiwa erupsi serta dampak yang terjadi pada 13 Februari 2014 di lereng bagian timur, tepatnya Desa Pandansari. Selain itu, tujuan lain dari kajian ini adalah untuk mengetahui bentuk upaya mitigasi struktural dan nonstruktural yang disiapkan pemerintah daerah dan masyarakat Desa Pandansari ketika menghadapi erupsi Gunung Kelud.

Fokus spasial penelitian dilakukan di wilayah Desa Pandansari, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang sebagai wilayah dengan dampak kerusakan ekologis dan infrastruktur umum terparah. Masyarakat setempat mengatakan bahwasanya belum pernah terjadi dampak erupsi parah yang bersifat merusak yang mengarah ke lereng timur Gunung Kelud, termasuk Desa Pandansari.

Desa Pandansari terletak di lereng sebelah timur puncak Gunung Kelud dengan jarak radius 7 km. Topografi wilayah desa yang berbentuk lereng gunung perbukitan dengan luas 18,40 km² didominasi lahan pertanian, kebun sayur, dan kebun buah. Produktivitas pertanian dan sayuran didukung dengan kondisi tanah yang subur serta iklim yang sejuk (Pramono 2014). Desa ini terdiri atas tujuh dusun, yaitu Dusun Plumbang, Dusun Bales, Dusun Munjung, Dusun Kutut, Dusun Wonorejo, Dusun Klangon, dan Dusun Sedawun. Sebelum terjadi erupsi 2014, berdasarkan pemetaan KRB, Desa Pandansari berada dalam KRB II dan I

yang memiliki potensi risiko bahaya kategori sedang dan ringan. Jadi, ketika terjadi erupsi, Desa Pandansari berpotensi dilewati banjir lahar dingin dan terkena material vulkanik sedang atau ringan. Namun, dalam keadaan darurat, wilayah desa ini dapat dikatakan aman untuk dijadikan lokasi pengungsian (Loeqman et al. 2020; Sindo 2014; Syiko, Rachmawati, dan Rachmansyah 2014) meskipun sebenarnya kawasan ini memiliki potensi besar terkena dampak langsung erupsi karena bisa dilewati aliran lahar dingin, lahar letusan, dan material vulkanik (Loeqman et al. 2020; Sindo 2014; Surabaya Post 2014).

Sebelum erupsi 2014, Desa Pandansari tidak diperhatikan dalam antisipasi bencana erupsi gunung berapi oleh pemerintah daerah karena memang dianggap lokasi yang cukup aman. Permintaan pemetaan kawasan rawan bencana dan rencana pengurangan risiko bencana yang sudah diajukan oleh pokja desa sebagai penanggung jawab penanggulangan bencana di Desa Pandansari sebelum erupsi 2014 pun ditolak (Parno 2023).

Peristiwa erupsi Gunung Kelud sudah banyak dikaji oleh para peneliti terdahulu. Kurniawati (2020) dalam tulisannya mengkaji tentang erupsi Gunung Kelud tahun 1919 yang berdampak terhadap ekologi di wilayah Kediri. Upaya mitigasi yang dilakukan oleh pemerintah kolonial Belanda adalah dengan pembuatan terowongan pengendali air danau kawah di kaki gunung yang kemudian disebut dengan Terowongan Ampera. Selanjutnya, Rismawan (2014) mengulas tentang erupsi Gunung Kelud dari tahun 1901-

2014 serta perkembangan mitigasi bencana, baik secara struktural maupun kultural di Kabupaten Blitar. Berkaitan dengan erupsi pula, Nawiyanto dan Sasmita (2019) menulis mengenai erupsi yang terjadi pada 20 Mei 1919, yang merupakan salah satu letusan besar yang berdampak bagi lingkungan. Untuk mengatasi hal tersebut beberapa respons dan upaya rehabilitasi serta rekonstruksi bencana mulai diterapkan oleh pemerintah kolonial Belanda di wilayah Kabupaten Blitar. Taher (2021) melakukan proyek pemodelan penyebaran erupsi Gunung Anak Krakatau menggunakan pohon kejadian yang dilakukan dengan analisis probabilitas pada periode 1927-2019 di Provinsi Lampung. Dalam tulisannya, Dewi (2018) mengatakan bahwa perangkat desa memiliki peran penting dalam kesiapsiagaan serta mitigasi menghadapi erupsi Gunung Dieng di Kawah Timbang dan Kawah Sileri yang memiliki karakteristik mengeluarkan gas beracun.

Penelitian tentang erupsi juga dilakukan dalam berbagai perspektif. Suyami, Tartari, dan Sumarno (2015) mengulas lebih detail mengenai letusan Gunung Kelud 19-20 Mei 1919 berdasarkan naskah Jawa, yaitu *Panjeblugipun Redi Kelut* yang ditulis pada 29 Juni 1919. Sementara itu, Cahyono (2012) mengkaji erupsi gunung berapi Kelud menggunakan konsep vulkano-historis, yaitu menggabungkan konsep vulkanologi dan sejarah yang juga menerapkan pendekatan sosiologi-lingkungan serta antropologi-lingkungan. Sedangkan Dhillon dan Sasidharan (2021) lebih menyoroti dampak psikologi korban

bencana alam letusan Gunung Nyiragongo Shibu di Republik Demokratik Kongo. Menurut mereka, para penyintas memiliki fase reaksi bencana yang diklasifikasi menjadi empat fase, yaitu fase heroik, fase bulan madu, fase kekecewaan, dan fase pemulihan. Penelitian luar negeri lainnya ditulis Gregg (2004) yang menjelaskan persepsi tentang rendahnya pemahaman pengetahuan dan kesadaran mitigasi individu sekitar Gunung Mauna Loa dan Gunung Hualalai di Hawaii. Padahal, sebenarnya aktivitas vulkanik cukup tinggi dengan durasi kecepatan aliran lahar mencapai 3 jam atau bisa kurang.

Beberapa kajian penelitian terdahulu tersebut menunjukkan bahwa penelitian mengenai tema erupsi Gunung Kelud masih berfokus pada dampak erupsi masa kolonial, perkembangan mitigasi dari tahun 1919-2014 di wilayah Kediri dan Blitar, peristiwa erupsi tahun 1919 berdasarkan naskah Jawa, dan hubungan manusia dengan gunung api yang menggunakan pendekatan volkano-historis. Oleh karena itu, penulis berusaha menelaah mitigasi erupsi Gunung Kelud dengan menggunakan metodologi sejarah lingkungan material (McNeill 2003), konsep *living harmony with hazard* dari masyarakat Desa Pandansari (Parno 2023), dan konsep *co-volcanic societies* (Bankoff 2020).

Keunikan tulisan ini terletak pada pembahasan tentang sejarah mitigasi pada 2014 yang menerapkan konsep *co-volcanic societies* dan *living harmony with hazard*. Karena ancaman bencana erupsi gunung berapi Kelud yang terjadi secara berulang dan tidak dapat

diprediksi kejadiannya, maka akan membentuk pola pikir masyarakat Desa Pandansari dalam mempersiapkan upaya pengurangan risiko bencana serta cara beradaptasi dengan alam untuk tetap dapat bertahan hidup menghadapi erupsi Gunung Kelud di masa mendatang. Hal ini dirasa penting untuk diteliti lebih lanjut sebagai referensi dan pelengkap kajian sejarah lingkungan material dengan konteks erupsi Gunung Kelud pada kajian historiografi sejarah bencana (Nawiyanto 2016).

B. METODE

Tulisan ini menerapkan lima tahap metode penelitian sejarah yang dikemukakan oleh Kuntowijoyo (2013), yaitu pemilihan topik, heuristik, kritik sumber, interpretasi, dan historiografi. Pada setiap tahap ini dilakukan pembacaan dan pemahaman mendalam terkait sumber yang sudah didapatkan. Kategori sumber berupa arsip, buku, artikel jurnal, buku album, foto, berita daring, situs resmi pemerintah, peta, dan wawancara.

Sumber-sumber tertulis berasal dari Kantor BPBD Kabupaten Malang berupa arsip peta kawasan rawan bencana; Badan PVMBG; Komunitas Forum Pengurangan Risiko Bencana berupa arsip Laporan Akhir Fasilitasi Ketangguhan Masyarakat Menghadapi Bencana tahun 2015; Perpustakaan Medayu Agung Surabaya berupa koran-koran sezaman dengan topik yang relevan, yaitu Surya, Sindo, Radar Surabaya, Kompas, Surabaya Post; situs resmi Badan PVMBG; berita daring BBC News Indonesia; Liputan 6; detik.news; Tempo; Google Earth Pro; situs resmi Tempo Data Science

berupa foto kondisi dan dampak pascaerupsi di Desa Pandansari. Selain sumber tertulis, terdapat pula beberapa narasumber, yaitu Ibu Yanti penduduk Dusun Klangon, Bapak Misyanto petani Dusun Klangon, Bapak Parno yang menjabat sebagai Ketua Forum Pengurangan Risiko Bencana di Desa Pandansari, dan Mbah Dharmo selaku Ketua Komunitas Jangkar Kelud. Selain itu, penulis menggunakan beberapa jurnal ilmiah dan buku yang relevan dengan topik kajian untuk mendukung kajian.

Tahap selanjutnya adalah proses kritik sumber yang bertujuan untuk menentukan keabsahan serta keaslian sumber. Kemudian, hasil kritik sumber dikembangkan pada tahap interpretasi dengan merangkai fakta-fakta berkaitan dengan mitigasi erupsi Gunung Kelud di Desa Pandansari.

Tahap terakhir adalah penyusunan tulisan menjadi sebuah historiografi sejarah bencana. Dalam proses tersebut, penulis menerapkan metodologi sejarah lingkungan material yang dikemukakan oleh McNeill (2003), yaitu segala sesuatu yang berkaitan dengan perubahan-perubahan, baik fisik maupun biologi yang berpengaruh bagi masyarakat sekitarnya. Sementara itu, konsep yang digunakan adalah *living harmony with hazard* yang diterapkan masyarakat Desa Pandasari, yang berarti hidup berdampingan dan beradaptasi dengan ancaman bencana (Parno 2023). Konsep lainnya adalah *co-volcanic societies* atau masyarakat gunung api dari Bankoff (2020), yang berarti bahwa ada hubungan timbal balik saling memengaruhi antara alam dengan manusia. Dari konsep ini

diperoleh pemahaman bahwa tindakan masyarakat di sekitar gunung memengaruhi alur terjadinya bahaya alam, dan sebaliknya gunung juga membantu membentuk budaya masyarakat sekitarnya untuk dapat beradaptasi dengan bahaya alam.

C. HASIL DAN BAHASAN

1. Lereng Timur yang *Unpredictable*: Erupsi Gunung Kelud 2014 dan Dampaknya di Desa Pandansari

Gunung Kelud merupakan salah satu gunung berapi yang memiliki siklus letusan dengan interval 15-20 tahun sehingga berpeluang besar dapat diprediksi. Dalam periode tersebut Gunung Kelud pasti akan meletus sekali, baik secara *efusif* ataupun eksplosif, meskipun jeda periode letusan juga dapat berubah tergantung aktivitas vulkanik dari gunung. Istilah “kelud” atau “kelut” dalam bahasa Jawa berarti sapu. Makna tersebut menyatakan bahwa setiap erupsi Gunung Kelud pasti menyemburkan lahar letusan yang menyapu area pedesaan di sekitar lerengnya yang mengarah ke selatan dan barat daya.

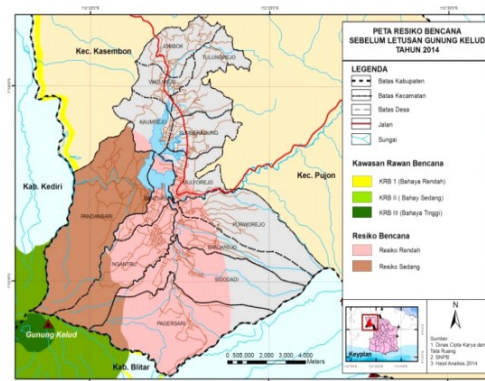
Namun, pada akhir tahun 2007, terjadi anomali letusan. Tepatnya pada 3 November 2007, Gunung Kelud mengalami letusan *efusif*. Bentuk danau kawah yang selama 2.400 tahun menjadi ciri khasnya berubah total dan menghilang digantikan dengan munculnya anak gunung berupa kubah lava di tengah danau. Hal tersebut membuat perubahan karakteristik letusan di mana tidak ada lagi danau kawah yang menyapu ketika letusan terjadi (Kompas 2014). Transformasi ini terbukti memengaruhi erupsi pada 13

Februari 2014. Karakteristik letusan berganti menjadi semburan material vulkanik dan banjir lahar di wilayah yang tidak diprediksi yaitu Desa Pandansari (Parno 2023; Kompas 2014). Area desa tersebut dalam sejarah erupsi Gunung Kelud belum pernah terdampak secara langsung yang mengharuskan warga untuk mengungsi, tetapi fakta memperlihatkan tingkat kerusakan saat itu tergolong parah disertai dengan banjir lahar besar.



Gambar 1. Peta persinggungan antara Gunung Kelud dengan Kabupaten Malang, Kabupaten Blitar, dan Kabupaten Kediri.

Sumber: Google Earth Pro.



Gambar 2. Peta risiko bencana sebelum erupsi Gunung Kelud tahun 2014.

Sumber: Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang serta BNPB kemudian dilakukan *overlay* dari Syiko et al.

Secara teoritis, sebelum gunung meletus, alam memberikan tanda-tanda mulai dari peningkatan intensitas gempa, suhu di sekitar lereng,

tumbuhan banyak yang mati di sekitar kawah gunung, surutnya sumber air, dan hewan-hewan yang berada di hutan gunung mulai turun ke wilayah yang lebih rendah. Hewan turun biasanya di siang dan malam hari dengan kondisi berkelompok (Sindo 2014; Sukmana 2018) karena sumber air mulai surut yang disebabkan naiknya suhu udara di sekitar gunung dan seringnya guncangan gempa vulkanik. Selain itu, peningkatan suhu juga mengakibatkan hawa panas terik di sekitar gunung yang membuat banyak tumbuhan mulai layu dan mati. Keadaan hawa udara panas dan terik menjadi indikator utama yang disadari oleh masyarakat Desa Pandansari menjelang erupsi Gunung Kelud tahun 2014 (Misyanto 2023; Parno 2023).

Peningkatan aktivitas vulkanik Gunung Kelud dimulai pada 15 Januari-2 Februari 2014 ketika suhu di sekitar danau kawah meningkat sebesar 5,5⁰ C. Kondisi ini menghasilkan perubahan status gunung dari normal level I³ menjadi waspada level II⁴ (Sindo 2014). Aktivitas gunung berlanjut hingga 10 Februari 2014. Kepala Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi menjelaskan bahwa terjadi peningkatan gempa yang terindikasi mengalami pergerakan ke atas menuju permukaan serta meningkatnya suhu menjadi 38,5⁰ C. Status gunung berubah

³ Normal level I berarti tidak ada gejala perubahan tekanan magma dari dalam gunung berarti secara signifikan, aktivitas pada level dasar.

⁴ Waspada level II berarti terjadi perubahan peningkatan aktivitas gunung api, seperti terjadi gempa vulkanik dan perubahan suhu kawah.

menjadi siaga level III⁵. Himbauan mengenai masyarakat yang diminta untuk mengosongkan daerah radius 5 km dari pusat letusan mulai disebarluaskan (Radar Surabaya 2014). Akhirnya, pada 12 Februari 2014 pukul 21.15, WIB Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi menetapkan status menjadi awas level IV yang artinya Gunung Kelud akan segera meletus. Dalam radius 10 km area harus dikosongkan termasuk Desa Pandansari (Sindo 2014). Himbauan ini membuat pihak evakuasi desa panik dan ragu untuk mengevakuasi warga karena kondisi ini belum pernah terjadi.

Tepat pukul 22.50 WIB, petugas pemantauan vulkanologi dilaporkan sudah meninggalkan pos dan disusul pukul 22.55 WIB saat Gunung Kelud mulai meletus. Jeda peningkatan status dengan letusan hanya 95 menit. Transisi perubahan dari status siaga level III menuju awas level IV cukup membuat terkejut dan panik warga karena durasinya sangat cepat. Berdasarkan perkiraan warga dan BPBD Kabupaten Malang, erupsi baru akan terjadi pada subuh sekitar pukul 04.00 WIB (Parno 2023). Puncak erupsi terjadi pukul 23.00-23.29 WIB. Kawah Gunung Kelud memperlihatkan awan membara disertai kilatan petir yang mulai menyambar sekitar gunung dan menyemburkan material vulkanik.

Di Desa Pandansari, erupsi berlangsung pukul 23.00 WIB, namun

menariknya semua warga desa justru keluar dari rumah untuk menyaksikan erupsi Gunung Kelud. Bahkan, beberapa warga juga mengabadikan momen erupsi itu. Saat terdengar suara dentuman keras disusul dengan gempa vulkanik yang disertai gumpalan berwarna hitam yang mengarah ke Desa Pandansari, masyarakat langsung bergegas untuk mencari tempat perlindungan. Warga di Dusun Plumbang, Dusun Bales, Dusun Munjung, Dusun Wonorejo, dan Dusun Kutut langsung dievakuasi. Suara kilatan petir menggelegar disertai hujan embun gerimis debu kerikil, abu vulkanik, pasir halus, dan batu bongkahan berukuran sekitar 10 cm mulai turun di area desa. Menurut warga, letusan yang terjadi di malam itu lebih besar dari letusan sebelumnya. Keadaan desa juga semakin gelap karena listrik padam, ditambah hujan abu vulkanik pekat yang membuat warga ketakutan. Kejadian itu diibaratkan seperti kiamat. Kondisi serupa juga terjadi di dua dusun lain, yaitu Dusun Klangon dan Dusun Sedawun. Karena tidak ada pengarahannya untuk evakuasi, akhirnya warga berlindung di dalam rumah masing-masing dan menunggu tim evakuasi (Sindo 2014; Yanti 2022).

Hasil semburan material erupsi mencapai ketinggian 17 km di atas langit berupa lava pijar, abu vulkanik, pasir, batu kerikil, dan batu bongkahan. Semburan ini berlangsung hingga dini hari tepatnya pukul 01.30 WIB, dengan radius letusan sejauh 40 km dari pusat erupsi. Durasi letusan terjadi kurang lebih selama 3 jam. Seperti pada catatan sejarah letusan sebelumnya, Gunung Kelud memiliki karakteristik ledakan

⁵ Siaga level III berarti sebuah pertanda gunung berapi mengarah menuju letusan dengan peningkatan aktivitas gunung (Badan Koordinasi Nasional Penanganan Bencana 2007).

besar namun singkat. Akan tetapi, kekuatan ledakan erupsi tahun 2014 ini mampu mengeluarkan material vulkanik sebanyak 150 juta m³ dengan dominasi pasir, abu vulkanik, dan batu kerikil (Kompas 2014; Radar Surabaya 2014; Sindo 2014; Sindonews 2014).

Kondisi Desa Pandansari pukul 02.00-03.00 WIB sudah diselimuti pasir, kerikil, serta pekatnya abu vulkanik, mulai dari rumah, lahan sawah, dan jalan. Jarak pandang hanya sebatas 10 cm. Banyak warga desa yang masih terjebak kemudian berlindung di dalam rumah. Karena wilayah desa berada di area steril, medan berbahaya, dan keadaan masih belum kondusif, demi keselamatan tim evakuasi yang berasal dari luar desa dilarang masuk ke desa (Parno 2023).



Gambar 3. Permukiman penduduk dan kebun tomat yang tertutup material vulkanik akibat erupsi 13 Februari 2014 di Desa Pandansari.

Sumber: Tempo Data Science.



Gambar 4. Rusaknya bangunan gedung perpustakaan SDN Pandansari III akibat material vulkanik. Sumber: Tempo Data Science.

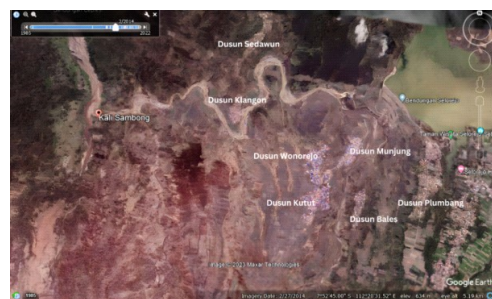
Menurut Ketua Forum Pengurangan Risiko Bencana Desa Pandansari, pascaerupsi diketahui sebanyak tiga dusun mengalami kerusakan paling parah, yaitu Dusun Sambirejo, Dusun Munjun, dan Dusun Wonorejo. Akan tetapi, hampir semua dusun mengalami kerusakan baik infrastruktur maupun ekologis, seperti hilangnya jalan aspal sepanjang 500 meter, jembatan, lahan sawah terasering, dan kebun sayur yang tertimbun abu vulkanik dan pasir halus dengan ketebalan mencapai rata-rata 10-30 cm (Radar Surabaya 2014; Syafi 2014; Tempo 2014). Sebanyak 300 unit rumah di Dusun Kutut rusak. Jalan penghubung Desa Pandansari dengan luar desa juga ikut tertutup (Sindo 2014; Surya 2014; Tempo 2014). Karena desainnya, banyak bangunan yang mudah roboh apabila terkena tekanan pekatnya hujan abu vulkanik dan pasir halus. Hal ini membuat material menerobos atap rumah warga hingga memenuhi setiap bagian rumah, mulai dari ruang tamu, dapur, hingga kamar (Syafi 2014). Keadaan semakin memburuk saat Desa Pandansari diguyur hujan deras pada 15-16

Februari 2014 yang disertai angin kencang bercampur abu vulkanik (Sindo 2014). Bangunan lain juga ikut ambruk porak poranda, seperti gedung SDN Pandansari III. Beberapa atap rumah dan teras milik warga di Dusun Plumbang, Dusun Bales, dan Dusun Wonorejo pun hancur karena material vulkanik.

Berdasarkan keterangan dari pihak Kasi Informasi dan Observasi Stasiun Klimatologi, serta Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Karangploso yang diwartakan oleh koran *Sindo*, hujan deras yang terjadi pascaerupsi dipicu oleh tingginya material vulkanik yang berada di udara. Material vulkanik tersebut bersifat menyerap uap air, didukung pula bertepatan dengan musim hujan dan intensitas hujan di area gunung yang lebih tinggi dibanding wilayah dataran rendah (Sindo 2014).

Terjadinya hujan deras pascaerupsi memicu bahaya sekunder bagi masyarakat yang bermukim di sekitar lereng Gunung Kelud serta kawasan sekitar bantaran sungai-sungai yang berhulu langsung dari puncak gunung. Banjir lahar pada umumnya memiliki kecepatan tinggi dan membawa air bercampur lumpur disertai bongkahan-bongkahan batu di kaki dan di lereng gunung sisa-sisa erupsi untuk menuju daerah yang lebih rendah. Selain itu, komponen lain yang ikut hanyut adalah debu vulkanik halus, pasir, dan lahar bersuhu tinggi atau yang membawa apapun yang dilewatinya (Brotopuspito 2007).

Hujan deras masih mengguyur puncak gunung tanggal 16-18 Februari 2014 yang mengakibatkan banjir lahar dingin melewati Sungai Sambong dengan skala besar dan merusak (Chandra, Pratiwi, dan Sulistyariani 2014). Peristiwa ini menunjukkan adanya penyimpangan arah aliran lahar yang tidak biasa dan pertama kali terjadi pada erupsi tahun 2014 (Parno 2023). Banjir lahar di Sungai Sambong mengalir dengan aliran setinggi 0,50 meter yang membuat tim evakuasi kesulitan untuk memasuki Desa Pandansari (Kompas 2014). Terjangan banjir lahar membuat terputusnya jembatan penghubung antara Dusun Sedawun dengan Dusun Klangon sepanjang 8 meter, kerusakan jalan desa, tersumbatnya saluran drainase, perubahan ekologis sungai, hanyutnya salah satu rumah warga desa, serta putusnya jembatan penghubung Dusun Sedawun dan Dusun Klangon dengan Waduk Selorejo sepanjang 40 meter. Kondisi ini membuat Desa Pandansari terisolir (Radar Surabaya 2014; Sindo 2014; Yanti 2022).



Gambar 5. Peta aliran banjir lahar di Sungai Sambong yang melewati Desa Pandansari.

Sumber: *Google Earth Pro*.



Gambar 6. Foto aliran banjir lahar di Sungai Sambong Desa Pandansari. Sumber: Tempo Data Science.

Dampak banjir lahar secara umum pasti mengubah kondisi ekologis sungai karena mengikis tepian sungai, membuat semakin lebarnya arus sungai, menurunkan dasar sungai, menambah luas badan sungai lebih besar, dan mendorong terjadi degradasi lahan pertanian yang kemudian rusak akibat banjir lahar ini. Selain itu, aliran lahar juga memperluas area pemukiman dan lahan pertanian di sekitar bantaran sungai (Chandra et al. 2014; Tsana, Ayuni, dan Priyandianto 2022). Hal yang sama juga terjadi pada Sungai Sambong setelah diterjang banjir lahar.

Selang beberapa hari setelah terjadinya banjir lahar, status Gunung Kelud diturunkan menjadi siaga level III dengan radius sejauh 5 km dari pusat erupsi. Sebagian warga Desa Pandansari diperbolehkan pulang dengan syarat jika kondisi rumah masih layak ditempati. Beberapa warga yang rumahnya rusak ditempatkan di posko

pengungsian terdekat rumah mereka, yaitu kawasan wisata Bendungan Selorejo, selagi menunggu perbaikan rumah oleh pemerintah kabupaten (Kompas 2014; Surabaya Post 2014).



Gambar 7. Jembatan penghubung beberapa dusun di Desa Pandansari dengan Waduk Selorejo yang terputus akibat terjangan banjir lahar di Sungai Sambong. Sumber: Google Earth Pro.



Gambar 8. Kondisi terputusnya jembatan penghubung Dusun Klangon dan Dusun Sedawun di Desa Pandansari akibat terjangan banjir lahar dingin di Sungai Sambong. Sumber: Google Earth Pro.

Setelah tiga bulan pascaerupsi, tepatnya pada Mei 2014, berdasarkan informasi dari berita *Liputan 6*, erupsi sekunder Gunung Kelud kembali terjadi. Erupsi sekunder ditandai dengan hujan abu tipis setebal 1 cm dan banjir lahar bervolume rendah, sejak pukul 15.30-15.15 WIB. BPBD Kabupaten Malang kemudian mengonfirmasi bahwa kejadian tersebut merupakan fenomena yang biasa terjadi pascaerupsi dan dipastikan tidak

berbahaya. Hal ini terjadi karena sisa-sisa material di kaki dan lereng gunung yang masih menumpuk diguyur hujan deras yang turun di sekitar gunung. Oleh karena itu, masyarakat diberi arahan untuk tidak panik dan tetap tenang. Masyarakat Desa Pandansari khususnya yang bertempat tinggal di sekitar bantaran sungai harus selalu waspada apabila melihat awan hitam di puncak gunung. Jika awan hitam terlihat, mereka diminta segera menghindari bantaran dan Sungai Sambong (Arifin 2014).

2. Dari Rencana *Kontijensi* hingga Simulasi Kebencanaan: Bentuk Mitigasi Nonstruktural di Desa Pandansari

Sejak abad ke-19 lereng gunung berapi aktif sering dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai lahan permukiman padat penduduk serta lahan pertanian atau perkebunan karena memiliki jenis tanah yang subur (Bankoff dan Christensen 2016; Schrikker 2016). Situasi yang sama juga terjadi di Desa Pandansari.

Pada bagian ini, fokus pembahasan mengarah pada bentuk mitigasi nonstruktural masyarakat Desa Pandansari yang bekerja sama dengan pihak pemerintah dan *stakeholder* (pihak kepentingan). Konsep mitigasi nonstruktural adalah upaya penyadaran dan pemahaman melalui pendidikan atau edukasi yang terkait dengan pengurangan risiko bencana (Ningtyas dan Risina 2018; Zona, Lanin, dan Alhadi 2019). Dalam penjabarannya, penulis mengombinasikan dua konsep pendekatan budaya untuk beradaptasi dengan bencana alam yang kemudian membentuk masyarakat gunung berapi,

yang dikemukakan oleh Bankoff dan masyarakat lokal Desa Pandansari.

Bankoff (2020) menyatakan bahwa ancaman bahaya bencana yang berulang dan berkelanjutan akan memengaruhi pola pikir manusia. Pada saat bencana erupsi gunung berapi, terjadi hubungan timbal balik antara manusia dan alam yang kemudian membentuk masyarakat *co-volcanic societies* sebagai upaya mitigasi risiko bencana. Hubungan saling timbal balik terjadi karena adanya tindakan masyarakat yang memengaruhi alur terjadinya bahaya alam. Sebaliknya, gunung membantu membentuk budaya masyarakat untuk dapat beradaptasi dengan bahaya alam (Bankoff 2020; Bankoff dan Christensen 2016). Budaya masyarakat gunung api akan terjadi ketika masyarakat yang tinggal di sekitar gunung sudah mengenal sekaligus memahami karakteristik bahaya erupsi gunung berapi melalui pengamatan terhadap kondisi alam yang berada di sekitar mereka.

Konsep lain yang diterapkan dalam kajian ini yaitu konsep *living harmony with hazard* atau hidup berdampingan dengan ancaman bencana oleh masyarakat Desa Pandansari sendiri (Parno 2023). Dalam konsep ini, masyarakat sudah memiliki kesadaran bahwa tempat tinggal mereka termasuk wilayah risiko bencana, baik itu ringan, sedang, ataupun tinggi. Konsep ini sudah dijadikan pedoman oleh masyarakat sejak tahun 2008 dalam mengantisipasi bencana alam khususnya erupsi Gunung Kelud. Oleh karena itu, kolaborasi dari kedua konsep ini kemudian digunakan sebagai indeks langkah awal dari upaya mitigasi

pengurangan risiko bencana dan antisipasi penyelamatan diri ketika menghadapi erupsi untuk bergerak menuju tempat yang lebih aman.

Sebenarnya, upaya mitigasi sudah dimulai jauh sebelum erupsi tahun 2014, Ketua Forum Pengurangan Risiko Bencana menyatakan bahwa pascaerupsi *efusif* Gunung Kelud 3 November 2007, masyarakat sudah mulai sadar akan ancaman permanen dari Gunung Kelud yang sering meletus dengan siklus tertentu meskipun dalam sejarahnya desa ini belum pernah terdampak secara langsung yang mengharuskan untuk mengungsi (Parno 2023). Lalu, sebagai aksi dari kesadaran ini, upaya mitigasi nonstruktural mulai terlaksana tahun 2008 atas inisiasi dari Komunitas Jangkar Kelud, salah satu komunitas masyarakat yang berperan sebagai fasilitator dalam pelaksanaan program mitigasi bencana nonstruktural di desa-desa sekitar lereng Gunung Kelud. Wilayah kerja Komunitas Jangkar Kelud mencakup Kabupaten Kediri, Kabupaten Blitar, dan Kabupaten Malang.

Pada pengelolaan sumber daya untuk persiapan program mitigasi nonstruktural, Komunitas Jangkar Kelud selalu berkoordinasi dengan masyarakat Desa Pandansari. Saat implementasi program mitigasi di tahun 2008, Komunitas Jangkar Kelud berfokus pada pengenalan mengenai manajemen bencana termasuk mitigasi berbasis masyarakat oleh tim Siaga Jangkar Kelud. Selanjutnya, masyarakat melakukan pelatihan simulasi bencana yang dipandu oleh tim Pelatihan Penanggulangan Gawat Darurat (PPGD) sebagai praktik dari sosialisasi

kebencanaan yang sudah disampaikan (Parno 2023). Proses pelaksanaan mitigasi ini merupakan inisiatif mandiri dari masyarakat lokal dan perangkat desa dengan arahan dari Komunitas Jangkar Kelud.

Program dilanjutkan tahun 2011 dengan penyusunan rencana *kontijensi*⁶ ancaman Gunung Kelud yang rencananya akan diajukan kepada pihak-pihak terkait, seperti Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), pemerintah desa, dan pemerintah daerah (Yusuf 2021). Pengajuan rencana *kontijensi* oleh pihak desa ditolak oleh pemerintah daerah. Meskipun begitu, program yang telah direncanakan tetap berjalan. Setelah penyusunan rencana *kontijensi*, kegiatan dilanjutkan dengan sesi pelatihan simulasi bencana yang bekerja sama dengan stasiun Dhoho TV untuk menyebarkan informasi audiovisual tentang proses simulasi bencana di Desa Pandansari. Kegiatan simulasi dilakukan pada malam hari. Satu desa dibuat gelap gulita seakan-akan erupsi benar-benar terjadi yang mewajibkan masyarakat untuk mengungsi (Parno 2023). Penyebarluasan informasi terkait ancaman dan simulasi bencana di Desa Pandansari melalui stasiun TV lokal diharapkan dapat mempermudah jangkauan dan pemahaman masyarakat sekitar lereng gunung khususnya di wilayah Malang. Selama periode ini, mitigasi yang dilakukan lebih mengarah pada pendekatan berbasis masyarakat. Masyarakat menduduki peran utama dalam agenda ini karena mereka adalah

⁶ *Kontijensi* adalah situasi yang kemungkinan bisa terjadi, namun belum terjadi.

pihak yang terdampak secara langsung, mengetahui persis kondisi ketika terjadi bencana, dan lebih memahami topografi serta lingkungan tempat tinggalnya.

Menjelang erupsi Gunung Kelud 2014, pihak penanggulangan bencana desa sudah membuat rencana sosialisasi di semua dusun di Desa Pandansari mengenai ancaman bencana erupsi yang akan terjadi. Ketika status siaga ditetapkan, pihak penanggulangan bencana desa mengumpulkan semua warga Dusun Kutut, Dusun Munjung, dan Dusun Wonorejo di Balai Dusun Wonorejo untuk diberi pengarahan mengenai kemungkinan adanya evakuasi. Penyuluhan direncanakan akan disampaikan kepada penduduk Dusun Klangon dan Dusun Sedawun di hari kedua, sedangkan Dusun Bales dan Dusun Plumbang di hari ketiga.

Namun, pada Kamis malam 13 Februari 2014 terjadi perubahan status gunung menjadi awas level IV yang berarti Gunung Kelud akan erupsi. PVMBG menetapkan bahwa radius 10 km termasuk Desa Pandansari harus dikosongkan (Sindo 2014). Arahan pengosongan wilayah yang mendadak membuat kepanikan dan kebingungan, baik dari pihak penanggulangan bencana desa maupun masyarakat. Rencana sosialisasi yang semula akan dilakukan di Dusun Sedawun, Dusun Klangon, Dusun Bales, dan Dusun Plumbang otomatis tidak terlaksana karena cukup sulitnya mengkoordinasi semua area dalam waktu singkat mengingat letak dusun yang saling terpisah. Meski demikian, peringatan dini berupa sirine megafon dibunyikan melalui *speaker* masjid sebagai penanda kepada seluruh masyarakat

Desa Pandansari untuk mengungsi (Parno 2023).

Peristiwa letusan tahun 2014 menjadi faktor yang sangat berpengaruh terhadap perkembangan mitigasi di Desa Pandansari. Jika dilihat dalam pemetaan Kawasan Rawan Bencana yang dirilis oleh Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Desa Pandansari masuk dalam kategori Kawasan Rawan Bencana level II dan I yang berarti memiliki risiko ancaman sedang dan rendah (Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Malang dan Universitas Islam Raden Rahmat Malang 2018; Syiko et al. 2014). Bahkan, area Desa Pandansari menjadi alternatif pilihan sebagai lokasi pengungsian penduduk untuk berlindung (Sindo 2014). Kemudian peneliti lain melakukan *overlay* peta yang menunjukkan perubahan peta Kawasan Rawan Bencana. Desa Pandansari yang sebelumnya masuk kategori Kawasan Rawan Bencana level II dan I, kini masuk pula ke dalam level III, yang berarti memiliki risiko ancaman tinggi, sedang, dan rendah. Radius ancaman bahaya juga mengalami perubahan yang semula berada di Kawasan Rawan Bencana I radius bahaya 10 km menjadi 14 km, Kawasan Rawan Bencana II sebelumnya 5 km menjadi radius 10 km, sementara itu Kawasan Rawan Bencana III dari 2 km berubah menjadi radius 7 km (Loeqman et al. 2020; Syiko et al. 2014).

Upaya mitigasi nonstruktural pascaerupsi Gunung Kelud tahun 2014 secara terstruktur berpedoman pada UU Nomor 24 Tahun 2007. Landasan hukum ini menjadi dasar munculnya pola pikir masyarakat Desa Pandansari

untuk hidup berdampingan dengan ancaman bencana atau *living harmony with hazard* yang menitikberatkan kemandirian masyarakat dalam menghadapi bencana (Parno 2023). Program pertama yang digagas yaitu Desa Tangguh Bencana⁷ (Destana). Program ini diperkenalkan pada Juli 2015 dengan materi pengetahuan mengenai pengurangan risiko bencana dari fasilitator kepada pihak yang difasilitasi, yaitu Camat Ngantang dan BPBD Kabupaten Malang. Pertemuan membahas berbagai hal teknis terkait berlangsungnya Program Destana di Desa Pandansari. Di bulan September 2015, penyebaran informasi tentang Destana mulai dilakukan di tingkat kabupaten dan diseminasi ke seluruh pemangku kepentingan, yaitu tokoh masyarakat, tokoh agama, serta pihak perguruan tinggi melalui program KKN, penelitian, dan pemberdayaan masyarakat. Selain itu, didukung juga oleh LSM, donator Program Destana, Program Krespo UNDP (bekerja sama dengan BPBD Malang), Perum Jasa Tirta I, Perum Pembangkit Jawa Bali, PMI, masyarakat umum, forum RT, pemerintah desa, puskesmas, serta OPD yang terkait dengan regulasi kebijakan, serta pihak sponsor (Dhiroh 2014; Parno 2023)

Destana terealisasi di bulan Oktober 2015 diawali pertemuan dengan Kapolsek, Danramil, Camat, dan pemerintah desa yang menyepakati tindakan penanggulangan bencana di Desa Pandansari. Lalu, segera

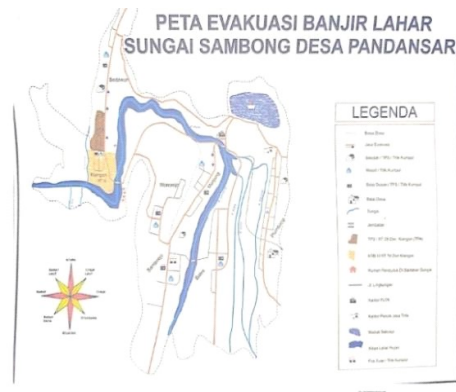
dibentuklah Forum Pengurangan Risiko Bencana (FPRB) Desa Pandansari untuk memudahkan koordinasi antar-pihak dan komunitas masyarakat, serta sebagai penanggung jawab setiap tahap pelaksanaan program. Anggota forum terdiri atas karang taruna, Jangkar Kelud, Pokja Ketangguhan Masyarakat Desa, perangkat desa, dan sektor swasta untuk menyusun rencana *kontinjensi* menghadapi ancaman bahaya bencana erupsi Gunung Kelud. Setiap anggota juga dilatih untuk mengasah kemampuan manajemen komunikasi dan strategi dalam menunjang pelaksanaan perannya dalam organisasi FPRB. Selanjutnya, pada 31 Oktober 2015, disusun rencana evakuasi banjir lahar Sungai Sambong dengan terlebih dahulu melakukan verifikasi data kelompok rentan yang akan diutamakan ketika evakuasi, seperti wanita hamil, balita, lansia, penyandang disabilitas, dan penduduk yang bermukim di sekitar sempadan Sungai Sambong. Tahap berikutnya yaitu penyusunan rencana *kontinjensi* banjir lahar di Sungai Sambong pada 5 November 2015, serta mempersiapkan skenario kejadian dan dampak banjir lahar dengan masa darurat bencana selama 3 hari (Dhiroh 2014).

Workshop terlaksana pada 20 November 2015 dan 2 Desember 2015 yang membahas tentang kajian risiko bencana alam di Desa Pandansari serta ancaman banjir lahar di Sungai Sambong (Dhiroh 2014). Masyarakat juga memberikan tanggapan sekaligus saran terkait dengan materi yang disampaikan. Salah satu materinya yaitu sistem peringatan dini berbasis masyarakat, berupa koordinasi melalui

⁷ Desa Tangguh Bencana adalah sebuah desa yang memiliki kemampuan dalam mengenali dan memahami ancaman bahaya wilayahnya.

grup *Whatsapp* serta pemahaman tentang kondisi Sungai Sambong, cuaca, dan iklim (Dharmo 2023). Masyarakat desa disarankan memperhatikan musim. Jika musim hujan, intensitas hujan di daerah pegunungan akan tinggi. Apabila air sungai Sambong sudah mulai keruh kecoklatan maka pertanda bahwa puncak Gunung Kelud sedang hujan deras (Parno 2023). Kondisi ini menjadi peringatan bahwa masyarakat harus waspada dan menjauhi bantaran Sungai Sambong karena kemungkinan banjir lahar akan terjadi jika hujan tidak berhenti, terlebih jika bertepatan dengan musim hujan. Selain itu, hal lain yang perlu diperhatikan adalah ketika melihat awan hitam di puncak Gunung Kelud diharap warga masyarakat segera menghindari bantaran dan menghentikan semua aktivitas di Sungai Sambong karena diperkirakan bahwa di puncak gunung akan terjadi hujan deras dan berpotensi banjir lahar dingin (Dharmo 2023).

Pada praktik mitigasi bencana nonstruktural yang terlaksana di Desa Pandansari terhadap dampak erupsi Gunung Kelud, semua dusun dibekali aspek materi mitigasi yang sama. Sementara itu, dalam aspek bencana banjir lahar lebih difokuskan pada beberapa titik area yang memiliki ancaman tinggi risiko terkena dampak langsung banjir lahar.



Gambar 9. Peta evakuasi banjir lahar di Sungai Sambong. Sumber: laporan akhir fasilitasi ketangguhan masyarakat menghadapi bencana.

Media sosialisasi terkait mitigasi banjir lahar dingin disebarkan melalui *banner* peta besar yang dipasang di Kantor Desa Pandansari. Materi yang disampaikan pada media itu terkait penetapan peta jalur evakuasi banjir lahar di Sungai Sambong. Peta tersebut memaparkan topografi wilayah Desa Pandansari yang dilewati Sungai Sambong yang berhulu langsung dari Gunung Kelud di hampir semua dusun. Melalui peta ini masyarakat diberi pemahaman mengenai kawasan di Desa Klangon yang berisiko tinggi terkena banjir lahar, rute dan arah evakuasi mencari lokasi yang lebih aman untuk mengungsi dan berlindung, serta bagaimana bentuk bangunan yang digunakan sebagai titik kumpul ketika banjir lahar dingin terjadi. Peta evakuasi penduduk dilengkapi simbol-simbol dan makna legenda peta. Lokasi titik kumpul sebagai area pengungsian ketika banjir lahar berada di sekolah, masjid, balai desa, dan pos titik kumpul. Rute evakuasi pada peta juga memuat rute bagi masyarakat Dusun Klangon RT 19 yang masuk dalam Kawasan Rawan Bencana level III. Mereka akan

diarahkan menuju ke Dusun Sedawun karena merupakan daerah yang lebih aman. Penduduk yang berasal dari Dusun Munjung diarahkan menuju Dusun Wonorejo atau Dusun Sambirejo (Dhiroh 2014).

Edukasi dilanjutkan dengan sosialisasi mitigasi berupa Program Safari Pengurangan Risiko Bencana yang bekerja sama dengan lembaga pendidikan atau sekolah. Target edukasi adalah siswa-siswi kelas 1-3 Sekolah Dasar Negeri 3 Pandansari dengan menerapkan metode pedagogik⁸ belajar sambil bermain. Saat bermain, bernyanyi, menggambar, dan mewarnai, siswa diajak untuk mengenali ancaman, kerentanan, dan kemampuan merespons ancaman bencana yang berada di sekitarnya. Anak-anak dipilih karena mempertimbangkan penyaluran pengetahuan secara berkelanjutan hingga dewasa. Para guru juga diberi modul Pengurangan Risiko Bencana untuk digabungkan ke dalam mata pelajaran sekolah. Kegiatan disambung dengan simulasi bencana banjir lahar di Sungai Sambong yang dibantu oleh mahasiswa KKN dan masyarakat desa pada 13 Desember 2015 (Dhiroh 2014).

Penyuluhan kepada masyarakat desa juga dilakukan dengan menggunakan berbagai metode seperti ceramah, diskusi, *games*, bermain alat musik tradisional, nonton film bersama, serta diskusi nonformal. Selanjutnya, dilakukan pula pelatihan dasar kebencanaan bagi relawan FRPB dan

aparatus pemerintah Desa Pandansari. Setiap kegiatan mitigasi nonstruktural mendapat dukungan dari BPBD Malang dan BNPB. *Output* yang terealisasi berupa sistem peringatan dini menggunakan sirine megafon dan kentongan yang sudah tersedia di beberapa lokasi, seperti balai desa, balai dusun, dan poskamling yang akan dibunyikan sebagai tanda agar penduduk mengungsi. Kentongan akan dibunyikan dengan irama “tik tik tung, tung, tung” saat terjadi bahaya. Tapi jika dalam kondisi normal, kentongan hanya akan dipukul di jam tertentu (Dhiroh 2014; Dharmo 2023).

3. Membangun untuk Menyelamatkan: Bentuk Mitigasi Struktural di Desa Pandansari

Mitigasi struktural memiliki peran penting dalam upaya pengurangan risiko bencana. Secara harfiah, mitigasi struktural adalah upaya pengurangan bencana yang dilakukan melalui pembangunan infrastruktur fisik serta pemanfaatan teknologi. Sebenarnya, mitigasi struktural sudah mulai dilakukan secara mandiri oleh masyarakat Desa Pandansari sebelum erupsi Gunung Kelud tahun 2014. Meskipun belum sampai pada tahap pembangunan, tapi masyarakat telah mampu mengelola fungsi infrastruktur yang sudah tersedia ataupun milik pribadi masyarakat. Menjelang erupsi pada 2 Februari 2014, Gunung Kelud berstatus waspada level II. Pihak penanggulangan bencana desa sudah mempersiapkan kendaraan dan gedung untuk evakuasi. Gedung-gedung berkapasitas besar dan kokoh lebih diprioritaskan, seperti Gedung Tennis

⁸ Pedagogik adalah ilmu yang mempelajari pendalaman karakter siswa, terdiri atas metode, praktik, dan cara mengajar untuk mengembangkan potensi yang dimilikinya.

Selorejo, dan Gedung Mawar Perum Jasa Tirta, yang dapat difungsikan sebagai lokasi pengungsian. Saat memasuki status siaga level III, pihak penanggulangan bencana desa telah membuat perencanaan. Jika erupsi terjadi seperti biasanya, maka masyarakat akan diungsikan menuju Gedung Selorejo. Namun, apabila yang terjadi adalah erupsi besar, maka warga masyarakat dialihkan menuju Lapangan Sumberagung, Kecamatan Ngantang. Selain itu, sudah dilakukan pembagian tugas di antara para relawan, PMI, Dandim, Kasdim, dan BPBD Kabupaten Malang, yang bertanggung jawab terhadap jalur evakuasi. Saat memasuki status awas level IV, masyarakat sudah diberi arahan untuk mempersiapkan kendaraan pribadi untuk membantu proses evakuasi warga lainnya. Selain itu, semua warga yang memiliki kendaraan sudah diberi pengarahan untuk memenuhi tangki bensin kendaraannya. Pembagian kelompok evakuasi pun telah dilakukan. Ketika erupsi besar terjadi, pada akhirnya yang dilakukan adalah evakuasi mandiri menuju daerah Batu dan Pujon karena lokasi pengungsian sebelumnya masuk dalam radius steril (Parno 2023).

Pelaksanaan mitigasi struktural secara terstruktur dilanjutkan pasca-erupsi 2014. Pada 2015, dilakukan pembangunan jalan dan jembatan sebagai jalur evakuasi dan akses keluar masuk desa ke arah Dusun Bales dan Dusun Klangon. Pembangunan jembatan dan jalan dibuat dengan konstruksi lebih kuat dibandingkan sebelumnya untuk mengantisipasi banjir lahar di Sungai Sambong di masa mendatang (Parno 2023; Dharmo

2023). Pembangunan ini mendapatkan dukungan dana dari BNPB, dengan mediator BPBD Kabupaten Malang, sebagai salah satu pihak pelaksana di Desa Pandansari.



Gambar 10. Proses pembangunan jembatan penghubung Dusun Klangon dan Dusun Sedawun tahun 2015-2016. Sumber: BPBD Kabupaten Malang.



Gambar 11. Jalan penghubung antardusun dan Desa Pandansari dengan Waduk Selorejo yang dibangun tahun 2015-2016. Sumber: BPBD Kabupaten Malang.



Gambar 12. Papan petunjuk jalur evakuasi di Desa Pandansari. Sumber: dokumentasi pribadi dan BPBD Kabupaten Malang.

Sementara itu, dilakukan pemasangan informasi petunjuk arah evakuasi dan peringatan bahaya serta rambu-rambu di lokasi rawan bencana. Petunjuk yang dipasang memuat informasi arah evakuasi ketika erupsi dan banjir lahar terjadi menuju ke tempat titik kumpul dan area yang lebih aman. Papan dipasang di beberapa titik di tepi jalan setiap dusun agar memudahkan masyarakat untuk melihat dan mengikuti petunjuknya (Dharmo 2023).

D. SIMPULAN

Tulisan ini menunjukkan perkembangan mitigasi di Desa Pandansari pascaerupsi *efusif* Gunung Kelud, 3

November 2007, yang mengakibatkan perubahan karakteristik erupsi gunung.

Fenomena masyarakat gunung berapi di Filipina yang dikaji Bankoff melalui konsep *co-volcanic societies* menunjukkan adanya hubungan saling memengaruhi antara Gunung Mayon dengan masyarakat sekitarnya sebagaimana yang terjadi pada masyarakat Pandansari dengan Gunung Kelud. Bankoff menjelaskan bahwa masyarakat harus beradaptasi dengan bahaya untuk dapat bertahan hidup. Secara berkelanjutan, kemudian di sekitar Gunung Mayon berkembang aktivitas deforestasi lahan yang memengaruhi laju kecepatan lava dan lahar dari puncak gunung. Oleh karena itu, masyarakat membuat langkah mitigasi dan meningkatkan kewaspadaan terhadap gunung berapi dengan cara memahami serta memperhatikan aktivitas vulkanik di gunung, seperti gempa vulkanik, peningkatan suhu udara, terbakarnya puncak gunung ketika malam hari, serta memperhatikan jenis angin saat musim tertentu, sebagai petunjuk mencari lokasi aman untuk mengungsi ketika bencana terjadi.

Di sisi lain, perubahan lingkungan akibat dari erupsi Gunung Kelud tahun 2007 dan 2014 sudah pasti memengaruhi tindakan masyarakat di Desa Pandansari berupa munculnya konsep *living harmony with hazard*. Erupsi Gunung Kelud pada 13 Februari 2014 menjadi faktor penting yang memengaruhi perubahan signifikan bentuk mitigasi secara resmi dan sistematis. Konsep *co-volcanic societies* yang dikemukakan oleh Bankoff digunakan untuk menganalisis pola berulang suatu peristiwa bencana alam

erupsi gunung berapi dan tindakan masyarakat ketika menghadapinya. Budaya masyarakat gunung berapi pun lambat laun terbentuk sebagai wujud adaptasi dan mempersiapkan mitigasi bencana untuk tetap bertahan hidup di kawasan bahaya bencana. Wujud dari implementasi ini yaitu sudah mulai terbentuknya pola pikir dan kesadaran akan ancaman permanen Gunung Kelud yang diwujudkan dalam mitigasi nonstruktural dan struktural sebagai langkah pengurangan risiko bencana untuk dapat bertahan hidup serta beradaptasi dengan ancaman bahaya di Desa Pandansari. Hal ini menegaskan pula bahwa melalui sejarah, manusia dapat belajar beradaptasi menghadapi bencana erupsi gunung berapi dengan cara yang berbeda-beda.

DAFTAR SUMBER

- Akhmadi, Khoiri. 2014. "Status Awas dan Evaluasi Televisi." *Sindonews*, Februari, 27.
- Arifin, Zainul. 2014. "Letusan Sekunder Gunung Kelud, Ngantang Hujan Abu." *Liputan 6*, Mei, 3.
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Malang dan Universitas Islam Raden Rahmat Malang. 2018. *Peta Rawan Bencana Kabupaten Malang*.
- Bankoff, Greg. 2020. "Under the Volcano: Mount Mayon and Co-Volcanic Societies in the Philippines." *Environment and History* 26(1):7-29.
- Bankoff, Greg, dan Joseph Christensen. 2016. *Bordering in Danger: An Introduction*. Hlm. 1-30, dalam *Natural Hazards and Peoples in the Indian Ocean World: Bordering on Danger*, disunting oleh Greg Bankoff dan Joseph Cristensen. New York: Palgrave Macmillan.
- Brotopuspito, Kirbani Sri dan Wahyudi. 2007. "Erupsi Gunungapi Kelud dan Nilai-B Gempabumi di Sekitarnya." *Berkala MIPA* 17(3):47-56.
- Cahyono, M. D. 2012. "Vulkano-Historis Kelud: Dinamika Hubungan Manusia-Gunung Api." *Kalpataru Majalah Arkeologi* 21(2):85-102.
- Chandra, Adelina, Diah Rossy Pratiwi, dan Noer Sulistyarini. 2014. "Agricultural Impact of Cold Lahar Flood of Mt. Kelud Eruption in 2014 a Case Study in Konto Watershed, Ngantang, Malang." Makalah, 12th SEAGA (Southeast Asian Geography Association) International Conference 2014, Royal University of Phnom Penh, Phnom Penh.
- Dewi, Anggita Retno. 2018. "Kesiapsiagaan Pemerintah Desa dalam Mengatasi Ancaman Bencana Erupsi Kawah di Desa Sumberejo dan Desa Kepakisan Kecamatan Batur Kabupaten Banjarnegara." Skripsi, Fakultas Ilmu Sosial dan Politik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Dhillon, Harpreet, dan Shibu Sasidharan. 2021. "Psychological

- Impact of a Volcano Eruption “Mount Nyiragongo.” *Egyptian Journal of Psychiatry* 42(3):176-79.
- Dhiroh, Anis Satuna. 2014. *Laporan Akhir Fasilitas Ketangguhan Masyarakat Menghadapi Bencana*. Kabupaten Malang: Komunitas Forum Pengurangan Risiko Bencana.
- Gregg, C. E., B. F. Houghton, D. M. Johnston, D. Paton, dan 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(3-4):179-96.
- Kompas. 2014. “Bahaya Kelud Masih Ada.” *Kompas*, Februari 15.
- Kompas. 2014. “Belajar Membaca Kelud.” *Kompas*, Februari 16.
- Kompas. 2014. “Gunung Kelud Tak Ada Mereka Tak Mudah Tangani Bencana.” *Kompas*, Februari 20.
- Kompas. 2014. “Status Diturunkan Jadi Siaga.” *Kompas*, Februari 21.
- Kuntowijoyo. 2013. *Pengantar Ilmu Sejarah*. Yogyakarta: Tiara Wacana.
- Kurniawati, Pepy Rizma. 2020. “Dampak Erupsi Gunung Kelud terhadap Kondisi Ekologi Kawasan Kediri Tahun 1901-1919.” Tesis, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Malang, Malang.
- Loeqman, Agoes, Ahmad Basuki, Cahya Patria, dan Edi Prantoko. 2020. *Gunung Api Indonesia dan Karakteristik Bahayanya*. Bandung: Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- McNeill, J. R. 2003. “Observations on the Nature and Culture of Environmental History.” *History and Theory* 42(4):5-43.
- Nawiyanto. 2016. *Historiografi Lingkungan: Konteks, Praktek, dan Prospeknya di Indonesia*. Jember: Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Universitas Jember.
- Nawiyanto dan Sasmita Nurhadi. 2019. “The Eruption of Mount Kelud in 1919: Its Impact and Mitigation Efforts.” Prosiding, 1st International Conference on Social Sciences and Interdisciplinary Studies (ICSIS 2018), Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Medan, Medan.
- Ningtyas, Dhita Paranita, dan Duana Fera Risina. 2018. “Peningkatan Self Awareness Anak Usia Dini Melalui Media Video Mitigasi Bencana Gunung Meletus.” *Al-Athfal: Jurnal Pendidikan Anak* 4(2):113-24.
- Pramono, Yuli. 2014. *Kecamatan Ngantang dalam Angka Tahun 2014*. Malang: Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang.
- Radar Surabaya. 2014. “Dua Kecamatan Terendam Lahar Dingin.” *Radar Surabaya*, Februari 20.

- Radar Surabaya. 2014. "Empat Provinsi Terdampak Erupsi Kelud." *Radar Surabaya*, Februari 15.
- Radar Surabaya. 2014. "Gunung Kelud Siaga I." *Radar Surabaya*, Februari 11.
- Rismawan, Okta. 2014. "Perkembangan Mitigasi Bencana Alam Gunung Kelud di Kabupaten Blitar Tahun 1990-2014." Tesis, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Malang, Malang.
- Schrikker, Alicia. 2016. "Disaster Management and Colonialism in the Indonesian Archipelago, 1840-1920." Hlm. 225-54 dalam *Natural Hazards and Peoples in the Indian Ocean World: Bordering on Danger*, disunting oleh Greg Bankoff dan Joseph Christensen. New York: Palgrave Macmillan.
- Sindo. 2014. "Gunung Kelud Menggeliat." *Sindo*, Februari 4, 1.
- Sindo. 2014. "Hewan Liar Mulai Turun dari Kelud." *Sindo*, Februari 12, 1.
- Sindo. 2014. "Kelud Kritis." *Sindo*, Februari 13.
- Sindo. 2014. "Letusan Gunung Api Kelud, Erupsi 2014." *Sindo*, Februari 15.
- Sindo. 2014. "Ribuan Pengungsi Sesak Nafas." *Sindo*, Februari 16.
- Sindo. 2014. "Status Kelud Naik Turun." *Sindo*, Februari 17.
- Sukmana, Oman. 2018. "Pengetahuan Manajemen Bencana dan Kearifan Sosial Di Kabupaten Malang." *Sosio Konsepsia* 7(03):190-204.
- Surabaya Post. 2014. "Kelud Ternyata Lebih Berbahaya Ketimbang Merapi." *Surabaya Post*, Februari 12.
- Surabaya Post. 2014. "Pengungsi Kelud Mulai Dipulangkan ke Desa Asal." *Surabaya Post*, Februari 21.
- Surya. 2014. "Lahar Dingin Tutup Jalur Malang-Kandangan." *Surya*, Februari 19.
- Surya. 2014. "Pandansari Jadi Desa Mati." *Surya*, Februari 16.
- Suyami, Tartari, dan Sumarno. 2015. *Kajian Kebencanaan dalam Naskah Panjeblugipun Redi Kelut*. Yogyakarta: BPNB D. I. Yogyakarta.
- Syafi, Fully. 2014. "Material Letusan Gunung Kelud Menutupi Perabot Rumah Warga." *Tempo Data Science*, Februari 17.
- Syiko, Sitti Febriyani, Turniningtyas Ayu Rachmawati, dan Arief Rachman. 2014. "Analisis Resiko Bencana Sebelum dan Setelah Letusan Gunung Kelud Tahun 2014 (Studi Kasus di Kecamatan Ngantang, Malang)." *Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari* 5(2):22-9.
- Taher, Muhammad Rahaldi, Devito Pradipta, Firdaus El Afghani, dan Dwi Julianti. 2021. "Analisis Probabilitas Erupsi Gunung Anak Krakatau Provinsi Lampung Periode 1927-2019 Berdasarkan Metode Pohon Kejadian." *Bulletin*

Of Geology 5(1):514-27.

Tempo. 2014. "Erupsi Kelud, Ngantang Kena Dampak Paling Parah." *Tempo.Co*, Februari 16.

Tsana, S., Susiyowati Indah Ayuni, dan N. R. Priyandianto. 2022. "Spatial Analysis of Damage Due to the Eruption of Mount Kelud in February 2014: Lessons Learned for Better Regional Planning." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 986(2022) 012064:1-11.

Wawancara. Yanti. Desa Pandansari, 17 April 2022.

Wawancara. Dharmo. Kasembon, 9 April 2023.

Wawancara. Parno. Desa Pandansari, 4 April 2023.

Wawancara. Misyanto. Desa Pandansari, 6 April 2023.

Yusuf, Muhammad. 2021. *Gunung Kelud*. disunting oleh I. Pratama, Hendra. Sukabumi: Haura Publishing.

Zaennudin, Akhmad. 2009. "Prakiraan Bahaya Erupsi Gunung Kelud." *Bulletin Vulkanologi dan Bencana Geologi* 4(2):1-17.

Zona, Randa Martha, Dasman Lanin, dan Zikri Alhadi. 2019. "Efektivitas Kinerja BPBD Kabupaten Tanah Datar dalam Melakukan Mitigasi terhadap Resiko Bencana Letusan Gunung Api Marapi." *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development* 1(3):579-86.

