

SOSIALISASI KESIAP SIAGAAN TERHADAP ERUPSI GUNUNG BROMO KEPADA PELAKU WISATA DAN MASYARAKAT

1) Khusnik Hudzafidah, 2) Saiful Bahri, 3) Wahyu Andrian Kusuma

^{1,2} Universitas Panca Marga

³pusat Vulkanologi Dan Mitigasi Bencana Geologi

ABSTRAK:

Indonesia, sebagai negara kepulauan terbesar di dunia yang terletak di sepanjang Cincin Api Pasifik, sangat rentan terhadap berbagai bencana geologi seperti gempa bumi, tsunami, dan letusan gunung berapi. Salah satu gunung berapi aktif yang terkenal di Indonesia adalah Gunung Bromo, yang menjadi tujuan wisata populer namun juga menyimpan potensi bahaya erupsi. Penelitian ini bertujuan untuk menilai efektivitas program sosialisasi yang dilakukan oleh Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) dalam meningkatkan kesadaran masyarakat dan pelaku wisata di sekitar Gunung Bromo tentang mitigasi bencana. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan sosial dengan melibatkan total 70 responden yang terdiri dari pemangku kepentingan dan masyarakat lokal. Program sosialisasi mencakup seminar, lokakarya, dan simulasi kesiapsiagaan bencana. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pemahaman tentang mitigasi bencana, dengan peningkatan rata-rata sebesar 7.5% di kalangan pemerintah dan 19.45% di kalangan non-pemerintah. Penelitian ini menyimpulkan bahwa sosialisasi yang rutin dan berkelanjutan penting dilakukan untuk meningkatkan kesiapsiagaan bencana dan meminimalisir risiko bencana di masa depan.

Kata Kunci: Indonesia, Gunung Bromo, sosialisasi, mitigasi bencana, PVMBG, kesiapsiagaan.

ABSTRACT: Indonesia, as the largest archipelago in the world located along the Pacific Ring of Fire, is highly vulnerable to various geological disasters such as earthquakes, tsunamis, and volcanic eruptions. One of the most well-known active volcanoes in Indonesia is Mount Bromo, which is a popular tourist destination but also poses potential eruption hazards. This study aims to assess the effectiveness of awareness programs conducted by the Center for Volcanology and Geological Hazard Mitigation (PVMBG) in enhancing the awareness of local communities and tourists around Mount Bromo regarding disaster mitigation. The research method used is social action research, involving a total of 70 respondents, including stakeholders and local residents. The awareness programs included seminars, workshops, and disaster preparedness simulations. The results show an increase in understanding of disaster mitigation, with an average increase of 7.5% among government participants and 19.45% among non-government participants. The study concludes that regular and continuous awareness programs are essential to improve disaster preparedness and minimize future disaster risks.

Keywords: Indonesia, Mount Bromo, awareness programs, disaster mitigation, PVMBG, preparedness.

PENDAHULUAN

Sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, Indonesia memiliki geografi yang ditentukan oleh lokasinya yang strategis di sepanjang Cincin Api Pasifik, sebuah wilayah yang terkenal dengan aktivitas tektonik yang dinamis dan pemandangan alam yang beragam. Posisi Indonesia yang unik, di pertemuan lempeng tektonik Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik, membuatnya sangat rentan terhadap berbagai ancaman geologi seperti gempa bumi, tsunami, dan letusan gunung berapi. Ancaman letusan gunungapi yang terus menerus di Indonesia telah menjadi sumber kekhawatiran yang semakin besar. (Cummins & Meilano, 2017) Peran mitigasi dan pemantauan Gunungapi sangat signifikan dalam menjamin pengurangan risiko bencana yang ditimbulkan erupsinya gunungapi di masa yang akan datang. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) dari Badan Geologi melakukan pengamatan aktivitas vulkaniknya sejak tahun 1985 melalui Pos Pengamatan Gunungapi (PPGA). (Badan Geologi, 2023) PVMBG memiliki sekurang-kurangnya 74 PPGA di 69 gunungapi aktif seluruh Indonesia. (Bencanapedia.id, 2021)

Selama 24 jam setiap harinya, PPGA yang berisikan para Pengamat Gunungapi (PGA) memiliki tugas dan fungsi berdasarkan kedudukannya antara lain adalah mengoperasikan seluruh peralatan yang ada di PPGA setiap hari, mencatat data hasil pengamatan visual setiap hari, membaca data atau mengoleksi hasil rekaman instrumen setiap hari, membuat dan mengirimkan laporan harian ke kantor PVMBG di Bandung dan pemangku kepentingan setempat, memberikan sosialisasi secara berkala kepada masyarakat yang bermukim di sekitar gunung api yang diamatinya dan melayani atau memberikan informasi kegunungapian kepada masyarakat yang datang ke Pos PGA. Kesiap-siagaan Petugas PGA dalam melakukan pengamatan dan pemantauan aktifitas gunungapi, sangat ditunggu banyak pihak. Informasi terkini dan akurat dapat meminimalisir jatuhnya banyak korban baik jiwa maupun harta benda. (KESDM, 2010)

Salah satu dari gunungapi aktif di Indonesia yang diamati oleh PVMBG yang terkenal akan keindahan pemandangan dan banyak menarik wisatawan lokal dan manca negara ialah gunung Bromo di provinsi Jawa Timur. Gunung ini diamati dari PPGA Bromo yang terletak di dusun Cemorolawang desa Ngadisari kecamatan Sukapura Kabupaten Probolinggo Jawa Timur. Gunung Bromo sendiri secara geografis terletak di 4 kabupaten yaitu, Lumajang, Malang, Pasuruan dan Probolinggo. Gunung Bromo sejak tahun 1600 tercatat setidaknya mengalami erupsi sebanyak 56 kali hingga tahun 2019. Dengan masa istirahat yang bervariasi dimana masa istirahat terpendek bisa kurang dari satu tahun dan yang paling lama bisa 16 tahun. Pada letusan yang terjadi tanggal 8 juni 2004 pukul 15.26 WIB, terjadi letusan freatik secara tiba-tiba tanpa diawali kemunculan gempa vulkanik dalam dengan jumlah yang signifikan. Material letusan berupa lontaran abu dan batu dengan ketinggian tiang letusan mencapai 3000 m dari bibir kawah. Lontaran batu berjatuh disekitar bibir kawah dengan radius kurang dari 300 m. Letusan berlangsung singkat selama 20 menit. Dimana akibat dari letusan ini 2 orang meninggal dunia dan 5 orang luka-luka. (Badan Geologi Indonesia, 2011)

Mengingat akan ancaman dan bahaya erupsi yang dapat terjadi sewaktu-waktu dan aktivitas gunung Bromo saat ini masih dalam level II atau Waspada, juga mengingat sejarah dan potensi

bencana yang dapat ditimbulkan, maka PPGA Bromo mencoba terus mengadakan sosialisasi kepada para pelaku wisata dan masyarakat di kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS). Dimana diketahui bahwa pada level II ini rekomendasi yang dikeluarkan oleh PVMBG-PPGA Bromo ialah masyarakat di sekitar Gunung Bromo dan pengunjung/wisatawan/pendaki tidak memasuki kawasan dalam radius 1 km dari kawah aktif Gunung Bromo dan juga masyarakat di sekitar gunung Bromo, pedagang, wisatawan, pendaki, dan pengelola wisata gunung Bromo agar mewaspadaai terjadinya letusan freatik yang bersifat tiba

- tiba dan tanpa didahului oleh gejala-gejala vulkanik yang jelas. (Magma, 2024) Maka dari hal tersebut, peningkatan pengetahuan tanggap terhadap kesiapsiagaan bencana dapat dilakukan melalui sosialisasi dengan tujuan untuk mengedukasi. (Qurrotaini et al., 2022)

Permasalahan utama yang dihadapi dalam penelitian ini adalah sejauh mana sosialisasi dapat efektif meningkatkan kesadaran para pelaku wisata agar mampu ikut menjadi subjek dalam upaya mitigasi bencana yang disebabkan oleh erupsi gunung Bromo. Dikarenakan menurut Balai Besar (BB) TNBTS mencatat jumlah kunjungan wisatawan di kawasan Gunung Bromo, Jawa Timur sepanjang 2023 mencapai 368.507 orang. Dimana terjadi peningkatan jika dibandingkan dengan tahun 2022. Berdasarkan catatan BB TNBTS pada 2022 kawasan Gunung Bromo dikunjungi sebanyak 318.919 wisatawan. (Yunianto, 2024) Sehingga dari data tersebut dapat dilihat bahwa kerentanan terhadap terjadinya bencana juga semakin meningkat, dikarenakan semakin banyaknya manusia yang mendekati atau berada di daerah rawan bencana.

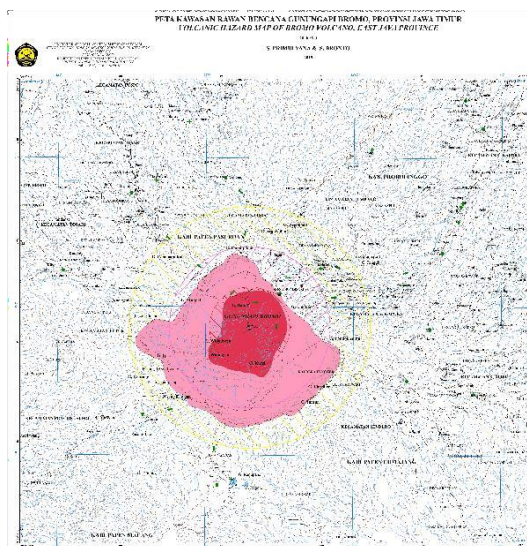
Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan PVMBG dalam memberikan pemahaman dan kemampuan untuk meningkatkan kesadaran para pelaku wisata dan masyarakat agar tetap mewaspadaai erupsi yang dapat terjadi kapanpun, yang beresiko mengakibatkan hilangnya nyawa dan juga potensi keuntungan yang besar dari sektor wisata, pertanian dan lain sebagainya. Juga keberhasilan PVMBG dalam menyampaikan aktivitas terkini gunung Bromo dan rekomendasi teknis kepada pengelola dalam hal ini adalah TNBTS dan pemerintah daerah desa sekitar gunung Bromo. Dengan demikian, diharapkan kegiatan ini dapat memberikan kontribusi konkret untuk peningkatan pemahaman dan praktek kesadaran mitigasi bencana erupsi gunung Bromo di kawasan gunung Bromo di masa yang akan datang.

PERMASALAHAN

Anugrah dan bencana menjadi seperti dua sisi mata uang yang tidak bisa dipisahkan. Sudah diketahui bahwa daerah sekitar gunungapi kerap memberikan pemandangan yang indah dan kesuburan. Namun dibalik itu adapula potensi bencana yang mengintai keberlangsungan hidup manusia. Menurut Tilling (2013) semakin padatnya penduduk khususnya yang menempati lereng-lereng gunung api meningkatkan resiko bencana erupsi gunungapi. Kegiatan pariwisata di sekitar gunung api yang saat ini semakin meningkat juga menjadi salah satu yang perlu diperhatikan kembali. Kegiatan ekonomi yang mengikuti dinamika sektor pariwisata juga ikut terdampak resiko bencana erupsi. Oleh karena itu, perlu adanya upaya yang dilakukan untuk pengurangan resiko bencana. Salah satunya yaitu dengan membangun komunikasi antara pembuat kebijakan dan masyarakat khususnya yang memutuskan tetap tinggal serta memanfaatkan lereng-lereng gunungapi. Kemudian wilayah di sekitar gunungapi ditetapkan menjadi Kawasan Rawan Bencana

(KRB), sehingga harapannya wilayah yang masuk dalam KRB bisa diberikan perhatian khusus.

Berdasarkan Peta KRB Gunung Bromo dari Badan Geologi – PVMBG, kawasan yang rawan dari jatuhan abu vulkanik dan jatuhan material piroklastik digambarkan dengan area lingkaran yang terbagi menjadi tiga kawasan, yaitu KRB III, KRB II, dan KRB I dengan radius masing-masing kawasan dari titik sumber erupsi yaitu sebesar 2 Km. Jatuhan abu vulkanik dan jatuhan material piroklastik pada masing-masing KRB memiliki intensitas yang berbeda, dimana KRB III yang memiliki jarak paling dekat dengan sumber erupsi (0-2 Km) terdampak jatuhan abu vulkanik dan jatuhan material piroklastik lebat, KRB II dengan jarak (2-4 Km) dari sumber erupsi terdampak hujan abu dan jatuhan material piroklastik sedang hingga lebat, dan KRB I dengan jarak yang paling jauh dari sumber erupsi (4-6 Km) terdampak hujan abu dan jatuhan material piroklastik tipis. (Dwi Teguh Santoso, 2023)



Gambar 1. Peta KRB Gunung Bromo (Dwi Teguh Santoso, 2023)

Menurut Kuswandoro (2015), pada tahun 2015 terdapat setidaknya sekitar 100.000an warga asli suku Tengger yang tinggal di lereng gunung Bromo. Sedangkan dikutip dari menurut data sensus Badan Pusat Statistik, jumlah penduduk suku Tengger sekitar 500.000 orang pada tahun 2023. Yang terbagi di 4 kabupaten yang sudah disebutkan sebelumnya. Belum ditambah dengan jumlah wisatawan yang berkunjung setiap harinya. Hal tersebut memperlihatkan semakin ramainya populasi yang berada di kawasan gunung Bromo sehingga menambah kerentanan terhadap bencana. (Sejarah dan Sosial, 2023)



(a)



(b)

Gambar 2. Keramaian Gunung Bromo (a) di Kawah (Bacaini.id, 2023), (b) di Jalur Jemplang (Aktual, 2015)

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini memperhatikan beberapa tahapan-tahapan dalam pelaksanaannya untuk mendapatkan hasil yang valid dan relevan sesuai dengan tujuan pengabdian masyarakat di kawasan gunung Bromo. Berikut adalah tahapan-tahapan yang dilakukan:

1. Penetapan Desain Penelitian: Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan sosial (*action research*). Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan intervensi langsung dan refleksi terhadap hasilnya, sesuai dengan sifat pengabdian masyarakat yang bersifat praktis dan berorientasi pada solusi.
2. Identifikasi dan Seleksi Responden: Responden penelitian terdiri dari pemangku kepentingan dan masyarakat yang diambil secara purposive sampling. Jumlah responden yang terlibat dalam sosialisasi kesiap siagaan terhadap erupsi gunung bromo adalah sebanyak 60 orang, yang dipilih berdasarkan kriteria partisipasi aktif dalam mitigasi bencana erupsi gunung Bromo.
3. Sosialisasi dan Intervensi: Tahap awal melibatkan sosialisasi kepada masyarakat tentang pentingnya kesadaran dan pemahaman terhadap aktivitas gunungapi. Intervensi dilakukan melalui penyelenggaraan seminar, lokakarya, dan distribusi materi edukatif. Kegiatan ini diadakan secara kolaboratif dengan pihak terkait seperti BNPB, BPBD kabupaten Probolinggo dan Pemerintah Desa Ngadisari.
4. Implementasi Program Sosialisasi: Program sosialisasi dirancang dengan melibatkan pendekatan berbasis pengalaman (*experiential learning*) yang mencakup diskusi, simulasi, dan kegiatan praktik langsung. Setiap sesi sosialisasi didokumentasikan untuk analisis lebih lanjut.
5. Pengumpulan Data: Data dikumpulkan melalui observasi partisipatif, wawancara, dan penyebaran kuesioner sebelum dan setelah pelaksanaan program sosialisasi. Data kualitatif dan kuantitatif diolah secara terpisah untuk memperoleh pemahaman mendalam tentang dampak program.
6. Analisis Data: Data dianalisis menggunakan metode analisis deskriptif untuk mengidentifikasi perubahan sebelum dan sesudah program sosialisasi.
7. Evaluasi dan Refleksi: Tahap evaluasi dilakukan dengan melibatkan pihak sekolah, pemangku kepentingan, dan perangkat desa. Refleksi dilakukan secara kontinyu untuk mengevaluasi keberhasilan program dan mengidentifikasi area perbaikan untuk implementasi masa depan.

Dengan menerapkan metode ini, diharapkan dapat diperoleh data yang akurat dan valid mengenai efektivitas program sosialisasi kesiap siagaan terhadap erupsi gunung Bromo. Selain itu, gambar dan tabel disajikan untuk memberikan pemahaman visual yang mendukung interpretasi hasil penelitian.

Tabel 1. Responden Program Sosialisasi Kesiap Siagaan Terhadap Erupsi Gunung Bromo

No.	Kelompok Responden	Jumlah
1.	Pemerintah	10
2.	Non-Pemerintah	60

Menggambarkan jumlah responden serta menggambarkan metode dan proses jalannya

pengabdian yang dilaksanakan.

Bagian ini menjelaskan metode-metode yang digunakan dalam penyelesaian pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat. Memuat informasi terkait sasaran pengabdian, lokasi kegiatan, materi kegiatan dan evaluasi kegiatan termasuk informasi yang lengkap bagi pembaca apabila ingin melakukan hal yang sama. Bahan yang digunakan harus dijelaskan asalnya dan kuantitasnya. Cara kerja dan analisa data harus ditulis secara jelas dan ringkas. Modifikasi dan cara kerja yang pernah dipublikasikan cukup menyebut sumbernya dan menjelaskan bagian yang dimodifikasi. Bila menggunakan uji statistik, cukup ditulis metodenya misalnya RCBD. Bagian ini, dapat digunakan satu jenis metode ataupun kombinasi beberapa jenis metode.

PELAKSANAAN

Objek kegiatan ini adalah pelaku wisata dan masyarakat di Desa Ngadisari Kecamatan Sukapura Kabupaten Probolinggo dan dihadiri oleh kepala BB TNBTS, Kepala Pelaksana BPBD Kabupaten Probolinggo dan jajaran, Pemerintah Desa Ngadisari beserta jajaran dan sesepuh adat suku Tengger. Dalam pelaksanaan sosialisasi ini dipaparkan tentang karakteristik dari gunung Bromo secara geologi, dijelaskan juga metode pengamatan yang digunakan dalam mengamati aktivitas gunung Bromo serta rekomendasi dari PVMBG terkini yang status nya pada level II atau Waspada. Diadakan juga tanya jawab dan diskusi terkait strategi yang tepat ketika terjadi sesuatu hal yang tidak diinginkan yaitu ketika terjadi erupsi.



(a)



(b)

Gambar 3. Kegiatan Sosialisasi Kesiap Siagaan Terhadap Erupsi Gunung Bromo. (a) Pembicara dari PGA Bromo, (b) Peserta dari Pelaku Wisata di Gunung Bromo

Diadakan juga simulasi atau gladi untuk kesiap siagaan masyarakat pada saat pra-bencana, saat bencana dan pasca bencana di setiap status atau level aktivitas dari gunung Bromo untuk melatih kesiap siagaan masyarakat dan bekerjasama dengan instansi-instansi terkait. Dilakukan juga simulasi bagaimana langkah-langkah apa saja yang perlu dilakukan jika terjadi erupsi gunung Bromo. Simulasi ini juga melatih masyarakat agar berperan aktif dalam penyampaian alur informasi terkait aktivitas gunung Bromo yang bersumber dari PPGA Bromo. Pada acara simulasi ini difasilitasi oleh BNPB dan BPBD Kabupaten Probolinggo dan dihadiri juga oleh perwakilan dari TNI, Polri, TNBTS, PPGA Bromo, Pemerintah Desa Ngadisari, sesepuh adat suku Tengger dan anggota DPR komisi 8 yang membidangi kebencanaan.



(a)



(b)

Gambar 4. Kegiatan Simulasi Kesiap Siagaan Erupsi Gunung Bromo, (a) Simulasi, (b) Foto Bersama

HASIL DAN LUARAN

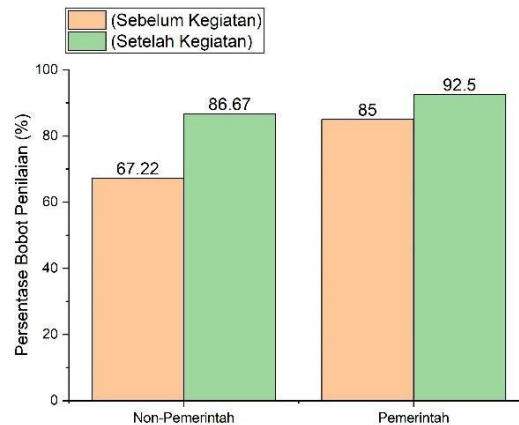
Setelah kegiatan sosialisasi, pelatihan dan simulasi dilakukan maka pengukuran tingkat keberhasilan atau keefektifan dari kegiatan yang telah dilaksanakan ialah menggunakan survey menafaatkan google form dengan memberikan tiga kelompok pertanyaan. Kelompok pertanyaan pertama adalah untuk mengetahui seberapa paham peserta tentang mitigasi bencana erupsi gunungapi sebelum menerima sosialisasi dan pelatihan kebencanaan, kelompok pertanyaan yang kedua ialah untuk mengetahui seberapa paham peserta tentang mitigasi bencana erupsi gunungapi sesudah pelaksanaan kegiatan dan yang ketiga adalah saran atau kritik yang bisa responden berikan agar mitigasi dari PVMBG PPGA Bromo dapat efektif mengurangi resiko kebencanaan yang diakibatkan oleh erupsi gunung Bromo di masa depan. Dilakukan juga pembobotan nilai dari setiap pilihan jawaban yang dipilih oleh responden. Pembobotan diterapkan pada pertanyaan dengan 4 pilihan ganda, dimana semakin berhasil kegiatan ini akan diberi bobot 100 untuk indicator sangat berhasil, 75 untuk berhasil, kurang berhasil 50 dan 25 sangat tidak berhasil. Berikut adalah data hasil survey yang dilakukan:

Tabel 2. Pemahaman Tentang Pentingnya Mitigasi Gunungapi Sebelum dan Sesudah Sosialisasi

	Pemerintah	Non-Pemerintah
Sebelum	85 %	67.22 %
Sesudah	92.50 %	86.67 %
Progres	7.5 %	19.45 %

Tabel 3. Pemahaman Tentang Mitigasi Gunungapi Setelah Sosialisasi

Pemerintah	Non-Pemerintah
92.50	86.67



Gambar 5. Grafik Perkembangan Pemahaman Sebelum dan Setelah Sosialisasi

KESIMPULAN

Dari hasil kegiatan dan survei yang telah dilakukan dalam mensosialisasikan kesiapsiagaan terhadap erupsi Gunung Bromo kepada pemerintah, pelaku wisata, dan masyarakat sekitar, didapat hasil bahwa kegiatan ini berhasil meningkatkan pemahaman terkait mitigasi bencana dengan tingkat keberhasilan sebesar 7.5% untuk peserta dari kalangan pemerintahan dan 19.45% untuk peserta dari kalangan non-pemerintah. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan sosialisasi dan pelatihan yang dilaksanakan oleh PVMBG PPGA Bromo telah memberikan dampak positif dalam meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat tentang pentingnya mitigasi bencana, terutama dalam menghadapi potensi erupsi Gunung Bromo.

Namun, peningkatan pemahaman yang tercapai belum sepenuhnya optimal, mengingat potensi ancaman yang ada dan jumlah pengunjung yang semakin meningkat di kawasan Gunung Bromo. Oleh karena itu, kegiatan sosialisasi dan pelatihan ini tidak cukup dilakukan satu kali, melainkan perlu dilaksanakan secara rutin, minimal satu kali setahun, untuk memastikan bahwa pengetahuan tentang mitigasi bencana selalu diperbarui dan tersampaikan dengan baik kepada masyarakat. Hal ini juga penting untuk membangun budaya kesiapsiagaan yang berkelanjutan, terutama di daerah yang memiliki risiko bencana tinggi.

Selain itu, keberhasilan sosialisasi juga memerlukan partisipasi dari berbagai kalangan, seperti siswa, mahasiswa, dan tenaga pengajar, agar proses mitigasi bencana dapat berkelanjutan dan diwariskan dari generasi ke generasi. Melibatkan kelompok usia yang lebih muda juga akan membantu menanamkan kesadaran akan pentingnya mitigasi bencana sejak dini, sehingga ketika dewasa nanti, mereka sudah siap dan memiliki pemahaman yang cukup dalam menghadapi potensi bencana. Dengan demikian, diharapkan seluruh lapisan masyarakat, dari berbagai latar belakang, dapat berperan aktif dalam upaya mitigasi dan memiliki kesiapsiagaan yang tinggi terhadap bencana erupsi Gunung Bromo.

Lebih lanjut, sebaiknya kegiatan sosialisasi selalu disertai dengan simulasi dan latihan secara

berkala, sehingga masyarakat tidak hanya paham secara teori, tetapi juga siap secara praktik untuk menghadapi situasi darurat. Penting juga untuk melibatkan instansi terkait di gunung Bromo, seperti BNPB, BPBD, TNBTS, pemerintah daerah, dan tokoh masyarakat, agar upaya mitigasi bencana ini berjalan secara komprehensif dan terkoordinasi dengan baik. Dengan strategi yang terintegrasi dan melibatkan berbagai pihak, mitigasi bencana erupsi Gunung Bromo dapat lebih efektif, sehingga risiko terhadap jiwa dan kerugian materi dapat diminimalisir.

DAFTAR PUSTAKA

- Aktual. (2015). *Kawah Bromo yang Eksotis dan Menakjubkan* - Aktual.com. Aktual.Com.
<https://aktual.com/kawah-bromo-yang-eksotis-dan-menakjubkan/>
- Bacaini.id. (2023). *Wisata Gunung Bromo Macet Parah, TNBTS: Akibat Pembatasan Kunjungan* - Bacaini.id.
Bacaini.Id. <https://bacaini.id/wisata-gunung-bromo-macet-parah-tnbts-akibat-pembatasan-kunjungan/>
- Badan Geologi. (2023). *BUMI CIANJUR BERGUNCANG*.
- Badan Geologi Indonesia. (2011). *Data Dasar Gunung Api Indonesia* (2nd ed.). Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Bencanapedia.id. (2021). *Pos Pengamatan Gunungapi* - Bencanapedia.ID. Bencanapedia.Id.
https://bencanapedia.id/Pos_Pengamatan_Gunungapi#Pengamat_Gunungapi
- Cummins, P. R. ., & Meilano, Irwan. (2017). *Geohazards in Indonesia : earth science for disaster risk reduction*. 218.
- Dwi Teguh Santoso, G. (2023, June 4). *Data Dasar Gunung Api*. ESDM. <https://vsi.esdm.go.id/data-dasar>
- KESDM. (2010). *Kementerian ESDM RI - Media Center - Arsip Berita - Pos PGA Pintu Utama Informasi Gunungapi Di Indonesia*. KESDM. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/pos-pga-pintu-utama-informasi-gunungapi-di-indonesia>
- Magma. (2024). *MAGMA Indonesia*. <https://magma.vsi.esdm.go.id/>
- Qurrotaini, L., Amanda Putri, A., Susanto, A., & Kh Ahmad Dahlan Ciputat Tangerang Selatan, J. (2022). 35 *EDUKASI TANGGAP BENCANA MELALUI SOSIALISASI KEBENCANAAN SEBAGAI PENGETAHUAN ANAK TERHADAP MITIGASI BENCANA BANJIR*.
- Sejarah dan Sosial. (2023). *5 Fakta Menarik Suku Tengger, Penghuni Gunung Bromo-Tengger-Semeru* | kumparan.com. Kumparan.Id. <https://kumparan.com/sejarah-dan-sosial/5-fakta-menarik-suku-tengger-penghuni-gunung-bromo-tengger-semeru-209VmJod0QO>
- Tilling, R.I. (2013). *Volcanic Hazards and Early Warning dalam Extreme Environmental Events: Complexity in Forecasting and Early Warning*, Meyers, Robert A. (Ed). Springer
- Yunianto, F. (2024). *Kunjungan wisatawan ke Bromo pada 2023 capai 368.507 orang* - ANTARA News. ANTARA News. <https://www.antaraneews.com/berita/3930348/kunjungan-wisatawan-ke-bromo-pada-2023-capai-368507-orang>

