

ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN DAN SOSIAL DARI ERUPSI GUNUNG MERAPI DI SUMATERA BARAT

Leli Honesti^{1*}, Nur Rizka Badriana², Helga Nuri Honesty³

^{1,2*}Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Padang, Jl. GajahMada Kandis Nanggalo, Kota Padang

e-mail: leli.honesti@itp.ac.id, bnurrizka@gmail.com

³Program Studi Akuntansi, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Kota Padang

e-mail: helga.honesti@fe.unp.ac.id

ABSTRAK

Erupsi Gunung Merapi di Sumatera Barat memiliki dampak yang signifikan terhadap lingkungan dan sosial di sekitarnya. Erupsi Gunung Merapi menyebabkan kerusakan ekosistem hutan, pencemaran udara oleh abu vulkanik, serta gangguan terhadap kualitas air sungai. Selain itu, dampak sosial yang signifikan meliputi evakuasi massal, kerugian ekonomi, dan perubahan pola kehidupan masyarakat. Tulisan ini menganalisis bahwa respon dan mitigasi bencana yang dilakukan oleh pemerintah setempat masih memerlukan perbaikan, terutama dalam hal koordinasi dan kesiapsiagaan masyarakat. Meskipun telah ada upaya mitigasi, koordinasi dan kesiapsiagaan masyarakat dan pemerintah masih perlu ditingkatkan. Peningkatan edukasi masyarakat tentang kesiapsiagaan bencana, penguatan sistem peringatan dini, dan pengembangan kebijakan rehabilitasi lingkungan pasca-erupsi. Dengan memahami dampak-dampak ini, diharapkan langkah-langkah mitigasi dan adaptasi dapat lebih efektif diterapkan untuk meminimalisir dampak negatif di masa mendatang.

Kata kunci: Dampak, Lingkungan, Sosial, Erupsi, Gunung Merapi.

1. PENDAHULUAN

Secara geologis, sebagian besar wilayah Indonesia sangat rawan terhadap bencana alam. Hal ini karena Indonesia merupakan tempat bertemunya dua kelompok pegunungan muda dunia: Cincin Pasifik (pegunungan terlipat yang mengelilingi Samudera Pasifik) dan Cincin Mediterania (pegunungan terlipat yang membentang dari Pegunungan Atlas di Afrika Utara hingga Nicobar Kepulauan) dan masuk ke Indonesia. Itulah sebabnya Indonesia mempunyai bentukan alam yang begitu indah. Kepulauan Indonesia meliputi pegunungan luas di sisi barat dan selatan, serta lembah, tebing terjal, ngarai, dan pulau-pulau. Selain itu, Indonesia memiliki cadangan mineral yang kaya karena letak geologisnya (Yusutria, Nefilinda and Febriana, 2018, p. 1).

Karena pertemuan tiga lempeng besar: lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia, dan lempeng Pasifik, Indonesia termasuk dalam Cincin Api Pasifik dunia, wilayah yang sering dilanda gempa bumi dan letusan gunung berapi. Menurut Direktur Pusat Data Informasi dan Humas BNPB Sutopo Purwo Nugroho, tren bencana alam di seluruh dunia meningkat 350 kali dalam 30 tahun terakhir. Peningkatan ini terutama terlihat pada bencana hidrometeorologi, yaitu bencana yang dipengaruhi oleh kondisi cuaca seperti banjir, tanah longsor, angin puting beliung, dan kekeringan. Sebanyak 80 bencana serupa telah terjadi di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh perubahan lingkungan, termasuk perubahan iklim global, dan faktor lokal. (Yusutria, Nefilinda and Febriana, 2018, pp. 1–2).

Hasil dari kegiatan tersebut adalah :

Pertama, gempa bumi. Gempa bumi dibedakan menjadi dua jenis, yaitu gempa vulkanik dan gempa tektonik. Gempa bumi vulkanik disebabkan oleh aktivitas gunung berapi, sedangkan gempa tektonik disebabkan oleh pergerakan lempeng tektonik. Misalnya gempa Yogyakarta yang berkekuatan 5,9 skala richter. Pergerakan relatif ketiga lempeng tersebut dan dua lempeng lainnya yaitu Laut Filipina dan Laut Carolina menyebabkan terjadinya gempa bumi di daerah batas lempeng sehingga menyebabkan terbentuknya sesar regional yang menjadi episentrum gempa bumi. (Imarotul Mufriha, 2014, 91).

Kedua, tsunami ditimbulkan oleh aktivitas lempeng di dasar laut yang menyebabkan terjadinya gelombang pasang di lautan. Karena Indonesia merupakan negara kepulauan, maka terdapat risiko tsunami jika terjadi gempa tektonik. Contoh: Tsunami di Aceh disebabkan oleh gempa tektonik berkekuatan 9,3 SR yang terjadi di bawah laut. Dampaknya adalah tsunami setinggi 30 meter.

Ketiga, gunung berapi akan meletus. Hal ini disebabkan oleh aktivitas magma di dalam bumi. Indonesia memiliki 129 gunung berapi, yang merupakan 13 dari seluruh gunung berapi di dunia. Indonesia memiliki banyak gunung berapi karena negara ini terletak di Cincin Api Pasifik, zona tumbukan lempeng tektonik. (Yusutria, Nefilinda and Febriana, 2018, p. 2).

Gunung Merapi di Sumatera Barat merupakan salah satu gunung berapi teraktif di Indonesia, dengan sejarah letusan panjang yang memberikan dampak signifikan terhadap lingkungan dan masyarakat sekitar. Indonesia merupakan wilayah rawan bencana (Yanuarto, Utomo and Pinuji, 2019). Letusan gunung berapi ini tidak hanya mengancam keselamatan jiwa, namun juga menimbulkan kerusakan ekologi, rusaknya kualitas udara dan air, serta dampak sosial ekonomi yang meluas. Kondisi geografis dan geologi Sumatera Barat yang rawan terhadap aktivitas gunung berapi, menyebabkan wilayah tersebut sering menghadapi tantangan besar dalam mitigasi dan penanggulangan bencana. Meski berbagai upaya telah dilakukan untuk meminimalisir dampak negatif epidemi

tersebut, namun kenyataan di lapangan menunjukkan masih banyak masyarakat yang belum sepenuhnya siap menghadapi ancaman tersebut.

Tujuan artikel ini adalah untuk memberikan analisis komprehensif mengenai dampak lingkungan dan sosial akibat letusan Gunung Merapi di Sumatera Barat. Melalui pendekatan multidisiplin yang menggabungkan aspek geologi, lingkungan dan sosial-ekonomi, studi ini memberikan gambaran dampak yang komprehensif, serta rekomendasi untuk meningkatkan pengurangan risiko bencana dan strategi tanggap bencana. Studi ini berfokus pada beberapa aspek kunci, termasuk kerusakan ekosistem hutan, pencemaran udara oleh abu vulkanik, gangguan terhadap kualitas air, evakuasi massal, kerugian ekonomi, dan perubahan pola kehidupan masyarakat. Selain itu, penelitian ini juga akan mengevaluasi respon dan kesiapsiagaan pemerintah serta masyarakat setempat dalam menghadapi erupsi, dengan tujuan untuk mengidentifikasi kelemahan dan peluang perbaikan di masa mendatang.

Dengan memahami dampak lingkungan dan sosial dari erupsi Gunung Merapi secara mendalam, diharapkan hasil penelitian ini dapat berkontribusi pada pengembangan kebijakan dan strategi yang lebih efektif dalam mengurangi risiko dan dampak negatif dari bencana vulkanik di Sumatera Barat.

2. METODOLOGI

Metode penelitian adalah “cara peneliti merancang, melakukan, mengolah data, dan menarik kesimpulan sehubungan dengan pertanyaan penelitian tertentu”. Penelitian deskriptif merupakan suatu metode yang bertujuan untuk menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, baik fenomena yang terjadi saat ini maupun fenomena yang pernah terjadi di masa lalu. Menurut Furchan, penelitian deskriptif mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: Pertama, penelitian ini cenderung mendeskripsikan fenomena secara sistematis dan teliti, dengan objektivitas sebagai prioritas utama, dan dilakukan dengan hati-hati. Kedua, tidak ada perlakuan atau pengendalian yang diterapkan dan tidak ada pengujian hipotesis yang dilakukan. Menurut Ronny Kountur, penelitian deskriptif saat ini mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: Pertama, terkait dengan situasi saat ini. Selanjutnya, tulis satu atau lebih variabel satu per satu. Ketiga, variabel yang diteliti tidak dimanipulasi atau perlakuan diterapkan (Kountur, 2003, p. 76).

Metodologi penelitian adalah bidang keilmuan yang mempelajari metode yang tepat untuk melakukan penelitian ilmiah. Penelitian ilmiah merupakan suatu kegiatan yang dilakukan menurut kaidah-kaidah yang ketat dan bertujuan untuk menghasilkan pengetahuan baru yang pada akhirnya merupakan ilmu pengetahuan. Sains sendiri merupakan upaya multidimensi dan dapat didefinisikan dengan banyak cara, namun setiap definisi memiliki keterbatasan. Ada pula yang menekankan pentingnya pola pikir, atau sikap ilmiah, sebagai ciri utama ilmu pengetahuan. (Almasdi Syahza, 2021, p. 21).

Metode penulisan artikel ini adalah kualitatif deskriptif, yaitu data yang dikumpulkan berbentuk kata-kata, gambar, bukan angka-angka (Danim, 2002, p. 51). Menurut Bogdan dan Taylor, sebagaimana yang dikutip oleh Lexy J. Moleong, penelitian kualitatif adalah prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati (Moleong, 2000, p. 3). Sedangkan penelitian deskriptif adalah suatu bentuk penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan atau menjelaskan fenomena-fenomena yang ada, baik yang bersifat alami maupun ergonomis (Moleong, 2000, p. 17).

3. HASIL ANALISIS

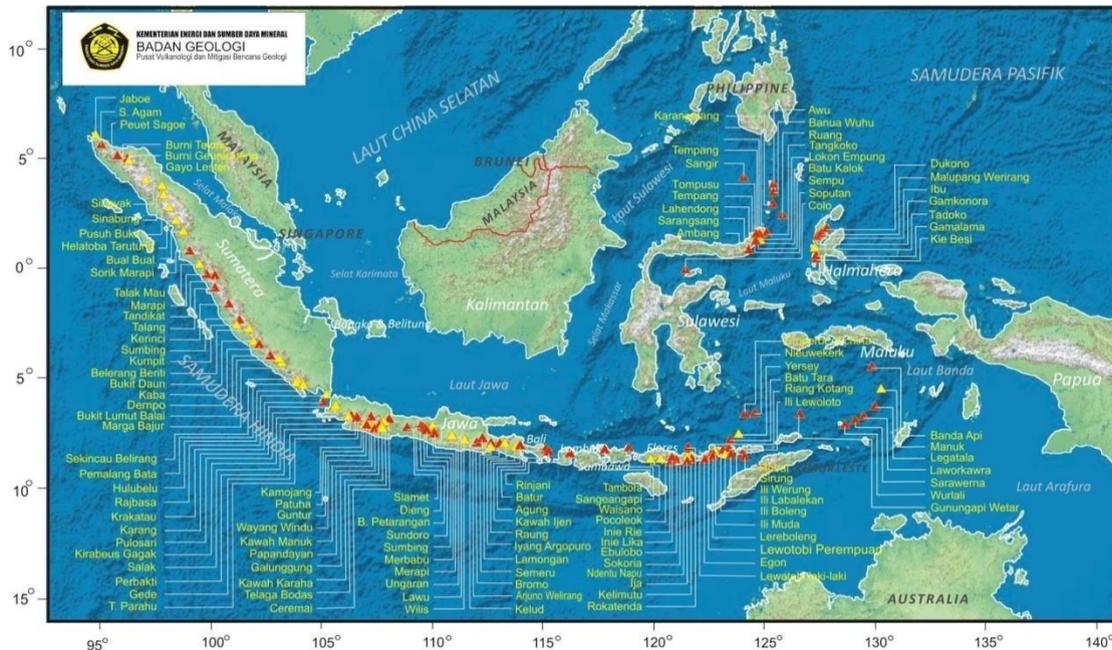
A. Bencana Gunung Merapi

Bencana Gunung Merapi pada tahun 2000 saja, jumlah orang di seluruh dunia yang tinggal dalam jarak 100 km dari gunung berapi diperkirakan mencapai 500 juta dan diperkirakan akan terus bertambah setiap tahunnya (Smolenaars *et al.*, 2000). Keadaan serupa juga terjadi di Indonesia yang memiliki 129 gunung berapi dan wilayah subur di sekitar gunung tersebut dimanfaatkan sebagai lahan pertanian. Namun, wilayah sekitar gunung berapi berada dalam kondisi yang sangat rentan dan masyarakat tidak siap, sehingga meningkatkan risiko dampak letusan gunung berapi (Marfai *et al.*, 2012).

Gunung Merapi memiliki keunikan pada jenis letusannya yang menghasilkan awan panas, wedus gember dalam bahasa Jawa dan nue al dente dalam terminologi ilmiah (Voight *et al.*, 2000). Selain itu, Voight dkk (2000) menyatakan bahwa Nue Al Dente merupakan bahaya utama yang disebabkan oleh letusan Gunung Merapi, yang terdiri dari unsur gas, batuan, dan abu vulkanik, dan biasanya didahului oleh aliran lava dan aliran lava kubahnya akan runtuh. Namun catatan sejarah menunjukkan bahwa letusan Gunung Merapi seringkali terjadi dengan mekanisme yang berbeda, seperti letusan tahun 1872 dan 2010 (Marfai *et al.*, 2012).

Gambar 2. Wilayah NKRI yang Memiliki Gunung Merapi (Pratama, 2023).

Penanggulangan dan pencegahan jatuhnya korban pasca wabah memerlukan tindakan dan upaya perbaikan dari berbagai sektor, termasuk sektor kesehatan. Tujuan dari inisiatif ini adalah untuk mengurangi risiko bencana dengan mengambil tindakan untuk meminimalkan korban jiwa dan kerusakan harta benda pada saat terjadi bencana. Inisiatif kesehatan sedang dilaksanakan oleh pemerintah dan organisasi non-pemerintah. Namun upaya pemberian layanan dapat terhambat jika masyarakat terdampak bencana tidak bekerja sama secara terkoordinasi. Oleh karena itu, seluruh upaya harus terkoordinasi agar dapat berjalan secara sinergis dan memberikan dampak maksimal terhadap masyarakat terdampak. Letusan gunung berapi telah menimbulkan korban jiwa, pengungsi, dan kerusakan fasilitas umum. Dampak-dampak ini memerlukan upaya terkoordinasi dari semua sektor, termasuk kesehatan. (Nakoe and Lalu, 2022, p. 47).



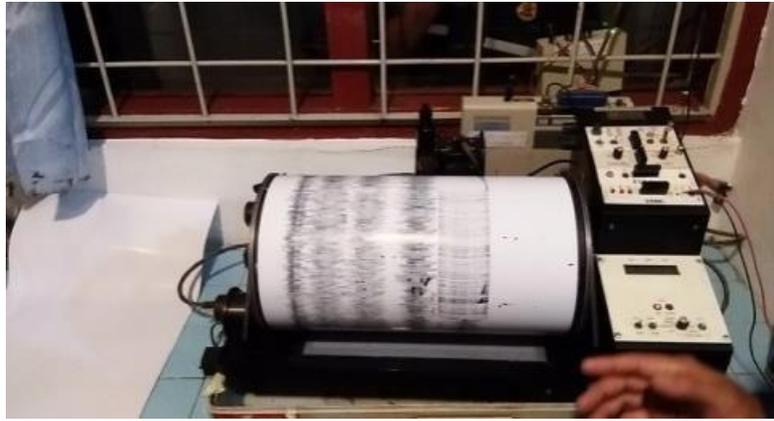
Gambar 3. Peta Persebaran Gunung Merapi di Indonesia (Pratama, 2023).

Hal terpenting dalam kesiapsiagaan bencana adalah meminimalkan kerusakan. Upaya mitigasi dilakukan untuk mengurangi dampak dan kerusakan akibat bencana terhadap manusia, infrastruktur, dan lingkungan. Mitigasi bencana adalah upaya pencegahan bencana. Pencegahan bencana adalah serangkaian tindakan yang dilakukan oleh pihak-pihak yang rentan terhadap bencana untuk mengurangi atau menghilangkan risiko bencana. Kesiapsiagaan bencana merupakan serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik dan penyadaran, maupun melalui peningkatan kemampuan mengatasi ancaman bencana. Kesiapsiagaan bencana adalah tindakan yang dilakukan untuk mengurangi dampak suatu bencana atau hilangnya nyawa dan harta benda pada saat terjadi bencana. Penanggulangan bencana yang dilaksanakan oleh pemerintah berfokus pada aspek ekonomi dan politik dalam tanggap darurat, dengan mengabaikan faktor budaya. Kebijakan pemerintah ini menjadi pemicu masyarakat tidak siap menghadapi bencana. Dalam siklus penanggulangan bencana, pengurangan risiko bencana (mitigasi) merupakan aspek penting yang merupakan bagian integral dari penanggulangan bencana (tanggap darurat, pemulihan, dan rekonstruksi) (Salawane, Rusilowati and Indriyanti, 2008).

Letusan gunung berapi merupakan bagian dari aktivitas gunung berapi yang disebut “letusan”. Hampir semua aktivitas vulkanik berhubungan dengan zona seismik aktif. Karena berkaitan dengan batas lempeng. Perubahan tekanan dan suhu yang sangat tinggi terjadi pada batas lempeng ini, melelehkan material di sekitarnya menjadi cairan pijar yang disebut magma. Magma ini kemudian meresap melalui celah-celah tersebut ke batuan dan tanah di sekitarnya hingga mendekati permukaan bumi (Juhadi and Herlina, 2020, p. 35).

1. Sebelum bencana (Pra Bencana)

- a. Untuk keperluan pemantauan, aktivitas gunung api dipantau 24 jam sehari dengan menggunakan alat perekam seismik (*seismograf*). Data pemantauan harian dikirimkan ke kantor Pusat Mitigasi Bencana Gunung Api dan Geologi (PVMBG) melalui komunikasi radio SSB. Staf observatorium gunung berapi menyerahkan laporan bulanan kepada pemerintah daerah.



Gambar 4. Seismograf (Juhadi and Herlina, 2020).

- b. Upaya yang dilakukan ketika aktivitas gunung api meningkat antara lain melakukan evaluasi laporan dan data (PVMBG), membentuk tim tanggap darurat, menurunkan tim ke lokasi kejadian, dan melakukan inspeksi terpadu.
 - c. Peta wilayah risiko bencana gunung berapi menjelaskan jenis dan karakteristik gunung berapi, wilayah risiko bencana, petunjuk penyelamatan sukarela, tempat evakuasi, pangkalan pencegahan bencana, dan lain-lain.
 - d. Berbagai metode geosains digunakan untuk mempelajari gunung berapi.
 - e. Sosialisasi kepada pemerintah daerah dan masyarakat, khususnya masyarakat yang tinggal di sekitar gunung berapi. Bentuk sosialisasinya antara lain memberikan informasi kepada pemerintah daerah dan memberikan penyuluhan langsung kepada masyarakat (Juhadi and Herlina, 2020, p. 36).
2. Saat terjadi bencana
- a. Hindari daerah rawan bencana seperti lereng gunung, lembah, dan cekungan lahar.
 - b. Di area terbuka, lindungi diri dari jatuhnya abu letusan gunung berapi.
 - c. Jangan memakai lensa kontak.
 - d. Menutup mulut dan hidung dengan masker atau kain.
 - e. Memakai pakaian pelindung seperti baju lengan panjang, celana panjang, dan topi (Juhadi and Herlina, 2020, p. 36).

Mitigasi bencana di Gunung Marapi, Sumatera Barat, melibatkan beberapa langkah penting untuk mengurangi risiko dan dampak dari aktivitas vulkanik serta bencana terkait seperti banjir lahar dingin. Berikut adalah beberapa upaya mitigasi yang dilakukan:

1. Pemantauan dan Peringatan Dini:

Pusat Vulkanologi dan Pengurangan Risiko Bencana Geologi (PVMBG) terus memantau aktivitas Gunung Marapi menggunakan seismometer, video surveilans, dan alat pemantauan lainnya. Data hasil pemantauan ini akan digunakan untuk memberikan peringatan dini kepada masyarakat setempat jika terjadi peningkatan aktivitas gunung berapi.
2. Zona Bahaya:

Penetapan zona bahaya di sekitar kawah Gunung Marapi, biasanya dalam radius 3-4,5 km dari puncak. Masyarakat, pendaki, dan wisatawan dilarang memasuki zona ini untuk menghindari risiko terkena letusan mendadak atau material vulkanik lainnya.
3. Evakuasi:

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) memiliki rencana evakuasi yang jelas dan terkoordinasi untuk memindahkan warga dari daerah berisiko tinggi ke lokasi yang lebih aman. Tempat evakuasi darurat juga telah disiapkan untuk menampung pengungsi (tirta.id).
4. Infrastruktur Tahan Bencana:

Pembangunan dan perbaikan infrastruktur seperti jembatan, jalan, dan bangunan di daerah rawan bencana dengan mempertimbangkan ketahanan terhadap bencana alam, termasuk banjir lahar dingin dan gempa bumi (tirta.id).
5. Pendidikan dan Sosialisasi:

Melibatkan dan mengedukasi masyarakat tentang tindakan yang harus dilakukan jika terjadi letusan atau banjir lahar dingin. Di antaranya penggunaan masker untuk melindungi diri dari abu vulkanik, prosedur evakuasi, memastikan air bersih, dan membersihkan atap rumah yang tertutup abu vulkanik tebal.
6. Penggunaan Teknologi:

Penggunaan teknologi terbaru dalam pemantauan gunung api dan analisis data untuk meningkatkan akurasi prediksi erupsi dan efektivitas respon bencana. Ini juga termasuk sistem peringatan dini yang dapat menyebarkan informasi secara cepat kepada masyarakat (Kompas Regional).

Dengan langkah-langkah ini, diharapkan risiko dan dampak dari bencana Gunung Merapi dapat diminimalisir, sehingga keselamatan dan kesejahteraan masyarakat sekitar tetap terjaga.

C. Dampak Lingkungan & Sosial dari Erupsi Gunung Merapi di Sumatera Barat

Berbicara mengenai bencana alam di Indonesia, ada beberapa daerah di Indonesia yang sering mengalami bencana gempa, banjir, dan tanah longsor. Daerah-daerah tersebut mempunyai ciri khas yaitu rawan terhadap bencana alam. Menurut ahli geologi Lono Satrio dari Ikatan Ahli Geologi Indonesia (IAGI), daerah yang sering terjadi bencana gempa di Indonesia adalah: Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Bengkulu, Lampung, Jawa Barat, Jawa Timur, Bali,; Nusa Tenggara, Sulawesi, Kepulauan Maluku, dan Papua (Pramono *et al.*, 2019, p. 17).

Sumatera Barat merupakan salah satu provinsi yang rawan terhadap gempa bumi. Selain gempa bumi, masih banyak bencana alam lain yang terjadi di Sumatera Barat dan tercatat dalam ingatan kolektif masyarakat setempat, seperti banjir Tal yang tercatat dalam naskah-naskah yang dibahas pada periode sebelumnya. Mengenai bencana alam berupa gempa bumi di Sumatera Barat, menurut catatan tertua, gempa tertua terjadi di Padang pada tahun 1822, dengan gempa kuat yang pusat gempunya berada di antara Gunung Talang dan Gunung Merapi yang disusul dengan suara gemuruh bahwa hal ini telah terjadi, namun belum ada laporan rinci. Hal ini menyebabkan kerusakan besar dan banyak korban jiwa. Kemudian pada tanggal 28 Juni 1926 terjadi gempa Padang Panjang berkekuatan 7,8 SR. Dampak gempa ini merenggut lebih dari 354 korban jiwa. Gempa bumi juga menyebabkan kerusakan parah pada Danau Singkarak di Bukittinggi dan di Danau Maninjau, Kabupaten Solo, Danau Sawa Lund, dan Danau Longarahan. Selanjutnya terjadi gempa bumi pada bulan Februari 2004 dan gempa dahsyat terjadi pada tahun 2009 yang memakan banyak korban jiwa dan menghancurkan bangunan (Pramono *et al.*, 2019, pp. 90–91).

Gunung Merapi di Sumatera Barat merupakan salah satu gunung berapi teraktif di Indonesia. Aktivitas vulkanik yang sering dan intens telah menimbulkan ancaman serius terhadap lingkungan dan masyarakat sekitar, dengan dampak yang luas tidak hanya terhadap ekosistem dan keanekaragaman hayati, namun juga terhadap kehidupan sosial-ekonomi penduduk setempat.

Dari perspektif lingkungan, erupsi Gunung Merapi menyebabkan kerusakan besar pada ekosistem hutan di sekitarnya. Abu vulkanik yang menyebar ke area luas dapat merusak vegetasi, mencemari air sungai, dan mengganggu kualitas udara. Selain itu, aliran lava dan lahar dingin dapat menghancurkan habitat flora dan fauna, menyebabkan penurunan keanekaragaman hayati. Dampak-dampak ini tidak hanya bersifat sementara, tetapi juga dapat memiliki konsekuensi jangka panjang yang mempengaruhi keseimbangan ekosistem.

Dampak sosial dari letusan Gunung Merapi juga tidak kalah signifikannya. Masyarakat yang tinggal di sekitar gunung berapi menghadapi evakuasi massal, kehilangan tempat berlindung, dan kerugian ekonomi yang besar. Kehidupan sehari-hari mereka terganggu dan mereka harus beradaptasi dengan situasi baru yang seringkali tidak menentu. Selain itu, epidemi ini menyebabkan tekanan psikologis dan trauma bagi mereka yang terkena dampaknya, terutama mereka yang kehilangan keluarga dan harta benda.

4. KESIMPULAN

Erupsi Gunung Merapi di Sumatera Barat memiliki dampak yang luas dan signifikan terhadap lingkungan dan sosial masyarakat di sekitarnya. Dari analisis yang dilakukan, beberapa kesimpulan utama dapat ditarik:

1. Dampak Lingkungan:
 - a. Kerusakan Ekosistem: Erupsi menyebabkan kerusakan parah pada ekosistem hutan di sekitar Gunung Merapi, dengan banyaknya vegetasi yang hancur akibat aliran lava dan abu vulkanik.
 - b. Pencemaran Udara dan Air: Abu vulkanik yang menyebar menyebabkan penurunan kualitas udara dan pencemaran air sungai, yang berdampak negatif pada kesehatan manusia dan kelangsungan hidup flora dan fauna.
 - c. Gangguan Keanekaragaman Hayati: Habitat bagi berbagai spesies terganggu, menyebabkan penurunan keanekaragaman hayati di wilayah terdampak.
2. Dampak Sosial:
 - a. Evakuasi dan Dislokasi: Erupsi memaksa ribuan penduduk untuk mengungsi, meninggalkan rumah dan mata pencaharian mereka, yang mengakibatkan dislokasi sosial dan ekonomi.
 - b. Kerugian Ekonomi: Banyak masyarakat yang kehilangan sumber penghasilan utama mereka, seperti lahan pertanian dan peternakan, yang hancur oleh aliran lava dan abu.
 - c. Tekanan Psikologis: Pengalaman traumatis akibat erupsi menimbulkan tekanan psikologis yang signifikan bagi penduduk, terutama bagi mereka yang kehilangan anggota keluarga atau harta benda.
3. Respon dan Mitigasi:
 - a. Kesiapsiagaan dan Koordinasi: Meskipun ada upaya mitigasi dari pemerintah dan lembaga terkait, masih terdapat kekurangan dalam koordinasi dan kesiapsiagaan masyarakat.
 - b. Peningkatan Edukasi dan Sistem Peringatan Dini: Diperlukan peningkatan edukasi tentang kesiapsiagaan bencana dan penguatan sistem peringatan dini untuk mengurangi risiko dan dampak dari erupsi di masa mendatang.

Hasil analisis ini memungkinkan kita untuk menyimpulkan bahwa letusan Gunung Merapi tidak hanya memberikan dampak langsung berupa kerusakan fisik, namun juga dapat memberikan dampak jangka panjang terhadap kesejahteraan masyarakat lokal dan kelestarian lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih terintegrasi dan berkesinambungan dalam pengurangan risiko bencana dan pemulihan pandemi. Kajian ini

memberikan dasar untuk mengembangkan kebijakan yang lebih efektif dalam mengatasi ancaman bahaya gunung berapi di Sumatera Barat dan wilayah lain yang memiliki risiko serupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Almasdi Syahza (2021) *Metodologi Penelitian*. Pekanbaru: UR Press.
- Danim, S. (2002) *Menjadi Peneliti Kualitatif Rancangan Metodologi, Presentasi, dan Publikasi Hasil Penelitian untuk Mahasiswa dan Penelitian Pemula Bidang Ilmu Sosial, Pendidikan, dan Humaniora*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Juhadi and Herlina, M. (2020) *Pendidikan Literasi Mitigasi Bencana di Sekolah*. Kudus: PARIST.
- Kountur, R. (2003) *Metode Penelitian untuk Penulisan Skripsi dan Tesis*. Jakarta: PPM.
- Lavigne, F. *et al.* (2000) 'Lahars at Merapi Volcano, Central Java: An Overview', *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 100, pp. 423–456. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0377-0273\(00\)00150-5](https://doi.org/10.1016/S0377-0273(00)00150-5).
- Marfai, M.A. *et al.* (2012) 'Sejarah Letusan Gunung Merapi Berdasarkan Fasies Gunungapi Di Daerah Aliran Sungai Bedog, Daerah Istimewa Yogyakarta', *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan*, 22(2), p. 73. Available at: <https://doi.org/10.14203/risetgeotam2012.v22.59>.
- Moleong, L.J. (2000) *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Nakoe, M.R. and Lalu, N.A.S. (2022) *Manajemen Bencana*. Tulungagung: UD DUTA SABLON.
- Pramono *et al.* (2019) *Peran Kementerian Agama dalam Mitigasi Bencana Alam di Sumatera Barat*. Jakarta: Puslitbang Lektur, Khazanah Keagamaan dan Manajemen Organisasi.
- Pratama, D.S. (2023) *Peta Persebaran Gunung Api di Indonesia*. Available at: <https://homecare24.id/peta-persebaran-gunung-api-di-indonesia/>.
- Salawane, C., Rusilowati, A. and Indriyanti, D.R. (2008) 'Prosiding Kolaborasi Sains Asli Masyarakat Dan Sains Ilmiah Untuk Mitigasi Bencana Gunung Merapi Prosiding', pp. 83–88.
- Smolenaars, J. *et al.* (2000) 'Human Response to Etna Volcano during the Classical Period', *Geological Society, London, Special Publications*, 171, pp. 179–189. Available at: <https://doi.org/10.1144/GSL.SP.2000.171.01.14>.
- Voight, B. *et al.* (2000) 'Historical eruptions of Merapi Volcano, Central Java, Indonesia, 1768–1998', *Journal of Volcanology and Geothermal Research - J VOLCANOL GEOTHERM RES*, 100, pp. 69–138. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0377-0273\(00\)00134-7](https://doi.org/10.1016/S0377-0273(00)00134-7).
- Yanuarto, T., Utomo, A.C. and Pinuji, S.E. (2019) *Buku Saku: Tanggap Tangkas Tangguh Menghadapi Bencana*. Edited by T. Yanuarto. Jakarta: Pusat Data, Informasi dan Komunikasi Kebencanaan BNPB.
- Yusutria, Nefilinda and Febriana, R. (2018) *Modul Geografi Kebencanaan Berbasis Keimanan*. Padang: CV. Rumahkayu Pustaka Utama.