

Kolaborasi Sains Asli Masyarakat Dan Sains Ilmiah Untuk Mitigasi Bencana Gunung Merapi

Cherly Salawane^{1,a)}, Supriyadi^{2,b)}, Ani Rusilowati^{2,c)}, Dyah Rini Indriyanti^{2,d)} Putut
Marwoto^{2,e)} dan Ronaldo Talapessy^{3,f)}

¹Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Halmahera
Jalan Raya Wari Ino Tobelo, Halmahera Utara, Indonesia, 97762
Dan

Program Studi Pendidikan IPA, Program Pascasarjana Universitas Negeri Semarang
Jl. Kelud Utara III Semarang, Indonesia 50237

²Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang
Kampus Sekaran Gunungpati Semarang, Indonesia 50229

³Graduate School of Science and Technology, Kumamoto University, Kumamoto, Japan

^{a)}salawaneinar@gmail.com (corresponding author)

^{b)}supriyadi@gmail.unnes.ac.id

^{c)}rusilowati@yahoo.com

^{d)}dyahrini36@gmail.com

^{e)}pmarwoto@yahoo.com

^{f)}talapessy.ronaldo@gmail.com

Abstrak

Sains asli masyarakat atau ethnoscience adalah sistem pengetahuan dan kognisi yang khas sebagai pemberian dari sebuah kebudayaan. Ethnoscience mengkaji perilaku manusia terhadap lingkungan berupa benda yang dipandang melalui aspek budaya dan persepsi masyarakat lokal. Bagi masyarakat yang hidup disekitar lereng Gunung Merapi, bahaya letusan Merapi bukan merupakan suatu ancaman serius yang harus dikhawatirkan melainkan letusan Merapi dianggap sebagai suatu anugerah, sehingga kondisi inilah yang membuat masyarakat sampai saat ini masih percaya dengan mitos Gunung Merapi. Kepercayaan terhadap penunggu Merapi masih sangat tinggi, dimana masyarakat masih melakukan upacara-upacara ritual setiap tahun sebagai bentuk penyembahan terhadap penguasa Gunung Merapi. Pendekatan ethnoscience digunakan untuk mitigasi bencana sebagai langkah dalam meminimalkan resiko, akibat dari aktivitas vulkanik Gunung Merapi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis sains asli masyarakat dan sains ilmiah untuk memitigasi bencana Gunung Merapi. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dimana pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan wawancara dengan masyarakat yang tinggal di lereng Gunung Merapi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ethnoscience atau sains asli masyarakat memiliki dampak yang besar pada mitigasi bencana Gunung Merapi.

Kata-kata kunci: Sains Asli Masyarakat, Sains Ilmiah, Mitigasi Bencana

PENDAHULUAN

Gunung Merapi adalah salah satu gunung api aktif yang ada di Jawa (Dove, 2008). Gunung berapi *stratovolcano* ini adalah salah satu gunung berapi paling aktif di dunia (Lavigne *et al.*, 2000; Sutikno, 2002). Secara administratif gunung ini terletak di Daerah Istimewa Yogyakarta dan Provinsi Jawa Tengah. Gunung Merapi dikategorikan sangat berbahaya karena

aktivitasnya, erupsinya terjadi setiap dua hingga lima tahun dan ada banyak pemukiman di sekitarnya.

Sebagai gunung berapi aktif, Merapi adalah pesona tersendiri bagi orang yang tinggal di lerengnya. Bagi masyarakat di sekitar Merapi setidaknya ada dua potensi yang terkait dengan keberadaan gunung api, yaitu potensi kesuburan tanah dan potensi bahaya erupsi. Potensi kesuburan tanah di sekitar Merapi sangat dipengaruhi oleh siklus erupsi yang terjadi. Kehadiran hujan abu saat erupsi banyak berkontribusi pada ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman. Jadi tidak mengherankan, walaupun potensi erupsi atau letusan sangat besar dan berbahaya, masyarakat di sekitar Merapi masih menunjukkan loyalitas tinggi untuk tetap tinggal di lereng Gunung Merapi. Loyalitas untuk tetap berada di daerah rawan bencana menjadi subjek yang menarik untuk dipelajari lebih lanjut (Prasojo, 2015).

Erupsi Merapi pada tahun 2010 adalah yang kedua paling mematikan dalam catatan sejarah gunung api ini. Erupsi Gunung Merapi tahun 2010 menunjukkan bahwa bencana yang disebabkan oleh letusan ini telah menyebabkan kerusakan parah. Kejadian ini menyebabkan korban luka sebanyak 1.705 orang, terdiri dari 1.412 orang luka ringan dan 293 orang luka berat, kematian sebanyak 332 orang dan korban yang menderita gangguan psikologis sebanyak 4.784 orang. Awan panas yang terjadi selama letusan 2010 juga menyebabkan 2.447 rumah rusak berat dan 6.472 rumah rusak sedang (Brotopuspito *et al.*, 2011; Cronin *et al.*, 2013).

Gunung api sebagai fenomena alam yang terbentuk dari dinamika evolusi geologi yang sering menunjukkan aktivitas volatil secara sukarela yang dikenal sebagai proses stokastik. Dalam dunia kegunungapian, pemahaman proses stokastik dalam ruang dan waktu geologi adalah hal yang mutlak dalam prediksi perkiraan bahaya gunung api dimasa depan (Zaennudin *et al.*, 2012).

Bahaya adalah peristiwa, fenomena atau aktivitas manusia, fisik yang berpotensi merusak, yang dapat menyebabkan kematian atau cedera, kerusakan infrastruktur, gangguan sosial dan ekonomi, atau degradasi lingkungan (Perserikatan Bangsa-Bangsa, 2002). Wittiri (2004) mengategorikan bahaya vulkanik menjadi 2 jenis yaitu bahaya primer dan sekunder. Bahaya primer adalah bahaya yang ditimbulkan langsung oleh letusan gunung api, termasuk: lava, awan panas, gas vulkanik, abu vulkanik, lahar letusan, dan semburan piroklastik (Permen ESDM No 15 Tahun 2011). Bahaya sekunder terdiri dari bahaya yang secara tidak langsung disebabkan oleh letusan gunung api, yang meliputi lahar dingin, tsunami, dan tanah longsor.

Bahaya awan panas di gunung Merapi adalah bahaya utama yang disebabkan oleh letusan Merapi yang terdiri dari unsur gas, blok batu dan abu vulkanik yang biasanya didahului oleh aliran lava dan runtuhnya kubah lava. Namun, catatan sejarah telah menunjukkan bahwa letusan gunung Merapi sering terjadi dengan mekanisme yang berbeda, seperti 1872 dan 2010 yang terjadi secara eksplosif (Voight *et al.*, 2000; Brotopuspito *et al.*, 2011). Bahaya gunung api adalah fenomena yang berpotensi mengancam manusia dan mata pencaharian serta lingkungannya (Zaennudin *et al.*, 2012). Daerah sekitar gunung api memiliki tingkat kerentanan yang sangat tinggi diikuti oleh kesiapan populasi yang rendah sehingga risiko akibat letusan gunung api yang tinggi (Brotopuspito *et al.*, 2011).

Ada banyak kearifan lokal dalam kehidupan masyarakat Kinahrejo yang dapat digunakan untuk mitigasi bencana, dan kearifan itu masih tetap terpelihara dengan baik hingga sekarang. Kearifan lokal memberikan kontribusi yang baik kepada lembaga yang berwenang dalam upaya pengurangan risiko bencana di wilayah Dusun Kinahrejo. Sudah terbukti sejak awal hubungan yang baik antara lembaga dengan kebijakannya dan warga dengan kearifan lokalnya untuk bersama-sama memainkan peran dalam upaya pengurangan risiko bencana. Rekomendasi yang dapat diberikan dalam penelitian ini adalah bahwa dalam upaya pengurangan risiko bencana, pihak-pihak yang berperan di dalamnya tidak mengabaikan

kearifan lokal sebagai unsur mitigasi bencana terkait pengetahuan lokal dan jika dapat dikelola dengan baik maka akan memberikan kontribusi yang baik juga (Yulianto, 2013).

Mitigasi menjadi hal utama dalam manajemen bencana. Upaya mitigasi dilakukan untuk mengurangi dampak/kerusakan akibat bencana pada manusia, sarana-prasarana, dan lingkungan. Mitigasi merupakan tindakan pencegahan bencana. Pencegahan bencana adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengurangi atau menghilangkan risiko bencana, bagi pihak-pihak yang rentan terhadap bencana (Tondobala, 2011). Mitigasi bencana adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pengembangan fisik dan kesadaran serta peningkatan kapasitas untuk ancaman bencana. Mitigasi bencana adalah tindakan untuk mengurangi dampak bencana, atau upaya yang dilakukan untuk mengurangi korban ketika bencana terjadi, baik korban jiwa maupun harta benda. Manajemen bencana yang dilakukan oleh pemerintah lebih fokus pada dimensi ekonomi dan politik dari kegiatan tanggap darurat dan mengabaikan faktor budaya. Kebijakan pemerintah ini merupakan pemicu ketidaksiapan masyarakat dalam menghadapi bencana (Bustami *et al.* 2010). Dalam siklus manajemen bencana, pengurangan risiko bencana (mitigasi) merupakan aspek penting yang menjadi bagian integral dalam manajemen bencana (tanggap darurat, rehabilitasi dan rekonstruksi).

Dalam studi sains asli (*ethnoscience*), strategi adaptasi terhadap lingkungan masyarakat dipengaruhi oleh budaya. Budaya adalah sistem ide dan pengetahuan yang dimiliki oleh masyarakat yang mempengaruhi pola tindakan mereka (Elfira, 2013). Titik tolak dari sains asli (*ethnoscience*) yaitu melukiskan lingkungan sebagaimana dilihat oleh masyarakat yang diteliti dengan menggunakan konsep-konsep bahasa masyarakat setempat, yakni dengan cara mengungkapkan taksonomi-taksonomi dan klasifikasi-klasifikasi yang ada dalam istilah lokal, bagaimanapun dalam bahasa atau kata-kata yang mereka ucapkan terdapat makna pengetahuan masyarakat tentang lingkungannya. Dengan begitu, dapat diketahui hubungan masyarakat dan lingkungan benar-benar dipersepsikan oleh suatu kelompok manusia dengan “pengetahuan” yang mereka miliki (Saifuddin, 2005). *Ethnoscience* adalah sistem pengetahuan dan kognisi yang khas dari budaya tertentu. *Ethnoscience* meneliti perilaku manusia terhadap lingkungan, objek tersebut dilihat melalui aspek budaya dan persepsi masyarakat lokal (Ahimsa, 1998).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif. Pendekatan ini dipilih dengan pertimbangan agar dapat memahami lebih mendalam mengenai sains asli masyarakat dusun Kinahrejo terhadap bahaya letusan Gunung Merapi. Untuk mendapatkan informasi yang sesuai dengan tujuan penelitian, maka teknik pemilihan informan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling* yaitu peneliti dengan sengaja menentukan siapa yang akan menjadi informan sesuai data yang diperlukan dalam upaya mencapai tujuan penelitian. Informan yang dipilih yaitu semua pihak yang dapat berkontribusi dalam menjelaskan sains asli yang terkait dengan Gunung Merapi. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini melalui: pertama, observasi. Observasi difokuskan pada sains asli masyarakat, terutama pengetahuan masyarakat yang mengandung konsep sains ilmiah. Misalnya pengetahuan mengenai “wedhus gembel”. Kedua wawancara mendalam (*in-depth interview*), dengan masyarakat dusun Kinahrejo, dan yang menjadi informan kunci yaitu Juru Kunci Gunung Merapi. Proses tahap analisis data dilakukan secara terus menerus sejak awal sampai akhir penelitian. Setelah data dianalisis, dilanjutkan dengan merekonstruksi hasil temuan berupa sains asli yang belum terformalkan menjadi sains ilmiah sebagai bentuk pengembangan sains dan memperkaya sains ilmiah berbasis budaya.

HASIL PENELITIAN

Bagi masyarakat yang tinggal di sekitar lereng Gunung Merapi, bahaya erupsi Merapi bukanlah ancaman serius yang harus ditakuti bahkan erupsi Merapi dianggap sebagai anugerah. Hingga saat ini masyarakat masih meyakini mitos Gunung Merapi. Kepercayaan pada Penjaga Merapi masih sangat tinggi, di mana orang masih melakukan upacara ritual setiap tahun sebagai bentuk pemujaan terhadap penguasa Gunung Merapi. Pendekatan sains asli masyarakat atau sains lokal digunakan untuk mitigasi bencana sebagai langkah meminimalkan risiko, akibat dari aktivitas vulkanik Gunung Merapi.

Gunung Merapi sebagai salah satu simbol spiritual komunitas masyarakat Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Masyarakat sering melakukan "Upacara Sedekah Gunung Merapi" setiap pergantian tahun baru Islam yakni 1 Muharram atau 1 Suro (dalam kalender Jawa), untuk memberikan persembahan kepada Kyai Petruk atau dikenal sebagai "Mbah Petruk" yang tinggal di Merapi. Mbah Petruk diyakini sebagai salah satu penguasa Merapi yang memberi tanda kapan akan terjadi erupsi atau bencana. Ketika letusan Merapi terjadi pada tahun 2010, ada awan panas "Wedhus Gembel" yang menyerupai bentuk wajah Mbah Petruk menghadap ke kota Yogyakarta.

Bencana merupakan bagian integral dari kehidupan manusia dan memiliki tanda-tanda seperti pesan budaya. Pesan budaya (sains asli masyarakat) adalah pengetahuan yang diperoleh sebagai hasil dari adaptasi panjang sekelompok orang terhadap lingkungannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sains lokal atau sains asli masyarakat memiliki dampak yang besar pada mitigasi bencana Gunung Merapi. Sedangkan sains ilmiah sebagai ruang dalam mentransfer pengetahuan lokal/pengetahuan asli masyarakat menjadi pengetahuan yang dapat diuji kebenarannya dan bersifat intersubjektif sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan pengetahuan resiko bencana bagi masyarakat yang tinggal di daerah rawan bencana.

Tabel 1. Rekonstruksi Sains Asli Masyarakat menjadi Sains Ilmiah untuk Mitigasi Bencana

FOKUS PENGAMATAN	SAINS ASLI	SAINS ILMIAH	MITIGASI BENCANA
Menganalisis persepsi atau pemahaman masyarakat lokal yang berada disekitar lereng Gunung Merapi terhadap peristiwa erupsi Gunung Merapi.	1. Wedhus Gembel.	Awan Panas "block and ash flow" : Hasil letusan yang mengalir bergulung seperti awan (arahnya mengikuti lembah), terdiri dari campuran material letusan dan jatuhan piroklastik yang terdorong ke bawah akibat densitasnya yang tinggi. Kecepatan sekitar 60-140 km/jam (tergantung kemiringan lereng), suhu tinggi sekitar 200 ⁰ -800 ⁰ C, dan dapat menghancurkan bangunan, serta menumbangkan pohon-pohon besar yang dilewati.	Implementasi pendidikan kebencanaan disetiap satuan-satuan pendidikan perlu dilakukan dengan pendekatan kolaborasi sains asli & sains ilmiah sebagai langkah sadar bencana dalam meminimalkan resiko yang sewaktu-waktu akan terjadi.

- | | |
|--|---|
| <p>2. Upacara sedekah Gunung Merapi.</p> | <p>Memanjatkan Doa:
Memohon perlindungan dan keselamatan dari Tuhan Yang Maha Esa.</p> |
| <p>3. Awan di puncak Merapi berbentuk kepala Petruk (Kiai Petruk) adalah salah satu penunggu Gunung Merapi yang dipercaya oleh masyarakat pernah muncul ketika letusan Merapi pada tahun 2010).</p> | <p>Awan Panas Letusal (APL):
Disebabkan oleh runtuhnya material kubah lava akibat dari tekanan gas dari dalam. Seiring dengan berlangsungnya suplai magma, gas vulkanik diproduksi secara kontinu. Karena dinamika tekanan, gas dapat tersumbat dan terakumulasi di bawah kubah lava dan terlepas secara tiba-tiba, mendobrak kubah lava sehingga runtuh menjadi awan panas.</p> |

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa mitigasi bencana Gunung Merapi memerlukan kolaborasi sains, antara sains lokal atau sains asli masyarakat dengan sains ilmiah melalui pendekatan pembelajaran sebagai langkah edukasi kepada masyarakat agar dapat mengenal risiko bencana yang sewaktu-waktu akan terjadi. Kepercayaan masyarakat terhadap penunggu Merapi masih sangat tinggi, dimana masyarakat masih melakukan upacara-upacara ritual setiap tahun sebagai bentuk penyembahan terhadap penguasa Gunung Merapi. Bagi masyarakat yang hidup disekitar lereng Gunung Merapi, bahaya letusan Merapi bukan merupakan suatu ancaman serius yang harus dikhawatirkan melainkan letusan Merapi dianggap sebagai suatu anugerah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sains lokal atau sains asli masyarakat memiliki dampak yang besar pada mitigasi bencana Gunung Merapi.

REFERENSI

1. Abdurachman, E.K, Bourdier, J-L, and Voight, B, (2000). Nuees ardentes of 22 Nov. 1994 at Merapi volcano, Java, Indonesia. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 100, n. 1-4, pp 345-361.
2. Ahimsa-Putra, H.S, (1998). Ecological Anthropology: Some Theory and Its Progress. *Journal of Anthropology* edition I. No. July 1-December. Anthropology Laboratory of FISIP Andalas University.
3. Brotopuspito, Kirbani Sri, Suratman, Pramumijoyo, Subagyo, Hadmoko, Danang Sri, Harijoko, Agung; and Suyanto, Wiwit, (2011). Multi-Risk Assessment, Vulnerability, Risk, Spatial Design of Disaster Prone Areas and Its Implementation in Capacity Building and Community

- Preparedness on the Dangers of Volcano. *Research Report*. National Strategic Research Grant of Gadjah Mada University.
4. Bustami, Abd.Latif, Khairul Muluk, Irine Rafliana, (2010). *Report on the results of the Scoping Mission of Disaster Management Policy in 8 (Eight) Districts in Province of East Java*. Jakarta: LPBI-AIFDR.
 5. Cronin, J. S, Lube, G, Dayudi, D. S, Sumarti, S, Subrandiyo, S, Surono, (2013). Insights into the October–November 2010 Gunung Merapi eruption (Central Java, Indonesia) from the stratigraphy, volume and characteristics of its pyroclastic deposits. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, Vol. 261, pp 244-259.
 6. Dove, M. R, (2008). Perception of Volcanic Eruption as agent of change on Merapi volcano, Central Java. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, Vol. 172, pp 329-337.
 7. Elfira, D, (2013). Strategy on Adaptation of Java Transmigrants in River Packed (Study of the Ethnosit System of Surviving Knowledge). *Journal of Sociology* Vol. 1 No. 1 pp 1-8.
 8. Escher, B.G, (1933). On a classification of central eruption according to gas pressure of the magma and viscosity of the lava; On the character of the Merapi eruption in Central Java. *Overdruk uit Leidsche Geologische Mededeelingen*, VI-1, pp 45-58.
 9. Lavigne, F, Thouret, J.C., Voight, B., Suwa, H. and Sumaryono, A, (2000). Lahars at Merapi volcano, Central Java: An overview. *J. Volcanol. Geother. Res.*,100: pp 423–456.
 10. Prasojo, M, (2015). Konstruksi Sosial Masyarakat Terhadap Alam Gunung Merapi. *Jurnal Analisa Sosiologi*. Vol 4 No.2 pp 31 –46.
 11. Saefuddin, A, F. *Contemporary Anthropology: A Critical Introduction to Paradigms*. Prenada Media, Jakarta (2005)
 12. Sutikno, (2002). Research Report: *Potential Natural Resources of Merapi Mountain and Management for Supporting Life of Community (in Indonesian)*. Research Center of Gadjah Mada University. Yogyakarta. Indonesia.
 13. Tondobala, L, (2011). Understanding About Disaster Prone Areas and Review of Related Policies and Regulations. *Journal of Sabua*. Vol. 3 No. 1 pp 58-63.
 14. United Nations, (2002). *Living With Risk: A Global Review of Disaster Reduction Initiatives. United Nations/Inter-Agency Secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction*. Geneva: UN/ISDR.
 15. Voight, B, Constantine, E.K, Siswamidjoyo, S, dan Torleya, R, (2000). Historical Eruptions of Merapi Volcano, Central Java, Indonesia, 1768-1998. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*. Vol. 100, pp 69-138.
 16. Wittiri, S. R, (2004). *Volcanoes on Indonesia*. Directorate of Volcanology and Disaster Mitigation.
 17. Yulianto, E, (2013). *Kearifan Lokal Masyarakat Lereng Gunung Merapi Dalam Kesiapan Menghadapi Bencana Erupsi Merapi*. Skripsi. Yogyakarta: UGM.
 18. Zaennudin, A, Wahyudin, D, Surmayadi, M, Kusdinar, E, (2012). Hazard Assesment of Mount Ijen Eruption On East Java. *Journal of Environment and Geological Disasters*.Vol. 3 No. 2 pp 109-132.