

# HIDUP SELARAS BERSAMA GUNUNG API: KAJIAN DAMPAK POSITIF DARI LETUSAN GUNUNG API KELUD TAHUN 2014 SEBAGAI MODAL PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

Syamsul Bachri, Sugeng Utaya, Farizki Dwitri Nurdiansyah, Alif Erfika  
Nurjanah, Lela Wahyu Ning Tyas, Denny Setia Purnama,  
Akhmad Amri Adillah

Jurusan Geografi, Universitas Negeri Malang

E-mail: [syamsul.bachri.fis@um.ac.id](mailto:syamsul.bachri.fis@um.ac.id)

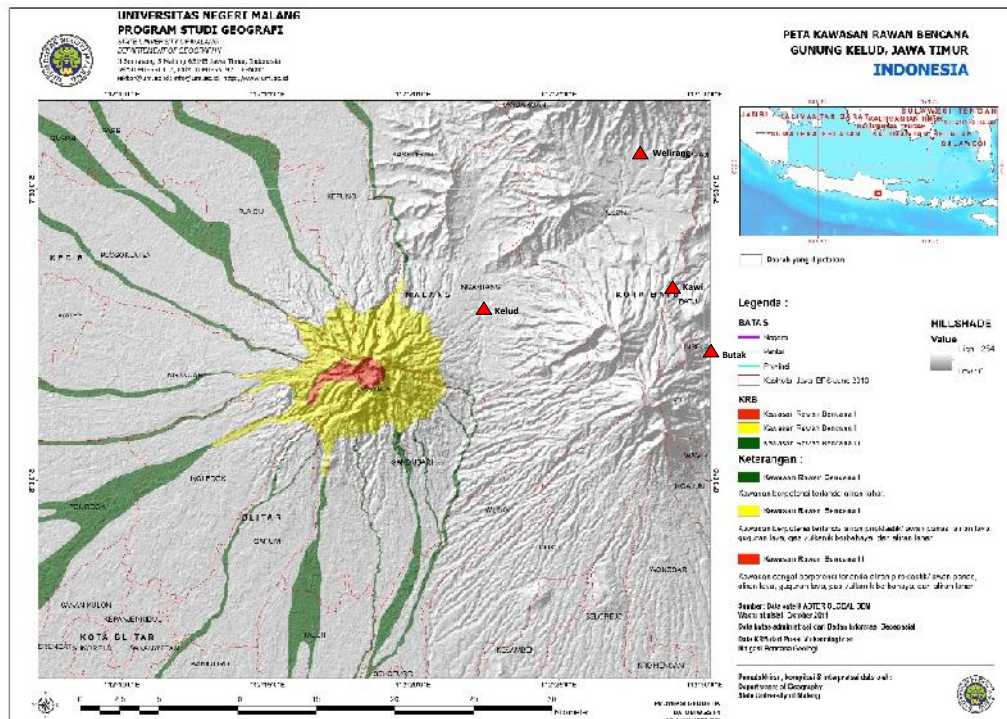
## ABSTRAK

Bagi masyarakat yang tinggal di kawasan gunung berapi, hidup berdampingan dengan bahaya merupakan hal yang tidak bisa terelakan. Meskipun dampak vulkanisme gunung api terhadap masyarakat telah didokumentasikan dengan baik, namun banyak kemungkinan manfaat dari gunung berapi tersebut tidak dikaji secara lengkap. Makalah ini memberikan kajian secara komprehensif mengenai dampak erupsi gunung berapi dengan studi kasus di gunung api Kelud. Metode yang digunakan dalam mencapai tujuan penelitian berupa survei lapangan yang meliputi aspek fisik dan sosial. Data yang didapatkan selanjutnya dianalisis dan dideskripsikan secara kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa erupsi gunung api kelud pada tahun 2014 memberikan dampak yang bervariasi baik negatif maupun positif; secara langsung maupun tidak langsung pada sisi manusia maupun lingkungannya. Kegiatan-kegiatan di sektor pertambangan, pariwisata dan pertanian merupakan kegiatan yang banyak dikerjakan dan dikembangkan pasca erupsi bahkan dijadikan program dari pemerintah daerah sebagai modal pembangunan yang menekankan pada kekayaan sumber daya lokal. Melalui penelitian ini, diharapkan kajian yang dapat menggambarkan dampak dan proses pada saat bencana erupsi maupun kondisi non-aktif gunung api melalui tiga dikotomi : *positive/negative*, *direct/indirect*, dan *natural/society* dengan melibatkan aspek budaya masyarakat mampu dilaksanakan untuk merumuskan dan menilai bencana gunung api dari perspektif positif yang harganya dapat melebihi dampak negatif yang ditimbulkannya.

Kata kunci: Gunung api Kelud, Dampak positif, Pembangunan Berkelanjutan, Pariwisata dan Pertambangan

## PENDAHULUAN

Gunung Kelud merupakan salah gunung api yang terletak di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Terletak di antara 3 (tiga) wilayah administrasi yaitu, Kabupaten Malang, Kabupaten Blitar dan Kabupaten Kediri. Pada Gambar (1) dapat diketahui bahwa lokasi Gunung Kelud terletak pada posisi 7<sup>o</sup>56' Lintang Selatan dan 112<sup>o</sup>18.8' Bujur Timur dan berada di antara kompleks gunung api Wilis, Anjasmoro, Butak, dan Kawi. Gunung Kelud merupakan gunung api tipe gunung *stratovolcano* dengan ketinggian 1731 mdpl.



Gambar 1. Lokasi Gunung Kelud

Gunung ini terbentuk pada zaman kuartar dan terletak dalam formasi kompleks pegunungan Subzona Blitar dari Zona Solo (Zaennudin, 2009). Pembentukan Gunung Kelud merupakan hasil proses subduksi lempeng Indo-Australia dengan lempeng Eurasia (Humaida et al. 2011). Aktivitas gunung kelud tergolong cukup tinggi dengan periode ulang aktivitas erupsi kurang lebih sekitar 20-tahunan (Wardhana et al, 2014). Karakter erupsi Gunung Kelud bersifat eksplosif (Zaennudin, 2009). Pada kurun waktu 1000 tahun terakhir Gunung Kelud telah mengalami erupsi sebanyak lebih dari 35 kali kejadian (Global Volcanism Program, 2014).

### Sejarah Erupsi Gunung Kelud

Intensitas aktivitas kegunungapian Gunung Kelud yang tinggi dibuktikan dengan data sejarah kejadian erupsi. Sejak tahun 1901 terdapat 35 kali kejadian erupsi. Magnituted atau kekuatan erupsi Gunung Kelud termasuk dalam kategori tinggi (Sartohadi et al. 2014). Berdasarkan data sejarah aktivitas erupsi pada Tabel (1) menunjukkan bahwa dalam skala VEI (*Volcanic Eruption Index*) Gunung Kelud tergolong pada level VEI 4 dalam kurun waktu 20 tahun terakhir. Volume material hasil erupsi pada beberapa pencatatan sejarah tersebut  $>100 \times 10^6 \text{ m}^3$ .

**Tabel 1.** Sejarah Erupsi Gunung Kelud sejak Tahun 1848

Tahun	Volume Tefra ( $10^6\text{m}^3$ )	Perkiraan Durasi Aktivitas	Area Terdampak Erupsi (km)	VEI
16 Mei 1848	-	-	-	3
3-4 Januari 1864	-	-	-	2
22-23 Mei 1901	200	2 Hari	-	3
20 Mei 1919	190	2 Hari	-	4
31 Agustus 1951	200	1 Hari	4-6.5	4
26 April 1966	90	2 Hari	2-5	4
10 Februari 1990	130	1 Bulan	1-5	4
Oktober 2007	16	6 Bulan	-	-
13 Februari 2014	>200	1 Hari	>15	4

Sumber: (Bourdier et al. 1997);(Blake and GNS Science (N.Z.), 2015)

Pada tanggal 13 Februari 2014 pukul 22.46 G. Kelud mengalami erupsi yang termasuk dalam “catastrophic hazard”, dan merupakan kejadian erupsi yang menimbulkan dampak paling hebat selama 20 tahun terakhir. Kejadian erupsi pada tahun 2014 membuat kubah lava dengan diameter 400 meter hasil erupsi tahun 2007 yang terdapat di pusat kawah menghilang. Sebanyak lebih dari  $200 \times 10^6\text{m}^3$  material erupsi dilontarkan dengan ketinggian 17-19 km ketika erupsi terjadi (GVP, 2014). Menghilangnya kubah lava setelah erupsi pada tahun 2014 dapat dilihat pada Gambar (3).



**Gambar 2.** Kondisi Kubah Lava Pada Kawah Gunung Kelud Pasca Erupsi 2014 (Sumber: Google Earth)

Material hasil erupsi Gunung Kelud pada tahun 2014 dengan ketinggian 17-20 km membentuk payung awan dengan luasan kurang lebih 200 km (GVP, 2014b). Material erupsi Gunung Kelud menyebar ke beberapa daerah di pulau Jawa seperti, Yogyakarta (radius 220 km), Banjarnegara (radius 320 km), Bandung (radius 320 km), Jakarta (radius 650km), dan Banyuwangi (radius 320 km). Fenomena sebaran material Gunung Kelud yang sangat luas ini membuat dampak erupsinya melebihi kejadian erupsi Gunung Merapi pada tahun 2010. Pada Gambar (3) dapat diketahui bagaimana sebaran material erupsi Gunung Kelud pada tahun 2014.



**Gambar 3.** Sebaran Material Erupsi Gunung Kelud Pada Tahun 2014  
(Sumber : IFRC, 2014 )

Aktivitas erupsi Gunung Kelud memberikan dampak secara langsung dan tidak langsung terhadap kondisi fisik lingkungan, social, dan ekonomi masyarakat sekitarnya. Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dampak aktivitas letusan gunung api kelud pada tahun 2014 secara menyeluruh, baik dampak negatif maupun dampak positif.

## METODE

Metode yang digunakan dalam mencapai tujuan penelitian berupa survei lapangan yang meliputi aspek fisik dan sosial. Wilayah yang menjadi objek studi meliputi lereng Kelud bagian selatan-barat. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Teknik pengumpulan data terdiri dari 3 kegiatan yaitu observasi lapangan, wawancara mendalam dan dokumentasi. Data yang didapatkan selanjutnya dianalisis dan dideskripsikan secara kualitatif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat dan karakteristik erupsi Gunung Kelud sedikit berbeda jika dibandingkan dengan gunung-gunungapi lain yang ada di Indonesia berdasarkan kecepatan peningkatan aktifitas maupun kecepatan penurunan aktifitas gunungapi. Sifat erupsi gunungapi ini dipengaruhi oleh kedalaman dapur magma (Brotopuspito et al., 2007). Karakteristik erupsinya termasuk dalam katagori eksplosif yang memiliki tingkat ancaman tinggi. Ancaman yang ditimbulkan oleh letusan Gunung Kelud antara lain berasal dari awan panas, lahar hujan dan jatuhnya material piroklastik. Menurut BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika) lemparan material abu dan pasir mengarah ke timur laut, barat

laut dan ke arah barat. Namun demikian, dampak tersebut tidak selalu menimbulkan efek negatif, berikut dipaparkan hasil kajian studi ini dari sisi dampak positif di bidang pariwisata, pertambangan dan pertanian.

***Kondisi Objek Wisata Pasca Erupsi Gunung Kelud***

Pasca erupsi Gunung Kelud pada tahun 2014 memberikan dampak yang signifikan pada sektor pariwisata. Sektor wisata yang awalnya hanya puncak Gunung Kelud, pada saat pasca erupsi terdapat beberapa destinasi wisata yang ditawarkan. Perkembangan destinasi wisata di kawasan lereng bawah Gunung Kelud bagian barat daya tergolong pesat. Terbukti dengan 1 tahun terakhir ini dibuka destinasi wisata baru yang terletak dilereng bawah Gunung Kelud bagian barat daya diantaranya Kampung Anggrek, Kampung Nanas di Kecamatan Ngancar, Bukit Teletubies, Kebun Kopi Karanganyar, Kampung Melon di Kecamatan Nglegok.

**Tabel 2.** Obyek wisata di sekitar Kelud.

No	Objek Wisata	Alamat	No	Objek Wisata	Alamat
1	Arca Warok	Ds. Modangan, Nglegok, Blitar	7	Kebun kopi karanganyar	Ds. Modangan, Nglegok, Blitar
2	Makam syecjh subakhir	Ds. Penataran, Nglegok, Blitar	8	Kampung melon	Ds. Modangan, Nglegok, Blitar
3	Candi penataran	Ds. Penataran, Nglegok, Blitar	9	Kampung anggrek	Ds. Sempu, Ngancar, Kediri
4	Candi gambar wetan	Ds. Sumberasri, Nglegok, Blitar	10	Kampung nanas	Ds. Sempu, Ngancar, Kediri
5	Wisata alam paco	Ds. Penataran, Nglegok, Blitar	11	Kelud Adventure	Ds. Sugihwaras, Ngancar, Kediri
6	Bukit teletabis	Ds. Sumberasri, Nglegok, Blitar	12	Taman Bunga margomulyo	Ds. Sugihwaras, Ngancar, Kediri

*No 1-5 merupakan wisata sebelum erupsi G. Kelud 2014, no 6-12 merupakan wisata setelah erupsi G. Kelud 2014*

Sebelum terjadi erupsi 2014, kegiatan pariwisata yang ditawarkan dilereng atas Gunung Kelud adalah wisata alam. Secara spesifik, sebelum meletus pada 2014, Gunung Kelud memiliki daya tarik diantaranya suguhan pemandangan alam, *mysterious road* yang dinyatakan memiliki medan magnet bumi, jalan kaki menuju puncak gajah mungkur melewati tangga, adanya pemandian air panas, lalu adanya terowongan menuju kubah lava hingga kubah lava sendiri (Shefany Gebi, 2015). Sedangkan kegiatan wisata di lereng bawah Gunung Kelud adalah wisata jenis warisan budaya dan religi. Wisata budaya dan religi berupa Arca warok yang terletak di Desa Modangan, Makam Syech Subakhir di Desa Penataran, Candi Penataran, Candi Gambar Wetan di Kecamatan Nglegok dan Telaga Pacuh di Desa Pacuh. Setelah terjadi Erupsi Gunung Kelud pada tahun 2014 memberi dampak signifikasi terhadap

perkembangan pariwisata, diantaranya *off road adventure* di Gunung Kelud, mobil wisata untuk mengantar wisatawan, Perkebunan Margomulyo (taman bunga), Pembaruan Gedung Theater dan Museum Gunung Kelud, Pasar Wisata Gunung Kelud.



Informasi Objek Wisata G. Kelud



Basecamp Off Road Adventure  
G. Kelud



Jeep untuk Wisata Off-Road



Angkutan Wisata



Gedung teater dan museum  
G. Kelud



Pasar wisata G. Kelud

**Gambar 4.** Perkembangan wisata pasca erupsi 2014

Perkembangan wisata lereng Gunung Kelud pasca erupsi sudah menunjukkan hasil yang signifikan dengan beberapa pembenahan. Yoeti dalam buku pengantar ilmu pariwisata (1996:303) mengemukakan ada tiga faktor yang menentukan keberhasilan pengembangan kepariwisataan yaitu tersedianya obyek dan daya tarik wisata, adanya aksesibilitas dan pelayanan jasa pariwisata. Secara umum obyek wisata di lereng gunung kelud memiliki daya tarik yang unik, menarik dan tidak dijumpai di obyek wisata lain, aksesibilitas dan pelayanan jasa sudah mulai dibenahi menjadi lebih baik hingga mampu menarik minat wisatawan untuk mengetahui atau menjadi bagian dari saksi erupsi Gunung Kelud tahun 2014.

Para wisatawan yang mengunjungi Gunung Kelud ini sangat berminat melihat hasil erupsi 2014 yang sangat dahsyat. Seperti yang dikemukakan oleh bapak Zaenal Arifin selaku Kepala Tim Pengembang, erupsi gunung Kelud 2014 terbukti mampu menarik minat wisatawan. Hal ini yang menjadi catatan penting dalam memasarkan produk pariwisata Gunung Kelud. Selain perkembangan di lereng atas Gunung Kelud, tren positif ditunjukkan di wilayah lereng bagian bawah. Munculnya obyek-obyek wisata baru yang menawarkan potensi unggulan daerah yang bisa dijadikan alternatif wisatawan setelah berwisata di Gunung Kelud.

Trend perkembangan pariwisata di lereng bawah bagian barat daya Gunung Kelud saat ini adalah jenis perkebunan yang dikemas sebagai wisata petik hasil perkebunan dan pemandangan alam yang bagus untuk dijadikan *spot*

foto. Destinasi tersebut diantaranya Perkebunan Gambar dengan sektor unggulannya pepaya jenis taiwan dan nanas, Bukit Teletubis dengan menawarkan pemandangan alam dan hiasan bunga sebagai *spot* foto, Kampung Anggrek sektor unggulannya adalah koleksi tanaman bunga anggrek dan *spot foto*, Kebun kopi sektor dengan produk unggulan berupa hasil olahan kopi, taman bunga sebagai *spot foto*, Kampung Melon dengan sektor unggulannya berupa komoditas buah melon dengan kualitas baik, Perkebunan Margo Mulyo dengan sektor unggulannya berupa buah nanas dengan cita rasa yang sangat manis, stroberi dan alpukat serta taman bunga yang menjadi spot untuk mengabadikan momen. Selain itu, pusat-pusat perdagangan hasil komoditas lokal juga sudah didirikan dan menjadi pusat perbelanjaan bagi para wisatawan (gambar 6)



**Gambar 5.** Baliho promosi wisata di sekitar area Gunung Kelud



**Gambar 6.** Jejeran pedagang komoditas perkebunan disepanjang jalan masuk objek wisata Gunung Kelud

### ***Potensi Peningkatan Perekonomian Melalui Penambangan Material Erupsi***

Banyaknya aliran sungai yang berhulu dikawasan puncak Gunungapi Kelud dengan membawa jumlah material vulkanik hasil erupsi dalam jumlah besar memberikan potensi peningkatan perekonomian penduduk. Menurut Sukarji (40 tahun) salah satu penambang di Sungai Bladak mengemukakan bahwa pasca erupsi Gunungapi Kelud banyak masyarakat yang beralih pekerjaan menjadi penambang pasir di sepanjang aliran Sungai Bladak karena kualitas pasir

yang sangat bagus dan besarnya potensi material yang terbawa Gunungapi Kelud. Penduduk di Kecamatan Nglegok yang awalnya menganggur atau menjadi buruh tani, beralih profesi sebagai penambang pasir dengan upah yang lebih tinggi dibandingkan menjadi buruh tani. Bentuk aktivitas penduduk terbagi menjadi beberapa hal, diantaranya sebagai penambang pasir, pengontrol keluar masuk truk, penjual makanan disekitar aral penambangan dan sebagai buruh yang bertugas menaikan pasir ke truk. Berdasar hasil wawancara, beberapa kegiatan tersebut mampu memberikan penghasilan yang signifikan. Namun saat ini kegiatan pertambangan masih dikelola oleh masyarakat setempat dan sifatnya illegal. Kebijakan yang mengatur secara spesiifik mengenai pengelolaan material hasil erupsi belum diterapkan di Kelud.



**Gambar 7.** Kondisi penambangan pasir di Sungai Bladak Kecamatan Nglegok Kabupaten Blitar

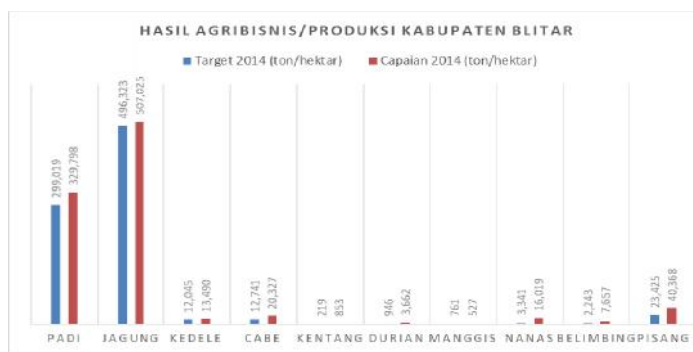
#### ***Kondisi Pertanian Kelud Pasca Erupsi***

Erupsi Gunung Kelud memberikan dampak yang cukup signifikan terhadap lahan pertanian disekitar wiayah Gunung Kelud. Material piroklastik berupa *pumice* berdiameter 2 cm hingga 15 cm dan abu vulkanik tersebar di 3 kabupaten yakni Kabupaten Kediri, Kabupaten Blitar, dan Kabupaten Malang, dengan radius 5 hingga 10 km dari pusat erupsi (Wardhana et al. 2014). Berdasarkan hasil survei yang dilakukan UPT Balitbang Jawa Timur, usaha pertanian yang terkena dampak erupsi berat berada di Kabupaten Kediri yakni Kecamatan Puncu, Kepung, Ngancar, Ploso Klaten, dan Wates dengan kerusakan berupa penutupan lahan pertanian oleh pasir dan krikil (dengan ketebalan 5 – 12 cm). Luas lahan pertanian yang terdampak erupsi Gunung Kelud di Kabupaten Kediri sekitar 6.011 hektare dan lahan yang puso sekitar 656 hektare. Di



Kabupaten Blitar lahan pertanian yang terdampak erupsi berat meliputi Kecamatan Nglegok, Kecamatan Garum, Kecamatan Ponggok, dan Kecamatan Gandusari. Dampak erupsi Gunung Kelud pada tahun 2014 berimbas pada lahan pertanian kopi dan kakao. Sedangkan di Kabupaten Malang meliputi Kecamatan Ngantang, kasembon, dan Pujon. Tanaman yang terpantau mengalami kerusakan adalah tanaman tebu, kopi, kakao dan cengkeh.

Namun demikian, bencana erupsi Gunung Kelud tidak hanya menimbulkan dampak negatif pada lahan pertanian. Pasca erupsi Gunung Kelud masyarakat mulai bercocok tanam kembali. Hasil Dokumentasi Pelaksanaan Pembangunan Kabupaten Se-Jawa Timur tahun 2015 menunjukkan peningkatan produktivitas kawasan tanaman nanas yang dulunya hanya di Kecamatan Ponggok berkembang hingga Kecamatan Nglegok dan Gandusari Kabupaten Blitar dan produk unggulan lainnya adalah tanaman alpukat yang juga mengalami peningkatan produksi yang signifikan pada 2014 dibanding 2013 mencapai 112%. Produksi sub sektor tanaman bahan makanan juga mengalami pertumbuhan jika dibandingkan dengan tahun 2013 yaitu 4,87%. Kemudian hasil agribisnis/produksi pertanian pada setiap sektor pertanian tahun 2014 mengalami peningkatan melebihi target yang ditentukan pemerintah kecuali pada tanaman manggis yang mengalami penurunan produktivitas seperti terlihat pada grafik berikut :



**Gambar 8.** Grafik hasil pembangunan kabupaten dan kota se-Jawa Timur Tahun 2015 (sumber: BAPPEDA JATIM, 2015)

Dari evaluasi di lapangan secara umum kerusakan di Kabupaten Kediri adalah yang terbesar dan signifikan menurunkan produksi tanaman perkebunan rakyat. Kondisi pertanian di Kabupaten Kediri khususnya daerah yang terdampak berat erupsi Gunung Kelud tepatnya Kecamatan Puncu, Kepung, Ngancar, Ploso Klaten, dan Wates luas panen yang tercatat di BPS (*Badan Pusat Statistik*) Kabupaten Kediri menyebutkan terdapat penurunan luas panen dari beberapa sektor tanaman pangan pada tahun 2014 dibandingkan dengan hasil luas panen di tahun 2013. Dari tabel yang didapat dari BPS untuk tanaman pangan hanya di Kecamatan Kepung yang tidak mengalami penurunan dan bahkan mengalami peningkatan luas panen untuk semua tanaman pangan seperti terlihat pada tabel berikut :

**Tabel 3.** Produktifitas tanaman pertanian

Tanaman	Kecamatan Ngancar		Kecamatan Puncu		Kecamatan Kepung		Kecamatan Ploso Klaten		Kecamatan Wates	
	Tahun 2013	Tahun 2014	Tahun 2013	Tahun 2014	Tahun 2013	Tahun 2014	Tahun 2013	Tahun 2014	Tahun 2013	Tahun 2014
Padi	1.045	916	370	215	1.771	1.858	2.647	2.503	1.374	1.231
Jagung	551	429	2.961	1.888	464	815	3.356	3.420	730	409
Kedele	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kacang tanah	24	14	-	-	8	8	27	72	71	44
Ubi Jalar	61	32	-	-	6	8	50	39	97	97
Ubi Kayu	66	76	-	-	2	3	17	13	125	90

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS) Kab. Kediri

Kawasan Gunung Kelud pada Kabupaten Malang terdapat wilayah dengan dampak erupsi terparah yaitu di Desa Pandansari Kecamatan Ngantang, material pasir debu dan bercampur kerikil menutup total tanaman pangan dan sayuran yang ada. Daftar kerusakan komoditi adalah sebagai berikut : padi seluas 1.395 hektare, jagung 2.053 hektar, wortel 48 hektar, kacang panjang 129 hektar. Untuk sayuran yaitu kentang 83 hektar, kubis 125 hektar, bawang merah 185 hektar, tomat 175 hektar, sawi 45 hektar, apel 158 hektar (*Dinas Pertanian Dan Perkebunan Kabupaten Malang*).

Dua tahun pasca erupsi, kondisi pertanian mulai berkembang kembali, hasil pengamatan dilapangan wilayah pertanian terdampak erupsi sudah sepenuhnya digunakan bercocok tanam kembali kecuali lahan yang terdapat ditepi aliran lahar dikarenakan jalur aliran lahar melebar. Hasil penelitian tanah di laboratorium menyebutkan pH tanah di kawasan Gunung Kelud cukup ideal untuk syarat pertumbuhan tanaman yaitu 5-7, tekstur tanah didominasi oleh pasir. Hal ini dimanfaatkan oleh masyarakat Kabupaten Kediri dan Kabupaten Blitar dengan menanam tanaman nanas yang pada dasarnya nanas mempunyai syarat tumbuh pada tanah yang mengandung pasir dan mempunyai derajat keasaman pH 4,5-6,5. Alhasil perkebunan nanas di 2 kabupaten ini menyebar luas dan mendominasi di Kecamatan Gandusari, Kecamatan Garum, Kecamatan Nglegok Kabupaten Blitar hingga Kecamatan Ngancar Kabupaten Kediri. Dengan keadaan tersebut masyarakat setempat menamai daerah tersebut dengan "Kampung Nanas". Tidak hanya itu Kecamatan Ngancar sempat membuat Festival Nanas pada oktober 2016 untuk memperkenalkan tanaman ini menjadi "ikon" Kecamatan Ngancar, penduduk sekitar juga menamai nanas di daerah ini dengan sebutan "nanas queen". Hal ini disebabkan luas lahan tanaman ini dikecamatan Ngancar lebih dari 2.500 hektare dan kapasitas produksi hingga 50 ton/hektar.



**Gambar 9.** Kondisi Lahan Pertanian Nanas di Sekitar Kawasan Gunung Kelud  
(Sumber: Survey Lapangan)

### KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa erupsi gunung api kelud pada tahun 2014 memberikan dampak yang bervariasi baik negatif maupun positif; secara langsung maupun tidak langsung pada sisi manusia maupun lingkungannya. Kegiatan-kegiatan di sektor pariwisata, pertambangan dan pertambangan merupakan kegiatan yang banyak dikerjakan dan dikembangkan pasca erupsi bahkan dijadikan program dari pemerintah daerah sebagai modal pembangunan yang menekankan pada kekayaan sumber daya lokal. Melalui penelitian ini, diharapkan kajian yang dapat menggambarkan dampak dan proses pada saat bencana erupsi maupun kondisi non-aktif gunung api melalui tiga dikotomi : *positive/negative*, *direct/indirect*, dan *natural/society* dengan melibatkan aspek budaya masyarakat mampu dilaksanakan untuk merumuskan dan menilai bencana gunung api dari perspektif positif yang harganya dapat melebihi dampak negatif yang ditimbulkannya

### PENGHARGAAN

Terimakasih kepada RistekDikti yang telah membiayai penelitian ini melalui skema PUPT dengan judul Pengelolaan Kebencanaan Terpadu Melalui Aplikasi Human-Volcano Model , Studi kasus di Gunung api Kelud Jawa Timur.

### REFERENSI

- Blake, D, and GNS Science (N.Z.). 2015. The 2014 Eruption of Kelud Volcano, Indonesia: Impacts on Infrastructure, Utilities, Agriculture and Health.
- Bourdier, Jean-Louis, Indyo Pratomo, Jean-Claude Thouret, Georges Boudon, and Pierre M Vincent. 1997. "Observations, Stratigraphy and Eruptive Processes of the 1990 Eruption of Kelut Volcano, Indonesia." *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 79 (3-4): 181-203. doi:10.1016/S0377-0273(97)00031-0.
- Brotopuspito, Kirbani Sri, and others. 2007. "ERUPSI GUNUNGAPI KELUD DAN NILAI-B GEMPABUMI DI SEKITARNYA." *Berkala Ilmiah MIPA* 17 (3). <http://pdm-mipa.ugm.ac.id/ojs/index.php/bimipa/article/view/14>.

- Global Volcanism Program. 2017a. "3902Kelut.pdf." Accessed May 2.  
<http://volcano.si.edu/volcanoes/region06/java/kelut/3902Kelut.pdf>.
- . 2017b. "Global Volcanism Program | Kelut." National Museum of Natural History. Accessed May 2. <http://volcano.si.edu/volcano.cfm?vn=263280>.
- Humaida, Hanik, K. S. Brotopuspito, H. D. Pranowo, and others. 2011. "Modelling of Magma Density and Viscosity Changes and Their Influences towards the Characteristic of Kelud Volcano Eruption." *Indonesian Journal on Geoscience* 6 (4): 227–237.
- IFRC. 2017. "Final Report Indonesia: Volcanic Eruption- Mt. Kelud." Accessed May 2.  
<http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/MDRID009drefFR.pdf>.
- PVMBG. 2017. "Pusat Vulkanologi Dan Mitigasi Bencana Geologi - Badan Geologi." Accessed May 2.  
<http://www.vsi.esdm.go.id/index.php/gunungapi/data-dasar-gunungapi/538-g-kelud>.
- Sartohadi, Junun, Aries D. W. Rahmadana, Evi Dwi Lestari, Edwin Maulana, Puspita Indra Wardhani, Febrian Maritimo, Galih Aris Swastanto, Listyo Yudha Irawan, Garri Martha K. Kusuma, and Elok Surya Pratiwi. 2017. "Volcanic Eruption of Kelud in February 2014: A Re-Arrangement Processes of Both Human and Natural Resources (PDF Download Available)." Accessed May 2.  
[https://www.researchgate.net/publication/304229514\\_Volcanic\\_Eruption\\_of\\_Kelud\\_in\\_February\\_2014\\_A\\_Re-arrangement\\_Processes\\_of\\_both\\_Human\\_and\\_Natural\\_Resources?enrichId=rgreq-a80fc8656c026fb7ab8739d81eb6134a-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMwNDIyOTUxNDtBUzozNzU2MjE0ODcyMTg2ODhAMTQ2NjU2NjU0OTM1NQ%3D%3D&el=1\\_x\\_2&\\_esc=publicationCoverPdf](https://www.researchgate.net/publication/304229514_Volcanic_Eruption_of_Kelud_in_February_2014_A_Re-arrangement_Processes_of_both_Human_and_Natural_Resources?enrichId=rgreq-a80fc8656c026fb7ab8739d81eb6134a-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMwNDIyOTUxNDtBUzozNzU2MjE0ODcyMTg2ODhAMTQ2NjU2NjU0OTM1NQ%3D%3D&el=1_x_2&_esc=publicationCoverPdf).
- Wardhana, Garri Martha K., Febrian Maritimo, Edwin Maulana, and Ali Ammarullah. 2014. *Pemetaan Daerah Rawan Jatuhan Material Piroklastik Kasus Erupsi Gunungapi Kelud 2014*. Cetakan I. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.  
[https://www.researchgate.net/publication/303967643\\_Pemetaan\\_Daerah\\_Rawan\\_Jatuhan\\_Material\\_Piroklastik\\_Kasus\\_Erupsi\\_Gunungapi\\_Kelud\\_2014?\\_esc=publicationCoverPdf&el=1\\_x\\_3&enrichId=rgreq-97e3cab47c713bb28d7cb517add93c42-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMwMzk2NzY0MztBUzozNzU2MjE0ODcyMTg2ODhAMTQ2NjU2NjU0OTM1NTY2NzE3MA%3D%3D](https://www.researchgate.net/publication/303967643_Pemetaan_Daerah_Rawan_Jatuhan_Material_Piroklastik_Kasus_Erupsi_Gunungapi_Kelud_2014?_esc=publicationCoverPdf&el=1_x_3&enrichId=rgreq-97e3cab47c713bb28d7cb517add93c42-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMwMzk2NzY0MztBUzozNzU2MjE0ODcyMTg2ODhAMTQ2NjU2NjU0OTM1NTY2NzE3MA%3D%3D).
- Zaennudin, akhmad. 2008. "Kubah Lava Sebagai Salah Satu Ciri Hasil Letusan G. Kelud." *Bulletin Vulkanologi Dan Mitigasi Bencana Geologi*.  
<http://www.bgl.esdm.go.id/publication/kcfinder/files/BVBG%2020080203.pdf>.
- Zaennudin, Akhmad. 2009. "Prakiraan Bahaya Erupsi Gunung Kelud." *Buletin Vulkanologi Dan Bencana Geologi* 4 (2): 1–17.