PROCEEDINGS PIT IAGI SEMARANG 2009
The 38th IAGI Annual Convention and Exhibition
Semarang, 13 – 14 Oktober 2009

ERUPSI GUNUNGAPI SOPUTAN TAHUN 2008 DAN MITIGASINYA

Cecep Sulaeman[1], Nia Haerani[1], Cahya Patria[1], Kristianto[1]

[1]Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Badan Geologi Jl. Diponegoro No. 57 Bandung

ABSTRAK

Selama tahun 2008 Gunungapi Soputan mengalami erupsi dua kali yaitu pada 6 Juni dan 6 oktober. Kegiatan pada 6 Juni 2008 dicirikan dengan erupsi esplosif yang menghasilkan awan panas dan abu. Sedangkan pada kegiatan 6 Oktober 2008 dicirikan dengan guguran-guguran lava dan letusan abu. Distribusi awan panas dan surge masih tercakup dalam Kawasan Rawan Bencana III dengan jangkauan bom vulkanik mencapai 6,5 km dari kawah. Erupsi Gunung Soputan tahun 2008 tidak menimbulkan korban jiwa, namun menghanguskan hutan pinus.Upaya mitigasi yang dilakukan diantaranya adalah pemantauan, pemetaan kawasan rawan bencana, sosialisasi dan koordinasi dengan pemerintah daerah setempat. Hasil pemantauan menunjukkan erupsi Gunungapi Soputan tahun 2008 dapat diketahui gejala awalnya yaitu dari perubahan data seimik dan deformasi. Gejala awal erupsi tersebut dijadikan sebagai peringatan dini bahaya letusan Gunungapi Soputan kepada mayarakat di daerah kawasan rawan bencana melalui pemda setempat.

PENDAHULUAN

Gunungapi Soputan merupakan salah satu gunungapi aktif dan sering meletus di Sulawesi Utara. Gunungapi tipe strato ini secara administratif masuk dalam tiga kabupaten, yaitu: Minahasa, Minahasa Selatan dan Minahasa Tenggara, Provinsi Sulawesi Utara. Puncaknya 1783 m di atas muka laut, terletak pada posisi georafi 1^{o}06,5' LU dan 124^{o}43' BT.

Gunung Soputan sering meletus baik bersifat eksplosif maupun efusif. Lontaran material seperti abu, pasir, lapili dan bom, serta guguran lava pijar sering terjadi pada saat Gunung Soputan mengalami masa erupsi. Sejak tahun 1991 kegiatan Gunung Soputan dicirikan dengan pertumbuhan kubah lava yang kadang-kadang diikuti oleh terjadinya awan panas guguran dan hujan abu. Waktu istirahat letusan Gunung Soputan terpendek sekitar 2 bulan dan terpanjang sekitar 45 tahun. Selama tahun 2008 Gunung Soputan mengalami erupsi sebanyak dua kali, yaitu pada 6 Juni dan 6 Oktober. Dalam letusan 6 Juni 2008 menghasilkan endapan awan panas sedangkan pada 6 Oktober berupa letusan abu dan guguran lava.

Upaya mitigasi yang dilakukan diantaranya adalah pemantauan, pemetaan kawasan rawan bencana, sosialisasi dan koordinasi dengan pemerintah daerah setempat. Metode pemantauan yang digunakan di Gunung Soputan adalah visual, seismik, dan deformasi. Gunung Soputan memiliki Pos Pengamatan yang terletak di Desa Maliku, Kecamatan Amurang, Kabupaten Minahasa Selatan, Sulawesi Utara, sekitar 12 km dari puncak Gunung Soputan.

Sejarah Letusan G. Soputan

Letusan G. Soputan yang tercatat pertama kali terjadi pada tahun 1785. Saat itu erupsi berasal dari Kawah Utama, kemudian berturut-turut terjadi dari tempat yang sama pada tahun 1786, 1833, 1845 dan 1890. Selain Kawah Utama, pusat kegiatan lainnya adalah dari G. Aesoput dan Aesoput Weru. Berbeda dengan Kawah Utama, kegiatan dari kedua sumber erupsi tersebut umumnya berupa leleran lava (bersifat efusif).

Dari tahun 1785 sampai tahun 2000, tercatat

sekurangnya 25 kali erupsi, baik yang bersifat eksplosif maupun efusif. Erupsi tersebut mengakibatkan kerugian harta benda yang tidak sedikit, namun tidak tercatat adanya korban jiwa. Pada tahun 1984 terjadi pengungsian.

Erupsi yang cukup besar terjadi pada Bulan Juni 2008, kemudian erupsi terkahir terjadi pada Oktober 2008. Pada Bulan Mei 2000 dan Juli 1995, kubah lava yang tumbuh sejak Juli 1991 mengalami longsor. Sejak saat itu kubah lava terus tumbuh hingga saat ini.

Periode erupsi G. Soputan yang terpanjang adalah 47 tahun dan yang terpendek adalah 1 tahun. Sifat erupsi G. Soputan umumnya dalam satu periode kegiatan terjadi beberapa kali erupsi dengan selang waktu antara beberapa minggu hingga beberapa bulan. Erupsi yang terjadi pada tahun 2008 merupakan erupsi yang terjadi pada selang waktu yang pendek (sekitar 3 bulan).

Potensi Bahaya

Kondisi kubah lava G. Soputan saat ini sudah meluber keluar melebihi batas bibir Kawah Utama. Hal ini menunjukkan bahwa kubah lava terus mengalami pertumbuhan. Lubernya kubah lava ini menyebabkan sering terjadi guguran lava dan awan panas, dengan jarak luncur 2 hingga 6,5 km dari puncak. Pemukiman dan aktivitas penduduk terdekat sekitar 8 km dari puncak, sehingga ancaman bahaya erupsi bagi penduduk relatif kecil. Pada erupsi 6 Juni 2008 luncuran awan panas mencapai jarak 6,5 km dari puncak.

Ancaman terbesar adalah di daerah perkemahan (*camping ground*) di lereng timurlaut yang berjarak 3 sampai 4 km dari puncak (gambar 1).

ERUPSI G. SOPUTAN TAHUN 2008

Kronologi Erupsi G. Soputan 6 Juni 2008

Letusan Gunung Soputan pada 6 Juni 2008, secara visual didahului oleh teramatinya sinar api di puncak pada tanggal 31 Maret 2008. Kemudian setiap hari teramati kepulan asap kawah setinggi 25 – 150 m di atas puncak. Pada tanggal 6 Juni 2008 pukul 11:07. terjadi letusan abu dengan tinggi kolom letusan sekitar 2500 m di atas puncak dan disertai luncuran awan panas serta lontaran material pijar. Hasil pemeriksaan kawah menunjukkan sebagian kubah bagian barat terbongkar (Rudy D, dkk, 2008). Akibat letusan tersebut dinataranya vegetasi yang terdapat di hulu Sungai Popang tercabut dan terseret awan panas serta tertimbun sehingga ada yang terbakar menjadi arang terutama di lembah Sungai Popang. Vegetasi yang terdiri dari pohon keras dan semak belukar sebagian besar hangus, layu dan rebah dengan arah yang sama. Penyebab kejadian ini adalah vegetasi terkena surge dan blast (*hot cloud surge*). Volume total endapan awan panas dan surge hasil letusan pada 6 Juni 2008 diperkirakan 17.423.500 m^3 (Rudy D, dkk, 2008). Hujan abu melanda beberapa daerah di sekitar gunungapi terutama yang terletak di lereng dan kaki sebelah barat daya - barat laut.

Letusan Gunung soputan pada 6 Juni 2008 ditandai dengan letusan asap/abu setinggi 1000 – 1500 m di atas puncak. Letusan disertai lontaran material pijar dan guguran lava. Guguran lava mengarah ke barat sejauh 1000 m dari kawah (gambar 2).

Kronologi Erupsi G. Soputan 6 Oktober 2008

Sebelum 6 Oktober 2008 aktivitas G. Soputan yang teramati dari Pos PGA di Maliku hanyalah hembusan asap kawah berwarna putih tipis setinggi 25-50 meter dari puncak. Pada 6 Oktober 2008, setelah terekamnya 2 kali Gempa Vulkanik Dalam, serta Gempa Tremor menerus dengan amplituda maksimum antara 0,5-4 mm, pukul 10:45 WITA terjadi erupsi di G. Soputan yang ditandai dengan asap putih kelabu tebal dengan ketinggian mencapai 1000 m, disertai dengan sinar api setinggi 25 m. Setelah tingkat kegiatan dinaikkan dari status Waspada menjadi Siaga pada pukul 12:00 WITA, erupsi kembali terjadi pada pukul 14:20, 14:49, 19:33 dan 21:08 WITA, saat cuaca cerah terlihat asap berwarna putih-kelabu tebal dengan ketinggian antara 1000-1500 m disertai suara gemuruh sedang-kuat terdengar hingga radius 10 km.

Erupsi utama terjadi pada pukul 22:02 WITA,

dimana erupsi yang terjadi disertai guguran lava pijar sejauh 1000 m ke arah barat selama kurang lebih 30 menit dan pada pukul 22:37 WITA terjadi erupsi strombolian, dengan tinggi 100-150 m dari puncak.

Pada 7 Oktober 2008, sejak pukul 03:11 WITA, tampak asap dengan ketinggian sekitar 250-1500 m yang diikuti guguran lava pijar yang terjadi secara menerus dan mengarah ke barat-baratlaut dengan jarak luncur maksimum 600 m. Erupsi tersebut juga diikuti oleh semburan lava pijar pada pukul 03:27 WITA dengan ketinggian mencapai 50 m. Kenampakan guguran lava pijar terjadi hingga pukul 06:00 WITA.

Dari 8 Oktober hingga 19 Oktober 2008 aktivitas G. Soputan mengalami penurunan, yang teramati hanya hembusan asap putih tipis dengan ketinggian 150-300 m dari puncak dengan frekuensi kejadian antara 5 hingga 30 menit (gambar 3).

UPAYA MITIGASI BAHAYA LETUSAN GUNUNG SOPUTAN

Upaya mitigasi yang dilakukan diantaranya adalah pemantauan, pemetaan kawasan rawan bencana, sosialisasi dan koordinasi dengan pemerintah daerah setempat.

Pemantauan secara visual dilakukan dari Pos Pengamatan yang terletak di Desa Maliku, Kecamatan Amurang, Kabupaten Minahasa Selatan, Sulawesi Utara, sekitar 12 km dari puncak Gunung Soputan. Disamping dengan visual, pemantauan dilakukan pula secara instrumen, yaitu dengan seismograf untuk memantau kegempaan dan tiltmeter untuk memantau deformasi.

Pengamatan Visual

Pemantauan G. Soputan dilakukan dari Pos PGA Soputan di Desa Maliku yang berada di sebelah baratlaut gunungapi tersebut, berjarak sekitar 12,5 km dari puncak. Pengamatan visual meliputi tinggi asap letusan, warna asap, ada/tidak ada material lain selain gas, serta gejala lainnya yang berhubungan dengan aktivitas vulkanik G. Soputan.

Hasil pengamatan setiap hari dilaporkan melalui radio SSB ke kantor Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi di Bandung. Pengamatan visual juga dilakukan dengan mengecek kondisi lapangan secara langsung, baik berupa pemeriksaan kawah, maupun menelusuri sebaran produk erupsi. Pemantauan visual secara instrumen dilakukan dengan menggunakan termal kamera (metoda Termografi).

Penggunaan kamera termal inframeral dilakukan dari daerah Pemandangan (lereng bagian selatan), hal ini memudahkan untuk mengetahui suhu kubah lava yang menutupi bagian puncak G. Soputan yang sangat sulit jika diukur secara manual. Hasil pengukuran pada Pebruari 2008 menunjukkan bahwa kubah lava mempunyai suhu permukaan antara 115˚-210˚ C. Manifestasi panas lainnya seperti solfatara dan fumarola mempunyai suhu 40˚-70˚ C (gambar 4).

Pemantauan Kegempaan

Pemantauan aktivitas kegempaan G. Soputan dilakukan dengan menggunakan seismograf jenis Kinemetrik PS-2 yang dioperasikan menggunakan sistem radio pancar (RTS). Lokasi seismometer terletak di puncak G. Aesoput (stasiun SOP) yang berjarak 2 km dari pusat kegiatan erupsi. Sinyal gempa dari puncak G. Aesoput selain direkam di Pos PGA Soputan di Desa Maliku, juga direkam di Pos PGA Lokon-Mahawu di Desa Kakaskasen yang berjarak 25 km dari puncak. Dengan tambahan satu stasiun seismograf (stasiun RIN) di G. Rindengan yang berjarak 3,25 km dari puncak G. Soputan.

Sinyak gempa di Pos PGA Soputan, Desa Maliku, direkam secara analog, sedangkan sinyal gempa di Pos PGA Lokon-Mahawu, Desa Kakaskasen, direkam secara digital dengan menggunakan program aplikasi *Earthworm* hasil kerjasama dengan VDAP, USA (gambar 5).

Gempa-gempa yang terekam oleh seismograf di Pos PGA G. Soputan adalah : Gempa Vulkanik Dalam (VA), Vulkanik Dangkal (VB), Tektonik Jauh (TL), Tektonik Lokal (TL), Guguran,

Letusan dan Hembusan (gambar 6).

Pemantauan Deformasi

Pengamatan deformasi pada tubuh G. Soputan dilakukan dengan menggunakan metode Tilmeter yang diopersikan secara sistim radio telemetri (RTS), peralatannya sudah terpasang di puncak Aesoput yaitu satu tempat dengan rumah seismometer (± 600m dari kubah lava/pusat aktivitas G. Soputan).

Tiltmeter merupakan alat untuk mengetahui/ mendeteksi adanya kenaikan atau penurunan permukaan tanah ditempat alat ini terpasang. Dengan kata lain tiltmeter dapat dipakai untuk monitor aktfitas gunungapi berdasarkan ada tidaknya inflasi (kenaikan muka tanah) atau deflasi (penurunan muka tanah) pada tubuh G. Soputan. Pada station tiltmeter dipasang juga sensor suhu tanah yang ditanam pada kedalam 1 m.

Berdasarkan data Tiltmeter, dapat diketahui ada/tidaknya peningkatan aktivitas vulkanik dari data perubahan komponen radial, tangensial dan temperatur. Contoh untuk erupsi Juni 2008, temperatur tiltmeter mencapai 47.16 ºC pada 1 April 2008 yang menunjukkan gejala awal peningkatan kegiatan vulkanik G. Soputan.

Pemetaan Kawasan Rawan Bencana Gunungapi Soputan

Kawasan Rawan Bencana suatu gunungapi dituangkan dalam suatu peta yang disebut sebagai Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi. Peta ini dibuat berdasarkan hasil penelitian lapangan terhadap sebaran produk letusan baik letusan yang terjadi di masa lampau maupun letusan yang baru saja terjadi.

Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi menunjukkan tingkat kerawanan suatu daerah di sekitar gunungapi jika terjadi erupsi gunungapi. Peta ini menjelaskan tentang jenis dan sifat bahaya gunungapi, daerah rawan bencana, arah/jalur penyelamatan diri, lokasi pengungsian dan Pos Penanggulangan Bencana. Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi disusun berdasarkan data geologi, geomorfologi, sejarah letusan, hasil penelitian dan studi lapangan.

Berdasarkan tingkat kegiatan, sejarah kegiatan, dan frekuensi letusannya, G. Soputan diklasifikasikan sebagai gunungapi yang sering meletus. Peta Kawasan Rawan Bencana G. Soputan (gambar 7) dibagi ke dalam 3 tingkatan dari rendah ke tinggi, yaitu: Kawasan Rawan Bencana (KRB) I (kuning), KRB II (merah muda), dan KRB III (merah).

Pemetaan Potensi Pelamparan Lahar dan Pengukuran Daya Tampung Sungai

Endapan awan panas dan surge di daerah hulu, serta endapan abu, baik di daerah tangkapan hujan (*catchment area)* maupun di sekitar alur-alur sungai yang berhulu di daerah Puncak Soputan berpotensi menimbulkan banjir lahar pada musim hujan. Guna memperkirakan kemungkinan terjadinya peluapan dan penyimpangan aliran lahar ke pemukiman terdekat dari bantaran sungai perlu dibuat beberapa penampang melintang pada sungai-sungai yang ada di sekitar gunungapi sehingga dapat diketahui daya tampung sungai- sungai yang berpotensi menimbulkan lahar banjir. Dengan menghitung volume lembah sungai-sungai tersebut diharapkan dapat mengantisipasi apakah sungai-sungai tersebut akan mampu menampung endapan lahar.

Perhitungan volume kosong sungai terutama dilakukan terhadap 3 sungai utama, yaitu Sungai Papang, Pentu (Ranowangko), dan Pinangmangkulan.

Peta sebaran lahar G. Soputan dibuat berdasarkan luas penampang tiap sungai yang berhulu di puncak, serta perkiraan volume endapan awan panas yang ada. Dari peta ini dapat diketahui daerah mana saja yang berpotensi terlanda oleh bahaya aliran lahar hujan.

Sosialisasi dan Distribusi Informasi

Informasi mengenai perkembangan kegiatan G. Soputan disampaikan kepada Pemda, Dinas Pertambangan dan Energi serta Tripika setempat.

Sedangkan kegiatan lainnya berupa kunjungan dari masyarakat langsung yang berada di sekitar POS PGA, untuk mengetahui dan menanyakan informasi mengenai perkembangan kegiatan G. Soputan.

Kegiatan sosialisasi dilakukan oleh Tim khusus yang ditugaskan terutama untuk Gunungapi yang kegiatannya meningkat dan menunjukkan gejala erupsi. Hal ini untuk mencegah terjadinya keresahan pada masyarakat berkenaan dengan aktivitas gunungapi yang bersangkutan. Sosialisasi diberikan pada masyarakat yang bermukim di sekitar gunungapi.

Materi sosialisasi berupa pengetahuan umum tentang kegunungapian, kondisi gunungapi yang ada di daerah tersebut, kawasan rawan bahaya letusan gunungapi, alur evakuasi dan informasi, serta institusi-institusi yang terkait dengan penanggulangan bencana gunungapi.

Selain kegiatan sosialisasi, distribusi informasi kegunungapian juga dilakukan dengan membuat brosur, buku-buku, pamflet, seminar, dan pemutarab film yang dilakukan bekerjasama dengan Pemerintah Daerah setempat.

KESIMPULAN

- G. Soputan merupakan gunungapi yang dalam sejarah kegiatan letusannya menghasilkan produk abu letusan, awan panas dan lava.
- Potensi bahaya yang dominan di G. Soputan adalah bahaya aliran awan panas, yang pada letusan terakhir Oktober 2008 mencapai jarak 6,5 km dari puncak.
- Walaupun kegiatan erupsi G. Soputan tidak menimbulkan korban jiwa, upaya mitigasi tetap dilakukan berupa pemantauan secara intensif baik dengan metoda kegempaan, deformasi, pemetaan, maupun secara visual.
- Sosialisasi dan penyebaran informasi juga dilakukan sebagai upaya mitigasi bencana letusan G. Soputan, terutama ditujukan kepada Pemerintah Daerah setempat serta penduduk yang bermukim di sekitar G. Soputan.

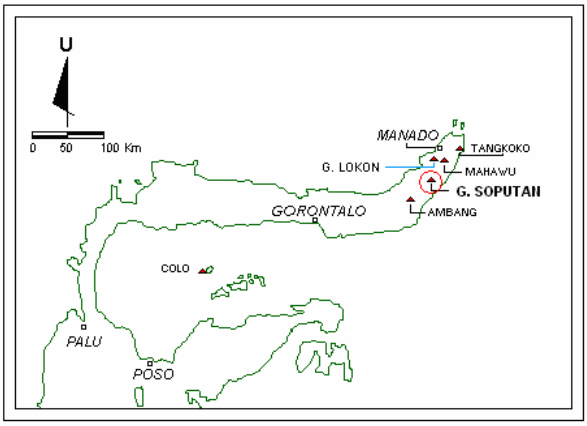
DAFTAR PUSTAKA

1. Solihin dkk, *Laporan Tanggap darurat Letusan G. Soputan, Sulawesi Utara*, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Bandung, Oktober 2007.

2. Kristianto dkk, *Laporan Tanggap Darurat Letusan G. Soputan, Sulawesi Utara*, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Bandung, Juli 2007

3. Rudy D., Rosgandika M., Purwoto dan Iwan Ridwan, 2008, *Bulletin Vulkanologi dan Bencana Geologi, Vol.3*.

4. Suparto S.S., *Seismologi Gunungapi, analisa Gempa dan Hubungannya dengan Kegiatan Gunungapi*, Arsip Direktorat Vulkanologi, Bandung, 1981.



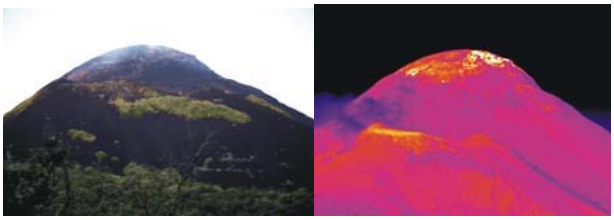
GAMBAR 1 : Peta Lokasi G. Soputan di Sulawesi Utara



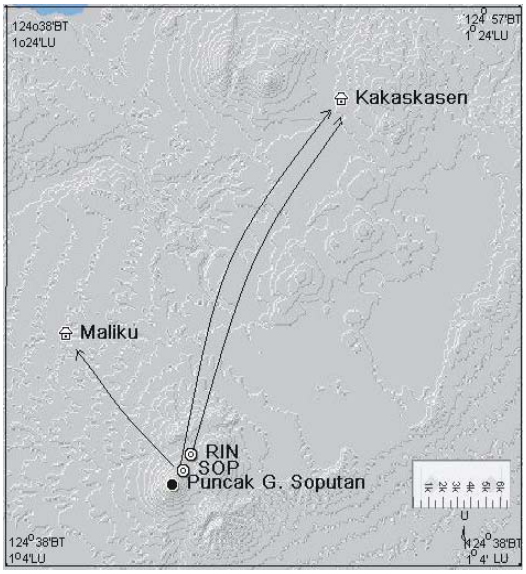
GAMBAR 2 : Letusan G. Soputan 6 Juni 2008, dilihat dari Kota Amurang



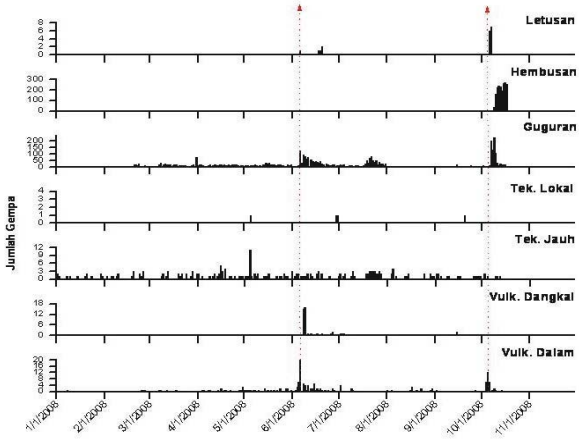
GAMBAR 3 : Erupsi abu G. Soputan 6 Oktober 2008 pukul 15:34 WITA dilihat dari pos PGA Soputan di Desa Maliku.



GAMBAR 4 : Foto digital (kiri) dan termal (kanan) kubah lava G. Soputan dilihat dari Pemandangan pada Pebruari 2008

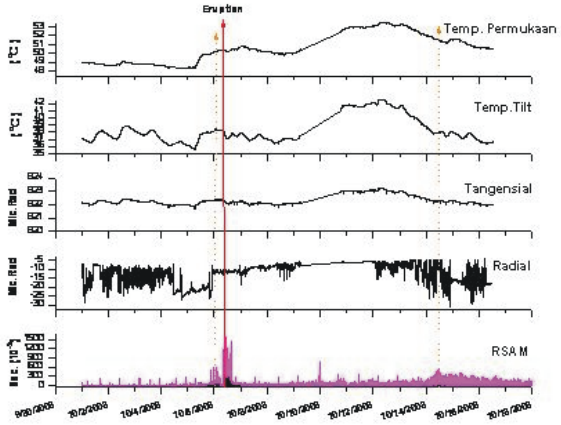


GAMBAR 5 : Stasiun seismik G. Soputan Sinyal gempa dari st. SOP dan st. RIN dipancarkan melalui radio ke Pos PGA Lokon di Kakaskasen dan sinyal gempa dari st. SOP dipancarkan pula ke Pos PGA Soputan di Maliku

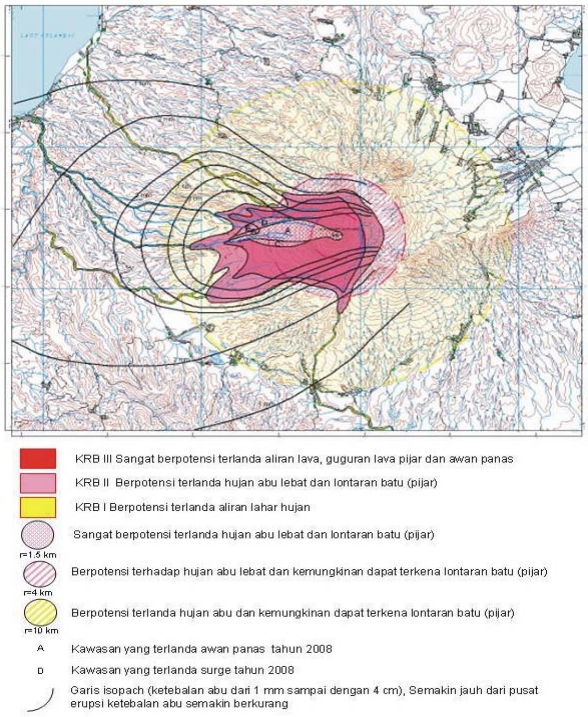


GAMBAR 6 : Dari atas ke bawah: grafik jumlah Gempa Letusan, Hembusan, Guguran, Tektonik- Lokal, Tektonik-Jauh, Vulkanik-Dangkal, dan Vulkanik-Dalam G. Soputan, Januari – Oktober 2008.Garis merah

menunjukkan saat erupsi pada Juni dan Oktober 2008.



GAMBAR 7 : Contoh rekaman data Tiltmeter pada saat erupsi G. Soputan, Oktober 2008. Dari atas ke bawah menunjukkan grafik temperatur permukaan, temperatur Tiltmeter, komponen tangensial dan radial Tiltmeter, serta hasil perhitungan RSAM Gempa Vulkanik G. Soputan.



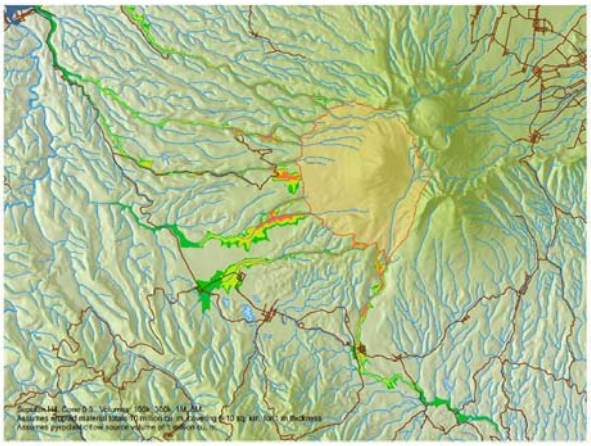
GAMBAR 8 : Peta Kawasan Rawan Bencana G. Soputan dan isopach sebaran abu letusan.



GAMBAR 9 : Pohon kelapa yang kering akibat terkena abu letusan dan hembusan awan panas pada jarak 6 km dari pusat letusan (Juni 2008).



GAMBAR 10 : Material letusan di sekitar sungai Papang, pada jarak ±5 km dari pusat letusan. (14 Juni 2008).



GAMBAR 11 : Peta pelamparan lahar G. Soputan.



GAMBAR 12 : Masyarakat dari sekitar Pos PGA sedang melihat G. Soputan menggunakan teropong.