Tim Indonesia dan AS Mengurangi Dampak Bahaya letusan Gunung Api

Setelah letusan terakhir pada tahun 1963 yang menewaskan lebih dari 1.000 orang, G. Agung aktif kembali pada bulan September 2017, yang diikuti ratusan gempa bumi yang menyebabkan kekhawatiran masyarakat yang tinggal berdekatan dengan G. Agung dan di Bali bagian timur. Saat emisi gas mulai teramati, dan pertanyaan berikut muncul dalam pemikiran semua orang: apakah G. Agung akan meletus lagi? Dengan cepat Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) meningkatkan aktivitas pemantauan di pos pengamatan G. Agung, dan mengirimkan tim tanggap darurat ke Bali dari kantor pusatnya di Bandung. Segera setelah itu, anggota Program Bantuan Bencana Gunung Api (VDAP-Volcano Disaster Assistance Program) melakukan perjalanan dari kantor pusatnya di Amerika Serikat untuk membantu PVMBG di G. Agung.

Indonesia adalah negara yang paling banyak memiliki gunung api aktif, 77 diantaranya tercatat pernah meletus. Beberapa letusan diantaranya merupakan letusan terbesar dalam abad ke 19 dan menjadi legenda dunia, yaitu letusan G. Tambora (1815), G. Krakatau (1883), dan letusan gunung api terbesar di bumi dalam 100.000 tahun terakhir yang telah menciptakan kaldera Toba terbesar di Sumatera (75.000 tahun yang lalu). Dalam 20 tahun terakhir, lebih dari 36 gunung api telah meletus, mengancam jutaan jiwa manusia. Pemerintah Indonesia merespons ancaman letusan gunung api ini dari kantor PVMBG di Bandung. Dari sana, puluhan anggota staf mengoordinasikan kegiatannya di 77 Pos Pengamatan Gunung Api yang tersebar di negara kepulauan yang panjangnya 5.000 km.

Selama lebih dari 50 tahun, Amerika Serikat bermitra dengan Pemerintah Indonesia untuk menurunkan risiko bencana letusan gunung api dan menyelamatkan jiwa. Saat ini, kedua negara bekerja sama melalui perjanjian antara PVMBG dan VDAP. Pekerjaan ini didanai oleh USAID (Badan Pembangunan Internasional AS) bersama dengan Program Volcano Hazards dari U.S. Geological Survey (USGS). Setiap tahun PVMBG dan VDAP bertemu untuk membahas prioritas kerja selama 12 bulan mendatang. Keduanya merencanakan rangkaian kegiatan pelatihan, survey lapangan, pendistribuan peralatan dan topik penting lainnya yang membutuhkan penjajakan dan pengembangan lebih lanjut.

Indonesia Bersiap Hadapi Letusan Besar Gunung api di Bali.
Foto oleh Andri Tambunan, Getty Images, digunakan dengan izin.

U.S. Department of the Interior
U.S. Geological Survey

Printed on recycled paper

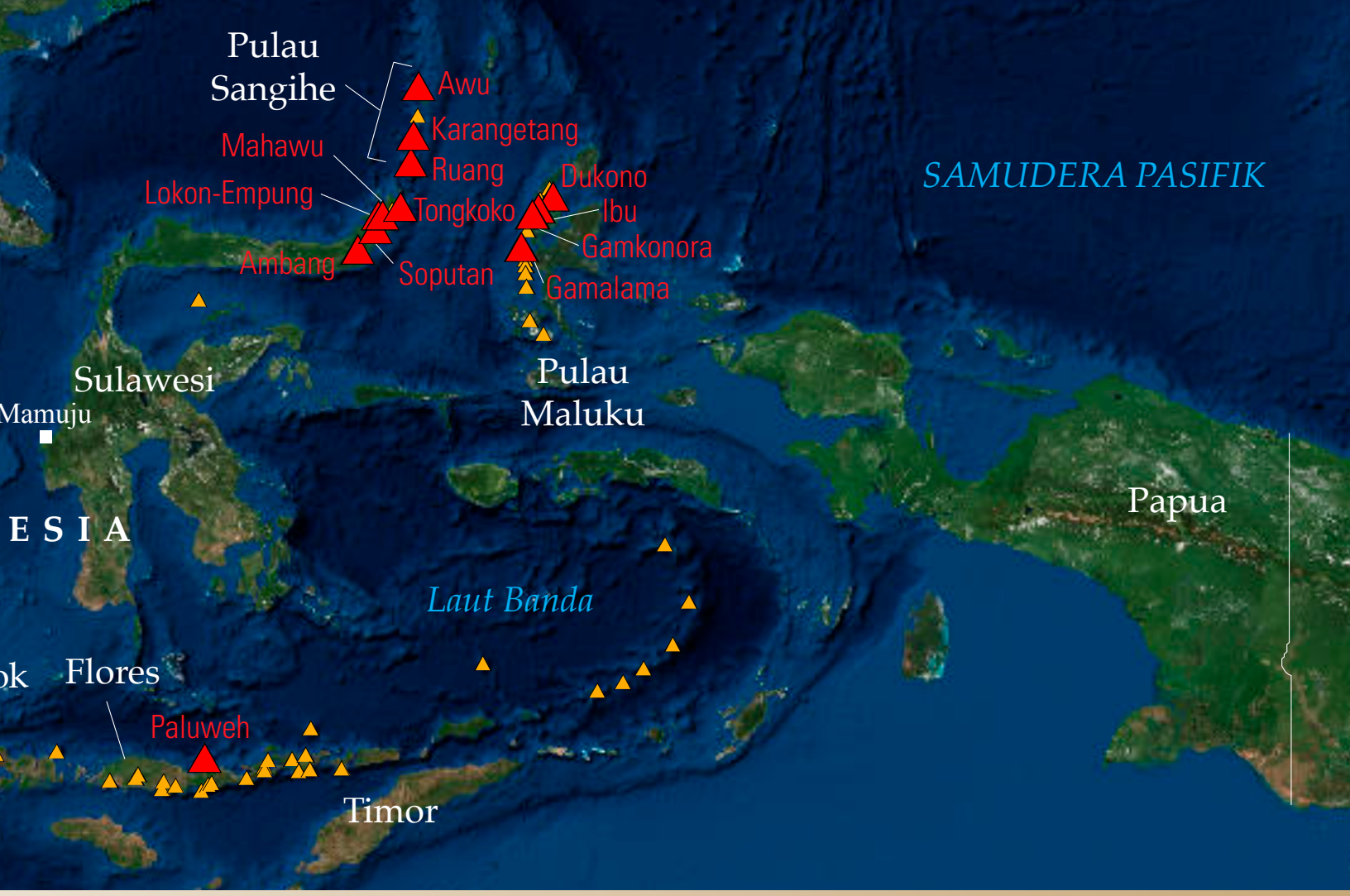
Fact Sheet 2019–3074
April 2020

Peta Indonesia yang menunjukkan lokasi gunung api yang mendapatkan peralatan pemantauan di bawah kerja sama PVMBG dan VDAP antara tahun 2005 hingga 2020.

Pelatihan PVMBG dan USGS untuk membahas praktik terbaik dalam menghadapi berbagai situasi. Staf VDAP dan rekan sejawatnya dari Indonesia mengkaji data seismik untuk mengetahui karakteristik gempa yang mungkin bermanfaat sebagai penanda sebelum terjadi erupsi. Foto oleh Jeffrey Marso, USGS

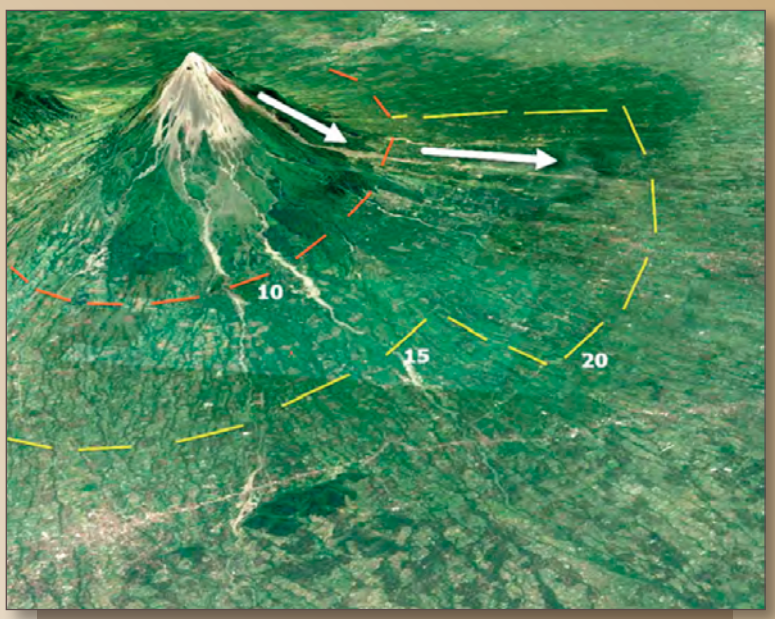
Kegiatan VDAP di Indonesia semakin aktif pada tahun 2004, ketika kerjasama PVMBG dan VDAP dikembangkan untuk memantau secara lebih baik gunungapi di Sulawesi dan di pulau-pulau terpencil wilayah timur Indonesia. Dengan peralatan yang disediakan oleh USAID, kedua negara memutakhirkan pemantauan seismik *real-time* di Soputan, Lokon-Empung dan 7 gunung api lainnya di Sulawesi Utara dan Kepulauan Sangihe. Keberhasilan pekerjaan ini kemudian ditingkatkan lebih lanjut dengan keerjasana oleh PVMBG dan VDAP pada gunung api di Jawa, Bali, Lombok, Flores, dan Sumatera. Secara keseluruhan, antara 2005 dan 2018, PVMBG dan VDAP telah berkontribusi untuk peningkatan pemantauan 22 gunung api (Gambar), 19 di antaranya telah dikunjungi oleh staf VDAP.

Selain menyumbangkan dan memasang peralatan, PVMBG dan VDAP bekerja sama dalam program pelatihan yang dilaksanakan di Bandung dan tempat-tempat lain di Indonesia. Pelatihan berfokus pada gempa vulkanik dan deformasi, teknologi *database*, pemetaan kawasan rawan bencana serta prakiraan dan pemodelan letusan. Survey lapangan gunung api berfokus pada pemetaan geologi, foto udara dan fotogrametri serta pengamatan gas vulkanik. Pelatihan di luar negeri dilakukan setiap tahun selama tujuh minggu di Center for the Study of Active Volcanism di Hilo Hawaii dan Vancouver, Washington. Kursus yang didanai oleh VDAP ini sebagian diajar oleh staf VDAP, dan melibatkan satu atau lebih staf PVMBG, dengan tujuan memperkenalkan staf PVMBG kepada anggota/staf/siswa/siswi institusi yang menangani pemantauan gunungapi dari seluruh dunia. Selain itu, VDAP mendukung perjalanan untuk staf PVMBG ke pertemuan internasional tertentu dimana para ahli gunung api Indonesia berbagi pengetahuan dan hasil penelitian dengan komunitas vulkanologi global.



PVMBG dan VDAP juga berkolaborasi selama krisis gunung api, seringkali dilakukan dari jarak jauh. Interpretasi citra satelit adalah instrumen penting untuk vulkanologi modern. Pada tanggal 22 Oktober 2010, para ahli gunung api Indonesia mendeteksi adanya peningkatan aktivitas kegempaan, emisi gas dan perubahan deformasi yang signifikan di G. Merapi. Berkaitan dengan hal tersebut, PVMBG dan VDAP melakukan analisis citra satelit untuk memantau pertumbuhan kubah lava di bagian puncak. Citra satelit Radar yang digunakan saat itu, mampu menembus tutupan awan, dan berhasil mendeteksi adanya pertumbuhan kubah lava yang sangat cepat. Hasil pengamatan ini kemudian dapat digunakan PVMBG untuk antisipasi potensi ancaman bahaya aliran piroklastik (aliran massa batuan berbagai ukuran dan gas yang bergerak dengan kecepatan tinggi). Pada tanggal 4 November, berdasarkan informasi penginderaan jauh dan peningkatan kegempaan, PVMBG merekomendasikan evakuasi pada radius 20 kilometer dari puncak. Hanya beberapa jam kemudian, letusan terbesar G. Merapi dalam 100 tahun terakhir terjadi, menghasilkan aliran piroklastik dan luluran gunung api yang menghancurkan bentang alam hingga jarak sejauh 15 kilometer dari puncak. Sebanyak 279.000 orang diungsikan saat itu. Dengan adanya peringatan dini yang tepat waktu dan evakuasi konservatif, selama letusan 2010 sedikitnya telah menyelamatkan sekitar 10.000 hingga 20.000 jiwa.

Keberhasilan prakiraan letusan gunung api tergantung pada pemahaman sifat gunung api dari sejarah letusannya serta adanya peralatan untuk memantau dan mengevaluasi gejala vulkanik. VDAP membuat dan mendistribusikan perangkat lunak yang digunakan secara global, untuk membantu pos pengamatan gunung api mengkaji dan interpretasi data. Tim yang terdiri dari VDAP dan beberapa



G. Merapi menjulang di tengah daerah berpenduduk padat di Jawa Tengah (sekitar 4 juta orang tinggal di kaki G. Merapi). Tahun 2010, keputusan untuk memperluas daerah evakuasi bencana diperluas dari 10 kilometer (garis merah putus-putus) menjadi 20 kilometer (garis kuning putus-putus) yang telah menyelamatkan lebih dari 10.000 jiwa saat aliran piroklastik (ditunjukkan oleh tanda panah) turun dari atas pusat erupsi. Berdasarkan data dari Google, DigitalGlobe, 2017.

Pemasangan spektrometer bertenaga matahari untuk pemantauan jarak jauh di G. Sinabung pada tahun 2016. Alat ini untuk mengukur jumlah gas Sulfur Dioksida yang dikeluarkan oleh G. Sinabung yang meletus terus menerus sejak tahun 2013. Foto oleh Christoph Kern, USGS.

institusi dunia telah membuat data dasar yang berisi dokumen sejarah letusan gunung api dari seluruh dunia. Data dasar ini dibuat dengan model statistik dan dapat digunakan untuk membuat peramalan yang lebih akurat. Data dasar ini telah terbukti sangat membantu pada 2015, ketika staf VDAP bekerja sama dengan PVMBG memperkirakan jarak luncur guguran lava di G. Sinabung – Sumatera Utara semakin bertambah selama beberapa tahun sehingga perlu dilakukan evakuasi jangka panjang dan perlunya perubahan tata ruang.

Satu fokus terbaru untuk PVMBG dan VDAP adalah Kawah Ijen, danau asam yang berbahaya di Jawa Timur. Gunung api "basah" seperti Ijen menimbulkan tantangan yang berbeda dalam hal pemantauan karena perubahan suhu dan pembuangan gas ditutupi oleh adanya tubuh air yang besar. Danau Kawah Ijen sendiri menimbulkan bahaya karena mengeluarkan gas beracun secara perlahan dan berkala. Baru-baru ini, stasiun pemantauan gas (MultiGAS) dan pertemuan multinasional yang diselenggarakan oleh PVMBG di Ijen memberikan wawasan baru tentang dinamika pengeluaran gas dari gunung api dan penumpukan gas beracun musiman. Melalui pelatihan dan bimbingan, staf PVMBG sekarang telah mahir dalam memasang dan memelihara peralatan pemantauan gas yang dirancang oleh USGS dan disumbangkan melalui VDAP.

Tidak ada negara selain Indonesia yang menghadapi risiko dan mengalami letusan gunung api lebih banyak. Dengan menerima bantuan dari luar negeri, PVMBG telah mampu membuat terobosan dalam pengembangan peralatan monitoring dan kapasitas staf nya. Kerjasama internasional bukan hanya dilakukan oleh kedua pihak PVMBG dan VDAP tetapi juga oleh para kolabolator luar negeri lain yang menyediakan bantuan. Sebagai tambahan kerjasama dengan AS (melalui VDAP), PVMBG juga bekerjasama dengan Jepang, Belgia, Australia, Perancis, Singapura dan negara lainnya, yang bersama-sama melakukan upaya mitigasi dampak letusan gunung api. Bersama-sama mereka memperoleh pengalaman berharga dalam uji coba peralatan baru, perbaikan perangkat lunak, evaluasi dalam protokol peningkatan kesiapsiagaan masyarakat, dan pemahaman akan beberapa karakter gunung api paling aktif di dunia.

Pada krisis G. Agung bulan September dan Oktober 2017, lebih dari 130.000 orang telah dievakuasi dari rumah mereka. Staf PVMBG dan VDAP berkolaborasi untuk memasang dan memperbaiki peralatan pemantauan, memperbaiki sistem komputer, menyusun model skenario potensi erupsi, menganalisis data kegempaan dan deformasi serta mengembangkan strategi baru untuk pengambilan sampel gas pada kolom emisi. Setelah satu bulan peningkatan aktivitas kegempaan, G. Agung untuk sementara menurun aktivitas nya pada pertengahan Oktober, tetapi akhirnya meletus kembali pada akhir November 2017 dan berlangsung hingga tahun berikutnya. Letusannya relatif kecil dan tidak ada korban, tetapi episode vulkanik di G. Agung menjadi pempelajaran berharga untuk PVMBG dan VDAP yang semakin memperkuat kemitraan yang telah berlangsung selama beberapa dekade.

Jacob B. Lowenstern, Kasbani, John S. Pallister, dan David W. Ramsey

Diedit oleh *Monica Erdman*
Tata letak dan desain oleh *Cory Hurd*

Untuk informasi lebih lanjut hubungi:
Pusal Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi
Kepala Pusat: Kasbani
pvmbg@esdm.go.id

Volcano Disaster Assistance Program
Jacob B. Lowenstern, Chief
jlwnstrn@usgs.gov
vdap@usgs.gov

ISSN 2327-6916 (print)
ISSN 2327-6932 (online)
https://doi.org/10.3133/fs20193074