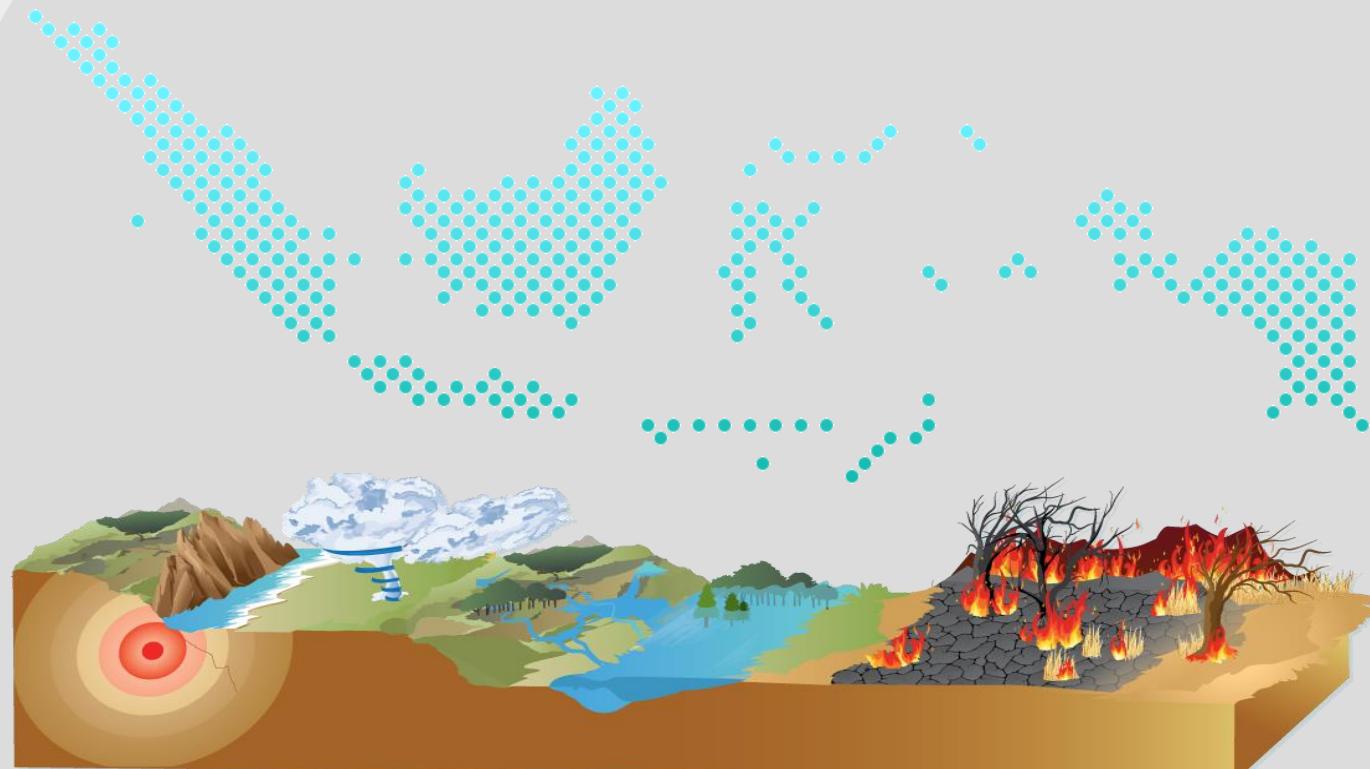




# MITIGASI BENCANA GUNUNGAPI



Pusat Vulkanologi  
dan Mitigasi Bencana Geologi



06 Oktober 2023

# OUTLINE

01

## PENDAHULUAN

Gunungapi Global, Produk Gunung Api, Bencana Akibar Erupsi Gunungapi, Gunung Api dan Populasi Manusia

02

## MITIGASI BENCANA ERUPSI GUNUNG API

Pedoman Mitigasi Bencana Erupsi Gunungapi, Peran PVMBG, Roadmap PVMBG, dan Metode Pemantauan Gunungapi .

03

## STUDI KASUS

Mitigasi Bencana Awan Panas G Semeru.

04

## KESIMPULAN



# Definisi



MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL  
REPUBLIK INDONESIA

PERATURAN MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL  
NOMOR : 15 TAHUN 2011

TENTANG

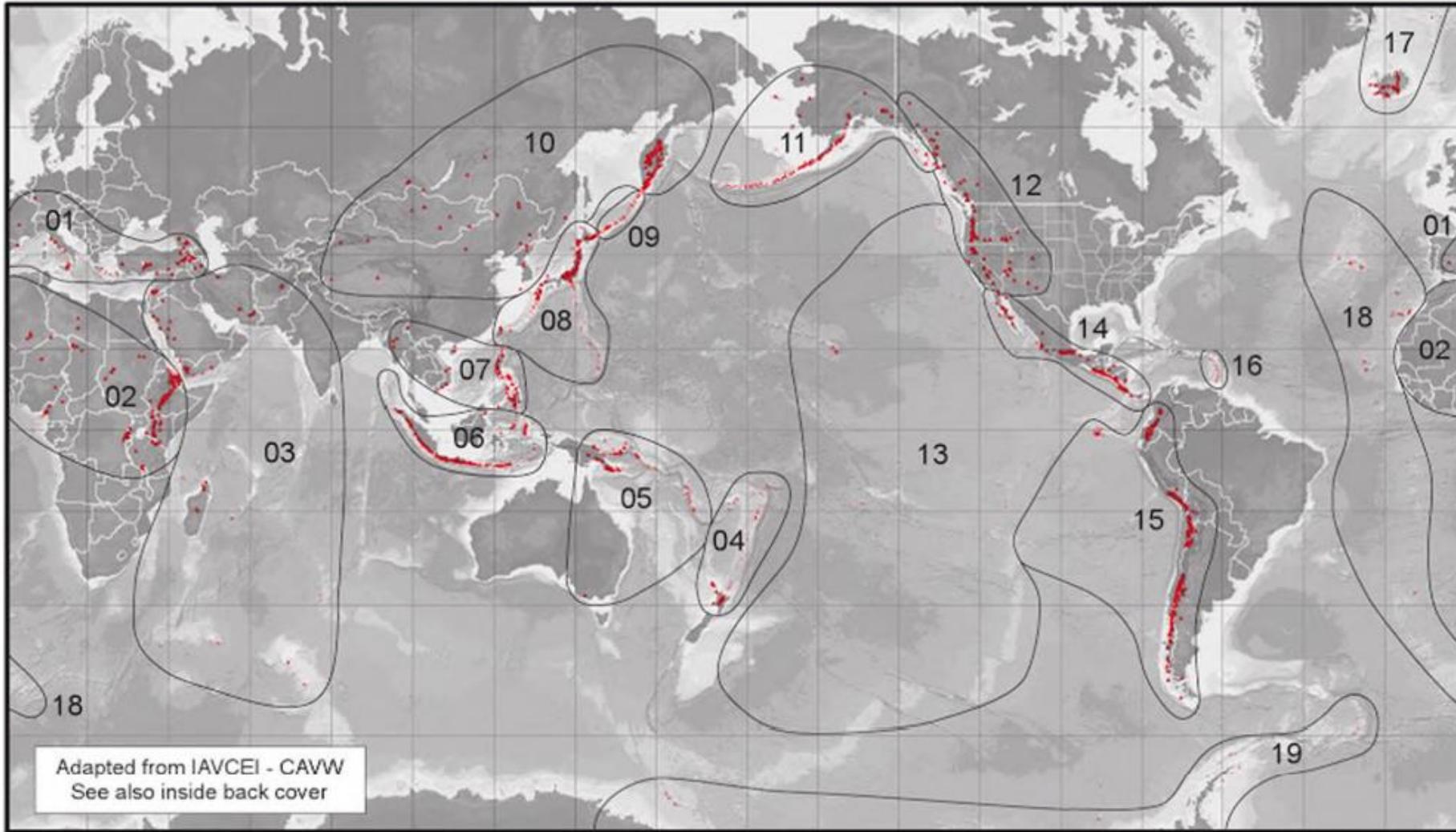
PEDOMAN MITIGASI BENCANA GUNUNGAPI, GERAKAN TANAH,  
GEMPA BUMI, DAN TSUNAMI

## F. Pengertian

Dalam pedoman ini yang dimaksud dengan :

1. Mitigasi Bencana Gunungapi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana gunungapi, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana gunungapi.
2. Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor nonalam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.
3. Gunungapi adalah bukit atau gunung yang mempunyai lubang kepundan tempat keluarnya magma dan/atau gas vulkanik ke permukaan bumi.
4. Bencana gunungapi adalah bencana alam yang disebabkan oleh erupsi gunungapi.
5. Erupsi Gunungapi adalah proses keluarnya magma dan/atau gas vulkanik dari dalam bumi ke permukaan berupa letusan (*eksplosif*) yang menghasilkan bahan lepas berbagai ukuran atau leleran (*efusif*) yang menghasilkan lava atau leleran batu pijar.

## Volcano Regions



- 1545 Volcanoes
- 858 Volcanoes with dated eruption
- 62% - Ring of Fire
- 14% - Indonesia
- 3 % - Mid-Pacific Ocean
- 1% - Mid Indian Ocean Island
- 13% - Mid Atlantic Ocean islands
- 7% - Mediterranean Sea dan Central Asia

T. Simkin and L. Siebert (2010)

## Active Volcanoes, Plate Tectonics, and the "Ring of Fire"



The tectonic plates are in contact with each other, but they are also moving relative to

Korelasi lokasi batas lempeng dengan gunung api

- Batas Konvergen
- Batas Divergen
- Batas transform

T. Simkin and L. Siebert (2010)

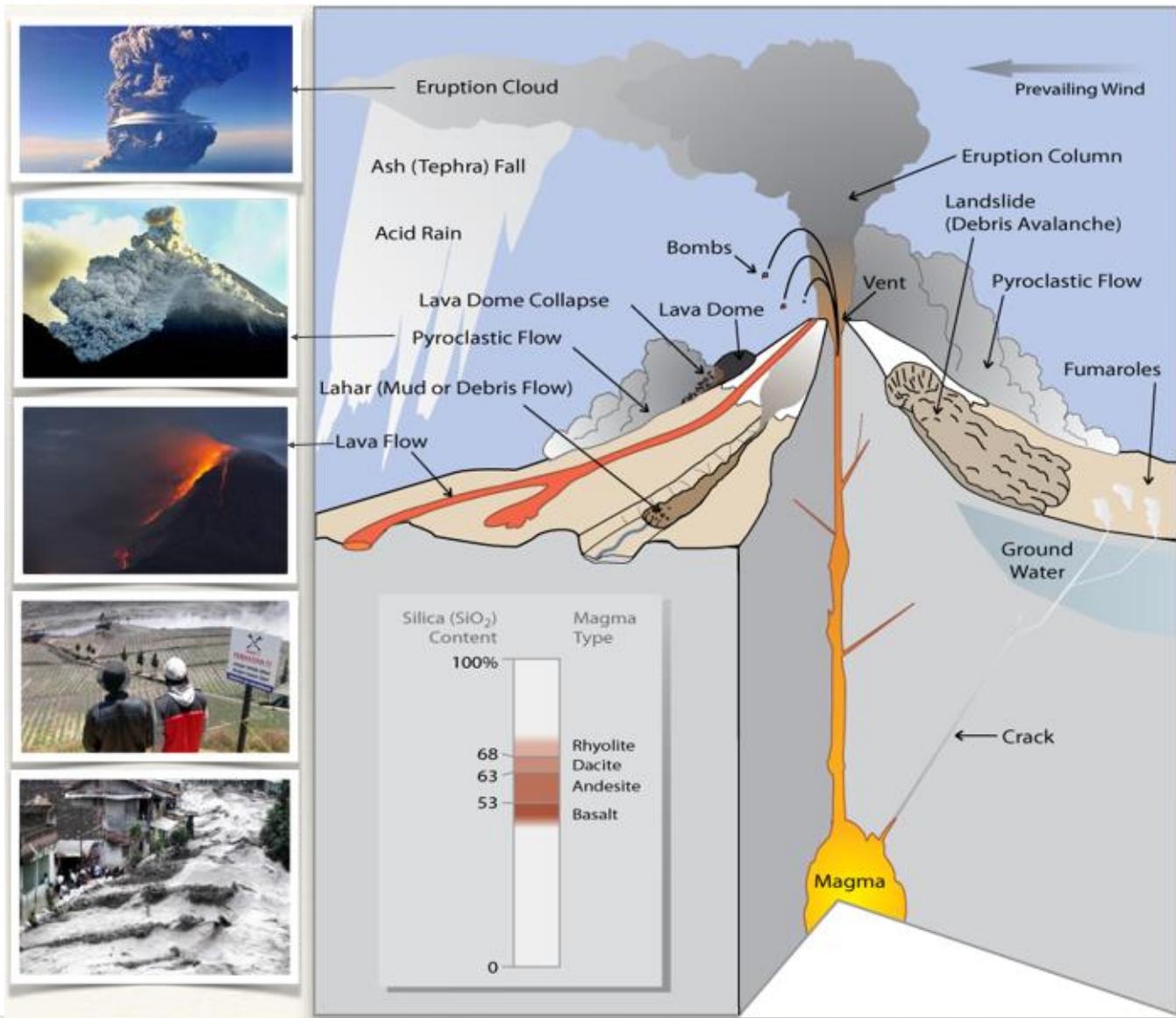
# PRODUK ERUPSI GUNUNG API

## Bahaya Primer ;

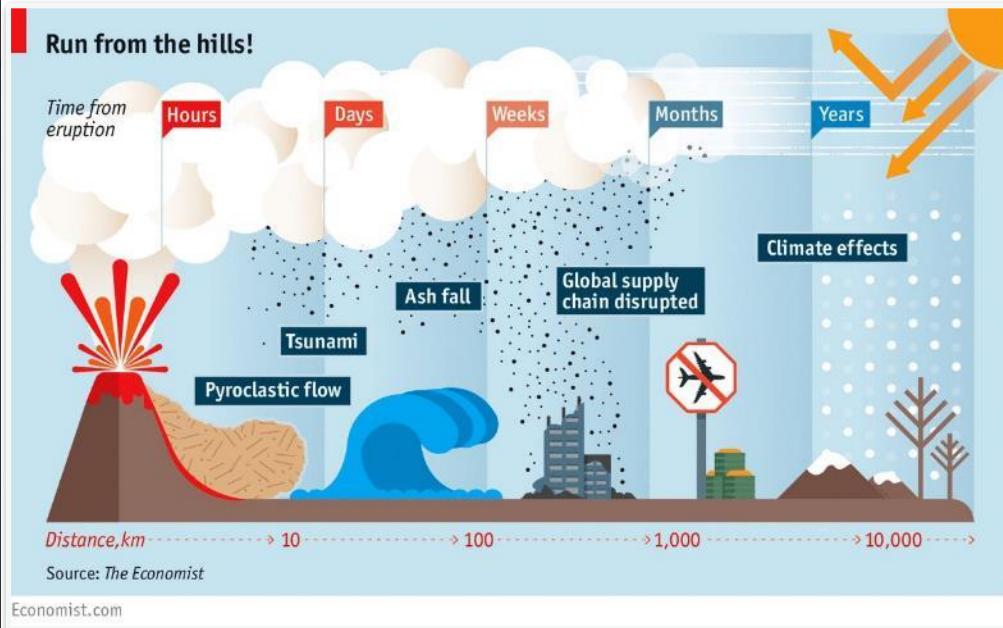
- Jatuhan Piroklastik; terjadi akibat erupsi yang membentuk tiang abu yang cukup tinggi, dan pada saat energinya stagnan, partikel abu jatuh ke permukaan bumi
- Aliran Piroklastik; terjadi akibat runtuhnya tiang abu erupsi plinian, erupsi langsung ke satu arah, guguran kubah lava atau lidah lava, dan aliran pada permukaan tanah dengan suhu 200-800°C dan kecepatan luncur 150-750 km/jam.
- Aliran Lava; cairan larutan magma pijar yang mengalir keluar dari dalam bumi melalui kawah gunungapi atau melalui celah (patahan) yang kemudian membeku menjadi batuan
- Gas Vulkanik Beracun

## Bahaya Sekunder:

- Lahar; aliran material vulkanik yang biasanya berupa campuran batu, pasir dan kerikil akibat adanya aliran air yang terjadi di lereng gunung (gunung berapi). Di Indonesia khususnya, aktivitas aliran lahar ini akan meningkat seiring dengan meningkatnya intensitas curah hujan.
- Longsoran Vulkanik



# Dampak Global dari Erupsi Gunungapi Letusan G. Tambora 1815

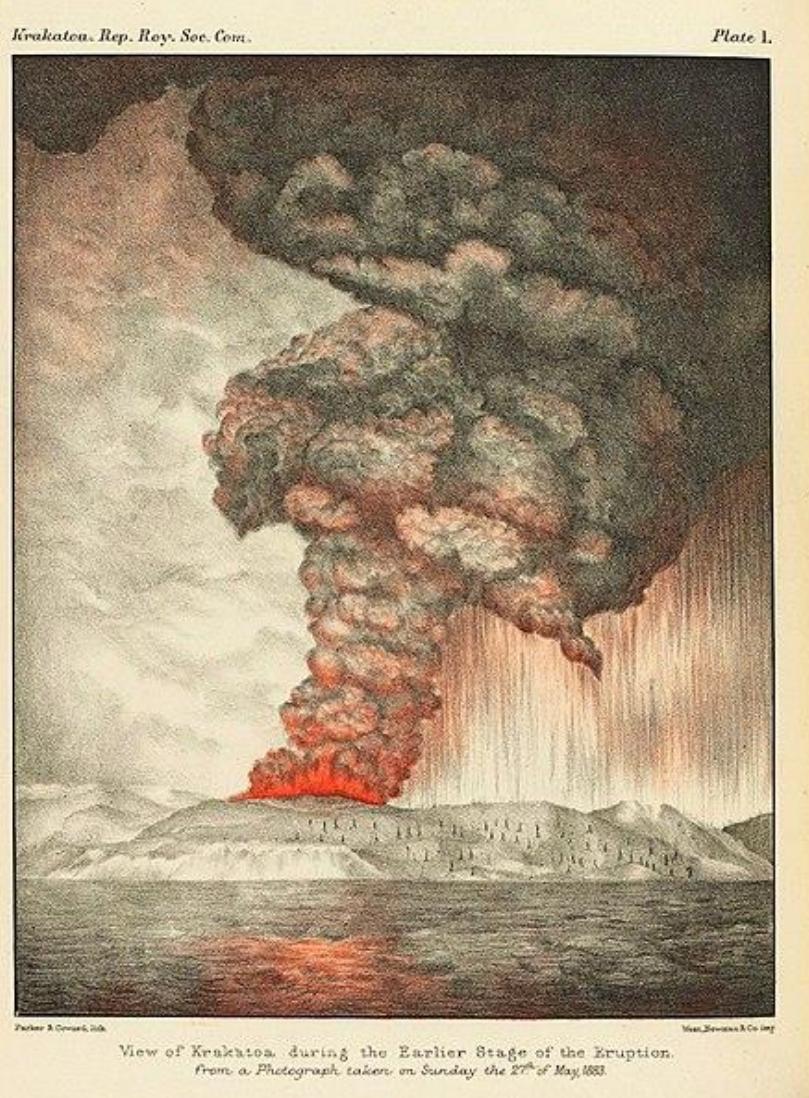


- Terjadi awan panas tanggal 5 April 1815
- Tanggal 10 April 1815 terjadi letusan, awan panas dan tsunami yang menyebabkan 10.000 korban jiwa.
- Tidak kurang dari 150 km<sup>3</sup> abu, pumice, dan aerosol (60 megaton sulfur) di lepaskan ke udara sehingga menurunkan temperatur global hingga 3°C.
- Selanjutnya 80.000 jiwa meninggal akibat penyakit dan kelaparan di kepulauan sumbawa
- Pada tahun 1816, belahan eropa barat dan Amerika Utara bagian timur mengalami periode salju lebat yang mematikan “a year without summer”, menyebabkan gagal panen dan kelaparan (40.000 korban jiwa)

<https://www.science.smith.edu/>

# Dampak Global Erupsi Gunungapi

## Letusan G. Krakatau 1833



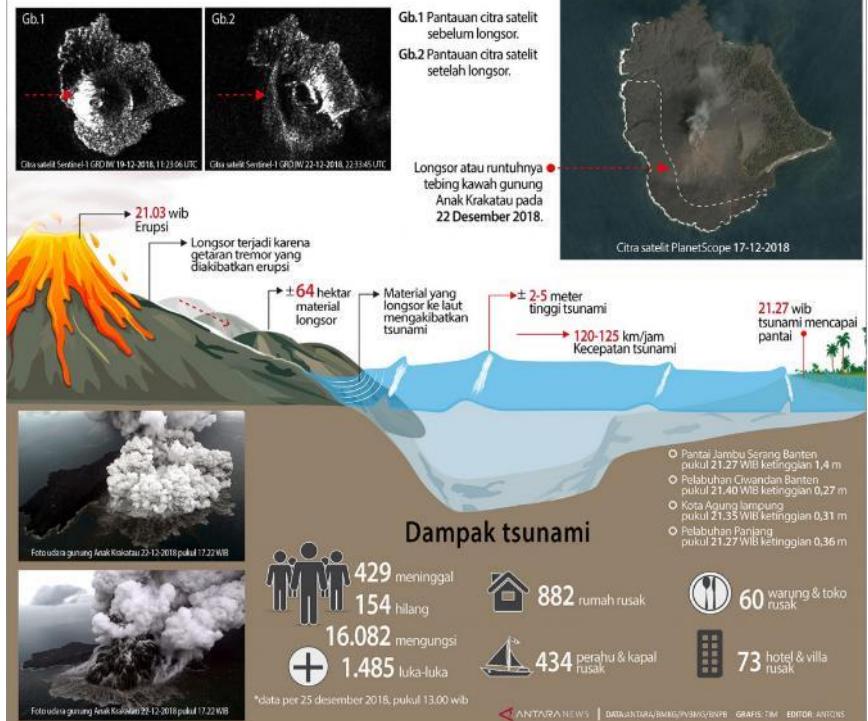
- Tanggal 26 Agustus 1833, terjadi erupsi yang menyebabkan 2/3 bagian utara pulau runtuh ke bawah laut dan menghasilkan Tsunami
- 36.000 korban jiwa, 34.000 diperkirakan meninggal karena Tsunami
- Melepaskan  $21 \text{ km}^3$  material erupsi ke udara
- Menurunkan suhu global  $0.5^\circ\text{C}$  dan baru kembali normal 5 tahun setelah erupsi.
- $800.000 \text{ km}^2$  menjadi gelap dalam 2 hari
- Ledakan erupsi terakhir diperkirakan terdengar hingga 10% permukaan bumi

# BENCANA ERUPSI

Anak Krakatau

## ANAK KRAKATAU Dan TSUNAMI SELAT SUNDA

Tsunami yang terjadi di Selat Sunda, 22 Desember 2018, lalu kemungkinan besar disebabkan oleh longsoran material vulkanik dari letusan Gunung Anak Krakatau. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG) mengatakan longsor diduga terjadi di sisi selatan dan barat daya Anak Krakatau. Citra satelit Sentinel-1 milik badan antariksa Eropa (ESA) juga menunjukkan adanya dugaan tersebut.



NEWS | INDONESIA

Berita | Indonesia | Dunia | Viral | Liputan Mendalam | Majalah

**Tsunami Selat Sunda: Korban tewas 430 orang, Krakatau jadi 'siaga', hujan abu di beberapa tempat**

© 22 Desember 2018

**Gunung Anak Krakatau**

1950 Koleksi Badan Geologi

Jan 2019 @eartuncutTV

West

Dongeng Geologi

Pantai Jambu Serang Banten pukul 21.27 WIB ketinggian 1,4 m  
Pelabuhan Ciwidey Banten pukul 21.40 WIB ketinggian 0,27 m  
Kota Agung Banten pukul 21.35 WIB ketinggian 0,31 m  
Pelabuhan Panjang pukul 21.27 WIB ketinggian 0,36 m

Follow us Dongeng Geologi DongengGeologi <http://Geologi.co.id>

**TSUNAMI ANAK KRAKATAU 2018**

- Sebagian Tubuh Gunung Anak Krakatau longsor pada tahun 1950
- Kejadian serupa terulang pada 2018
- Kejadian tersebut memicu Tsunami
- Perulangan kejadian 50-60 tahun mendatang..???????



1

## BENCANA ERUPSI

Anak Krakatau

Tribunnews.com

Jumat, 6 Oktober 2023

Cari

Home Nasional Internasional Regional Metropolitan

Gunung Semeru Erupsi  
Korban Luka Bakar Akibat Awan Panas Gunung Semeru, Total 35 Orang, Kondisinya Diungkap BPBD Lumajang

Sabtu, 4 Desember 2021 22:23 WIB

Editor: Willem Jonata



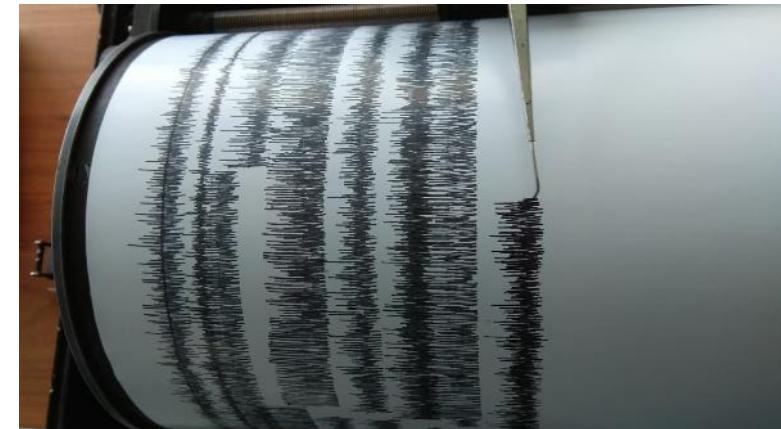
Erupsi Gunung Semeru, Sabtu (4/12/2021). Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) menyebut, saat ini Gunung Semeru berada pada status level 2 atau waspada setelah peristiwa erupsi pada Sabtu (4/12/2021) sore. (Sumber: tangkapan layar video media sosial)

close X



Via Kompas.TV

- Pada tanggal 1 Desember 2020, terjadi awan panas guguran dengan jarak luncur 11 km dari puncak, arah luncur tidak teramat
- Pada tanggal 4 Desember 2021, terjadi awan panas guguran dengan jarak luncur 16 km dari puncak, arah luncur ke arah Tenggara
- Pada tanggal 4 Desember 2022, terjadi awan panas guguran dengan jarak luncur 13 km dari puncak, arah luncur ke arah Tenggara



Rekaman Awan Panas 1 Desember 2021 pukul 13.00 WIB



BADAN GEOLOGI  
Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral

f Badan Geologi

t @kabargeologi



www.geologi.esdm.go.id

Badan Geologi

Instagram kabargeologi



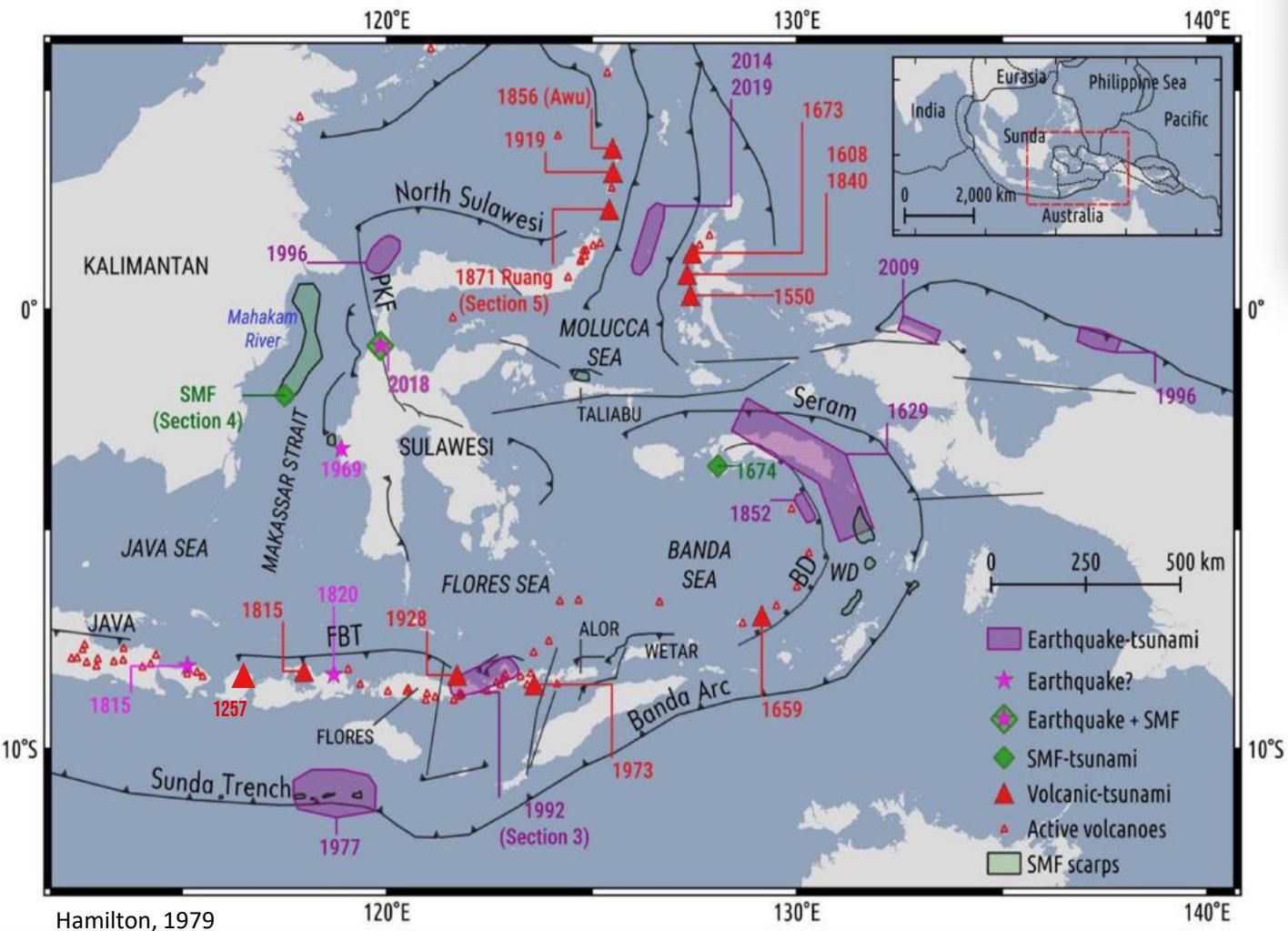
# 1

## Erupsi Gunungapi Bawah Laut

### Tsunami Terkait Gunung Api

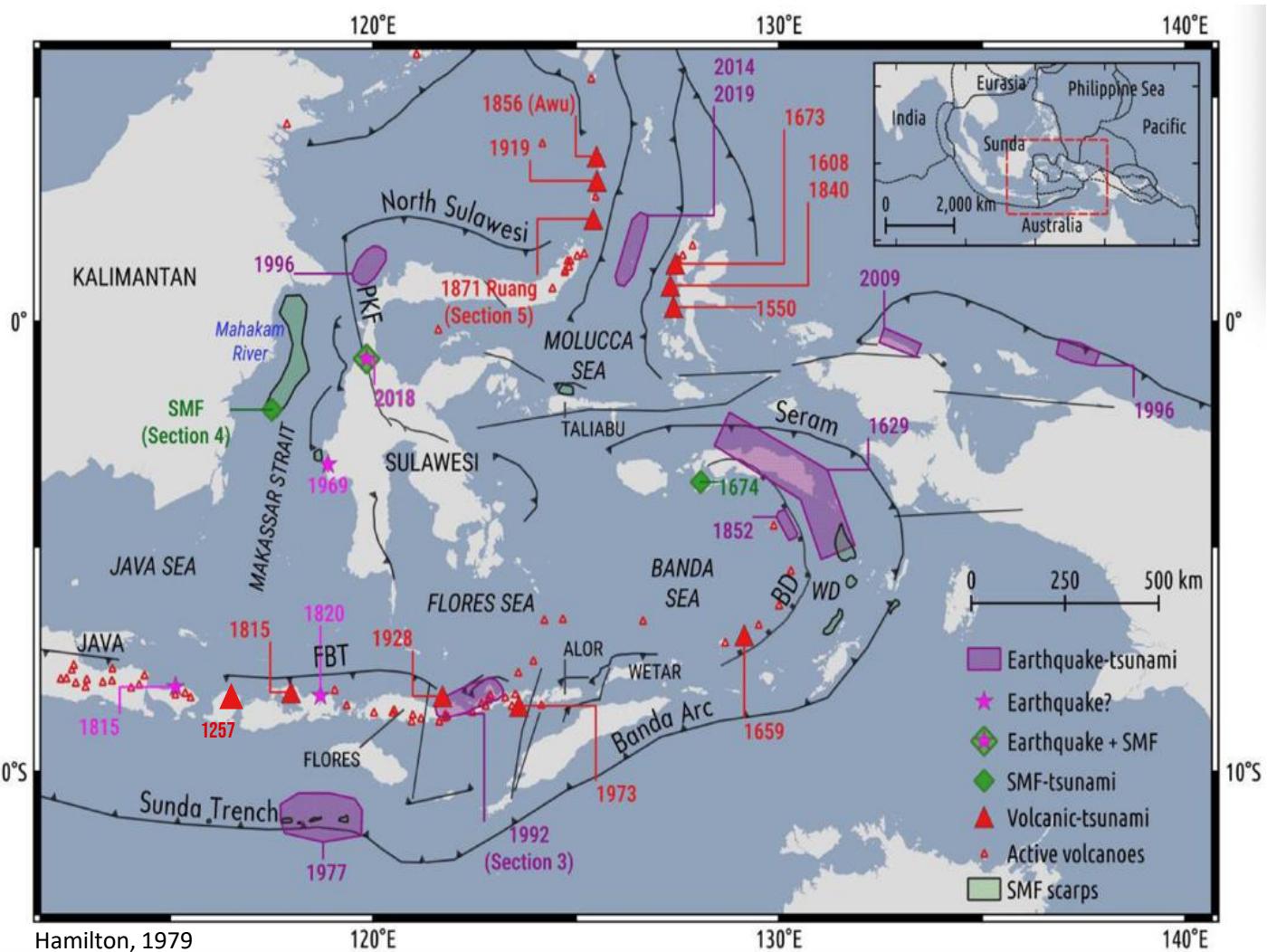
1. Erupsi gunungapi bawah laut yang berpotensi berdampak besar adalah gunungapi bawah laut yang puncaknya/kawahnya lebih dangkal dari 500 m di bawah permukaan laut dan umumnya subduction zone volcanoes.
2. Kejadian tsunami terkait gunungapi merepresentasikan 5% dari kejadian global tsunami (95% di antaranya tidak terkait gunungapi)
3. Jumlah korban tsunami terkait gunungapi merepresentasikan 20-25% dari jumlah korban tsunami global (75-85% di antaranya akibat tsunami non-gunungapi)
4. Terdapat 12 gunungapi di Indonesia yang pernah mengakibatkan tsunami (Anak Krakatau, Rinjani, Tambora, Rokatenda, Ille Werung-Hobal, Teon, Kie Besi, Gamalama, Gamkonora, Awu, Banua Wuhu dan Ruang)

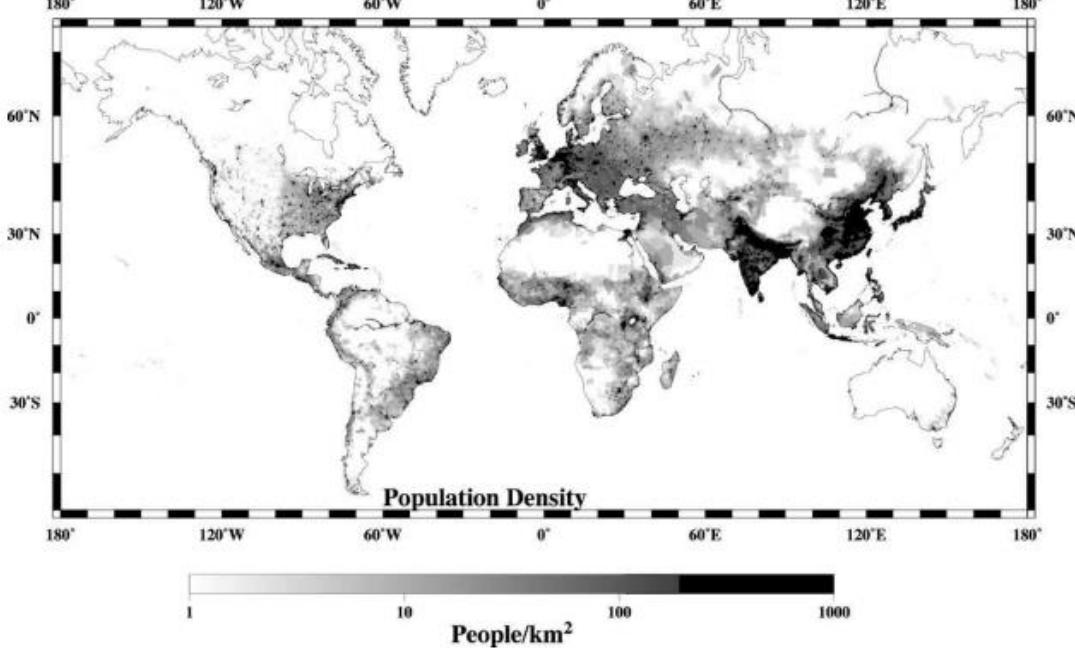
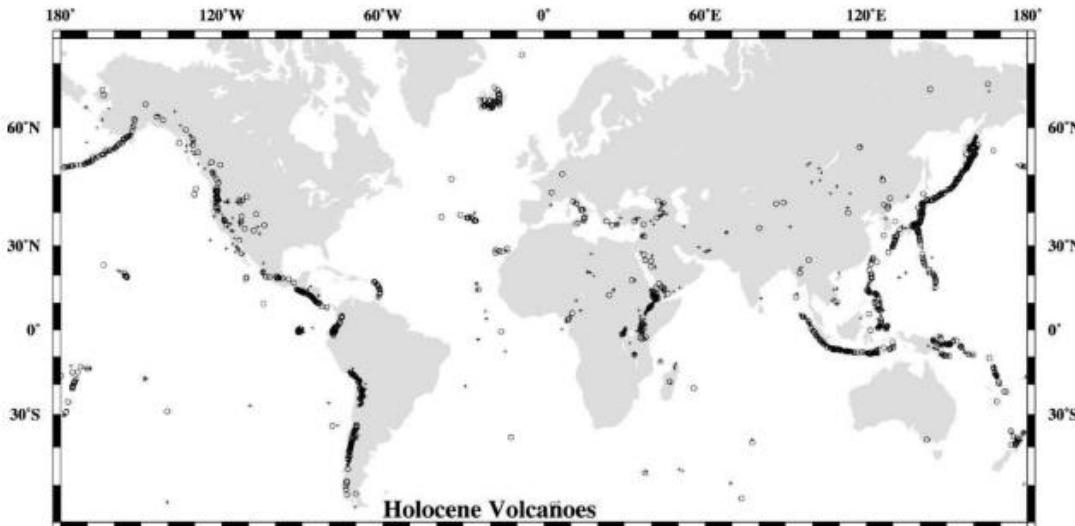
# Potensi Bencana Erupsi Gunung Api Bawah Laut



5. Terdapat 6 gunungapi di Indonesia yang terkonfirmasi tsunaminya mengakibatkan korban jiwa (Anak Krakatau, Rinjani, Tambora, Rokatenda, Ille Werung-Hobal dan Gamkonora)
6. Gunungapi Bawah Laut di Indonesia ada 6 (Sangir & Banua Wuhu di perairan Kepulauan Sangir, Emperor of China dan Nieuwerkerk di perairan Maluku, Yersey dan Hobal di perairan Nusa Tenggara Timur)
7. Gunungapi Bawah Laut yang dikenal dalam sejarahnya pernah mengakibatkan Tsunami adalah Hobal di NTT dan Banua Wuhu di Sulawesi Utara karena memiliki kawah yang dangkal (<500 m di bawah permukaan laut). Gunungapi bawah laut lainnya berpotensi sangat kecil mengakibatkan Tsunami karena berada di laut dalam.

# Potensi Bencana Erupsi Gunung Api Bawah Laut





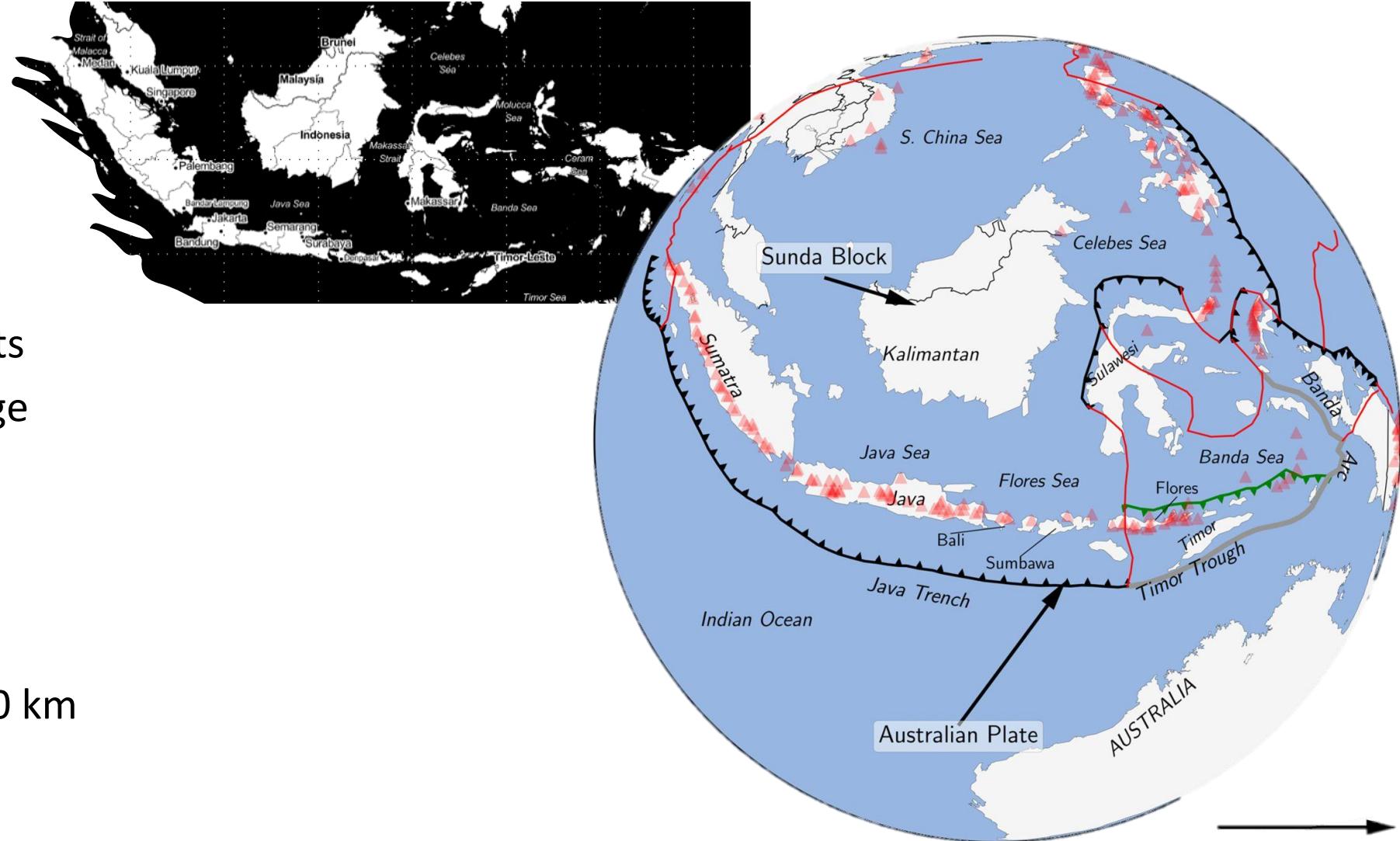
# Gunung Api dan Populasi Penduduk Dunia

- 9 % Populasi dunia berada dalam radius 100 km dari gunung api aktif (small dan Nauman, 2001)
- 20 % Populasi dunia berada dalam radius 200 km dari gunung api aktif (lebih dari 1 Milyar Penduduk) (small dan Nauman, 2001)
- Densitas populasi semakin menurun dengan bertambahnya jarak. Penduduk Asia Tenggara dan Amerika Tengah memiliki densitas populasi yang lebih tinggi di sekitar gunung api dibanding lokasi lain. Namun di Jepang dan Chile, densitas populasi semakin bertambah dengan bertambahnya jarak

# Geographic Overview of Indonesia

## Indonesia

- **17.000 islands** (34 provinces)
- **265 million** inhabitants
- **700 ethnics & language**
- **4 tectonic plates**
- **127 active volcanoes**
- **7 – 12 volcanoes** erupted/year
- **4 million** live inside 10 km of active volcanoes



# DAMPAK ERUPSI

## BAHAYA ERUPSI

- ✓ 42 Erupsi Gunung api di Indonesia mengakibatkan korban jiwa.
- ✓ 60% bahaya dari erupsi gunung api di Indonesia penyebab korban jiwa adalah lahar (34%) dan aliran piroklastik (30%)
- ✓ Tercatat 140 ribu jiwa korban erupsi gunung api di Indonesia
- ✓ Bahaya tidak langsung dari erupsi gunung api yaitu korban jiwa akibat kelaparan dan penyakit (33%) akibat perubahan iklim dari erupsi serta tsunami (28%).

Namun :

Terlihat peningkatan jumlah penduduk yang cukup signifikan dari tahun 1976 ke tahun 1995 terutama pada KRB III dan KRB II.

Tercatat pada tahun 1976, jumlah penduduk di wilayah rawan bencana Merapi adalah sebesar 206.600 jiwa. Jumlah penduduk kemudian meningkat lebih dari lima kali pada tahun 1995 sebesar 1.083.400 (Rachmawati, 2010)

PERSENTASE KEJADIAN BAHAYA ERUPSI GUNUNGAPI YANG MENGAKIBATKAN KORBAN JIWA

### LAHAR

34% AWAN PANAS

30%

10%

LONTARAN BATU

TEPHRA/ABU

8%

TSUNAMI

6%

LONGSORAN

4%

GAS

3%

ALIRAN LAVA

2%

UAP/LUMPUR

2%

KELAPARAN & PENYAKIT

1%

PERSENTASE JUMLAH KORBAN JIWA BERDASARKAN TIPE BAHAYA

### KELAPARAN & PENYAKIT

33,805%

### TSUNAMI

28,240%

### LAHAR

16,074%

### AWAN PANAS

14,226%

### TEPHRA/ABU

2,980%

### TIDAK DIKETAHUI

2,295%

### LONGSORAN

2,098%

### GAS

0,106%

### LONTARAN BATU

0,090%

### ALIRAN LAVA

0,070%

### UAP/LUMPUR

0,017%



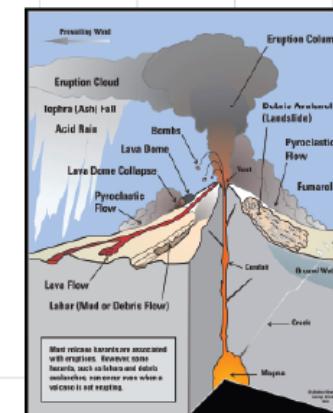
www.geologi.esdm.go.id



Badan Geologi



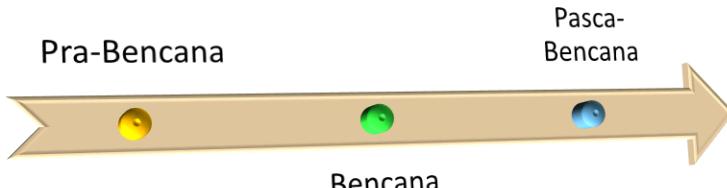
kabargeologi



# MITIGASI BENCANA ERUPSI GUNUNGAPI



# Pedoman Mitigasi Bencana Erupsi Gunungapi



- **UU No.24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana**
- **Permen ESDM No. 15 Tahun 2011 Tentang Pedoman Mitigasi Bencana Gunungapi, Gerakan Tanah, Gempa Bumi dan Tsunami.**
- **Permen ESDM No. 18 Tahun 2010 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian ESDM**  
**“Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi menpunyai tugas pelaksanaan penelitian, penyelidikan, perekayasaan, dan pelayanan di bidang vulkanologi dan mitigasi bencana geologi”**
  - Penetapan Status
  - Peringatan Dini
  - Rekomendasi Teknis

Prabencana :

1. Penyediaan Informasi Gunungapi
2. Pemetaan
3. Penyelidikan Gunungapi
4. Pemantauan dan Peringatan Dini Bencana Gunungapi
5. Langkah2 Kewaspadaan Masyarakat
6. Diseminasi

7. Penguatan Ketahanan Masyarakat  
8. Penyusunan Rencana Kontijensi Bencana Gunungapi  
Saat Bencana (Tanggap Darurat)

1. Melakukan Pemantauan Lebih Intensif
2. Berkoordinasi dengan Pemda/BPBD
3. Diseminasi

Pasca Bencana

1. Evaluasi Tingkat Aktivitas
2. Pemetaan Sebaran Hasil Erupsi
3. Evaluasi Potensi Lahar

# PVMBG Profile

## CVGHM profile:

- **1920** established → initially for volcano monitoring only
- **4 areas** of works (volcano, earthquake, tsunami & landslides)
- **69** volcanoes monitored by **77 VO** in 24/7
- **218** volcano observers, **34** volcanologists & **10** technicians
- **>400** monitoring stations



## Tasks in Volcanic Disaster Mitigation framework:

Monitoring, Research, Socialization, Coordination & Issue

Alert Level & Recommendation



Pos G. Dempo, Sumsel

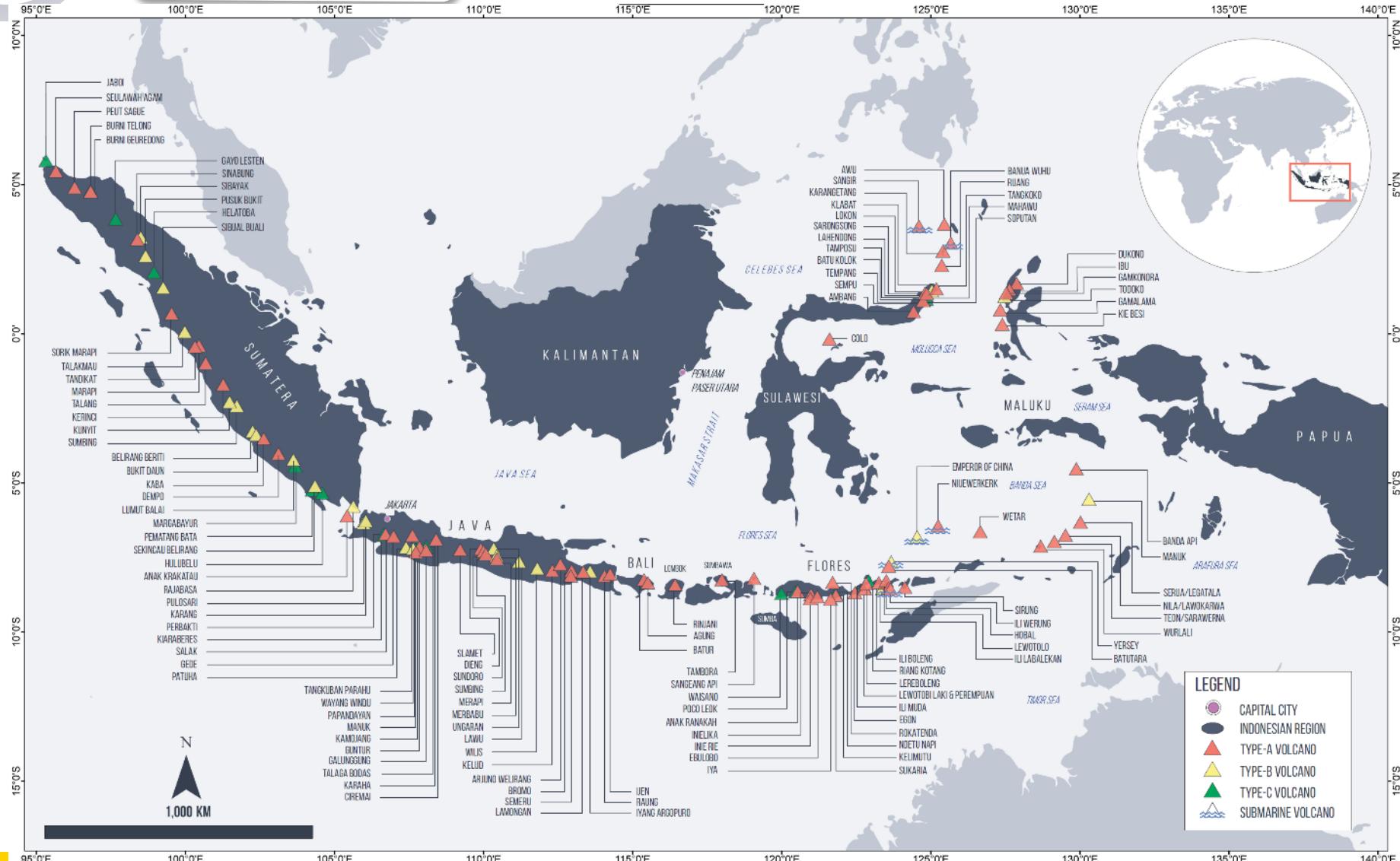
Pos G. Kerinci, Jambi

Pos G. Anak Krakatau,  
Banten

Pos G. Ili Lewotolok, NTT

# GUNUNG API INDONESIA

## Sebaran Gunung Api



**127 GUNUNG API AKTIF**

**Tipe A :** 77 dengan catatan sejarah letusan sejak tahun 1600

**Tipe B :** 29 dengan catatan sejarah letusan sebelum tahun 1600

**Tipe C :** 21 dengan tidak ada catatan sejarah letusan tetapi masih memperlihatkan jejak aktivitas vulkanik, seperti solfatar/fumarole



2

## GUNUNG API BAWAH LAUT

Sebaran Gunung Api

Sangir

Banua Wuhu.

Emperor of China.

Nieuwerkerk.

Yersey

Hobal

# GUNUNG API BAWAH LAUT DI INDONESIA

## PETA GUNUNGAPI BAWAH LAUT INDONESIA



Sebaran Gunung Api



Anak Krakatau,  
Lampung



Ili Werung-  
Hobal, NTT



Banda  
Api,  
Maluku



Rokatenda, NTT



Ruang, Sulut



Colo, Sulteng



Batutara, NTT



Serua, Maluku



# Mitigasi Struktural

- Pendirian Pos Pengamatan Gunungapi di Setiap Gunung Api Tipe A (69 Pos PGA)
- Instalasi Stasiun Pemantauan Gunungapi (>400 stasiun)
- Instalasi rambu KRB III (3 lokasi disetiap Gunung Api)



Pos PGA G. Semeru

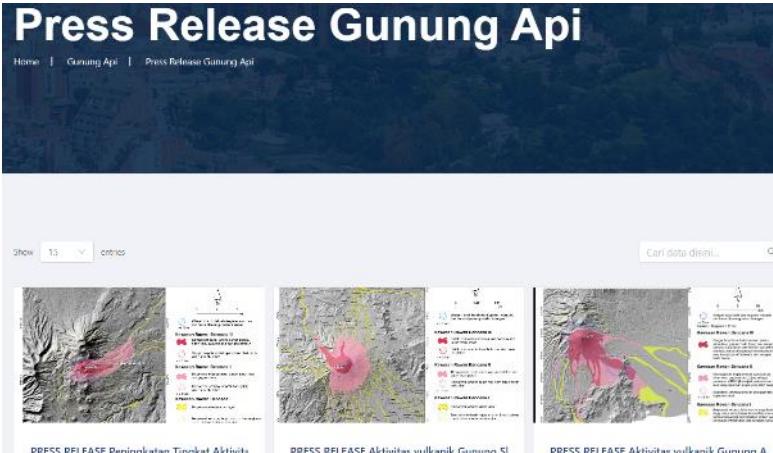
## SEBARAN POS PENGAMATAN GUNUNG API DI INDONESIA



Rambu KRB III

# Mitigasi Non-Struktural

- Pemberian rekomendasi kepada Masyarakat di setiap tingkat aktivitas gunungapi.
- Sosialisasi untuk meningkatkan kapasitas Masyarakat di sekitar Gunung api baik ke Masyarakat maupun pelajar
- SOP tingkat aktivitas Gunungapi
- Peta Kawasan Rawan Bencana
- Penyebaran Informasi Gunung Api



Sebaran stasiun seismik PVMBG

# Roadmap PVMBG



## Roadmap PVMBG Tahun 2022-2029

Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi  
Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral



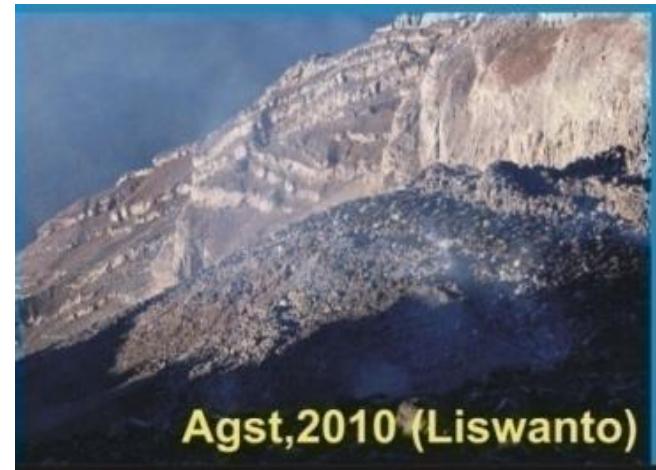
Program	Indikator	Target 2025-2029	
		11	40
1 Rekomendasi Teknis Sebelum Bencana Geologi Gunung Api	rekомендasi teknis	11	
2 Rekomendasi Teknis Saat Terjadi Bencana Geologi	rekомендasi teknis	40	
3 Rekomendasi Teknis Pasca Bencana Geologi	rekомендasi teknis	17	
4 Penyebaran Informasi Mitigasi Bencana Geologi	wilayah	4	
5 Penyelidikan Kegununganapian	layanan data	16	
6 Peralatan Sistem Mitigasi Bencana Gunungapi	unit	108	
7 Pembinaan Kompetensi Sumber Daya Manusia PVMBG	orang	20	
8 Pemetaan Geologi Gunungapi dan Kawasan Rawan Bencana Gunungapi	rekомендации	9	

# Metoda Pemantauan Gunung Api untuk Peringatan Dini

Tujuan pemantauan adalah prediksi erupsi artinya bagaimana mengetahui kapan erupsi terjadi, berapa lama erupsi berlangsung, dimana pusat erupsi dan bagaimana karakteristik erupsi. Vulkanolog membuat ramalan berdasarkan sejarah geologi gunungapi bersangkutan serta tanda-tanda dari hari ke hari yang diperoleh dari hasil pengamatan visual dan instrumental.

# Metoda Visual

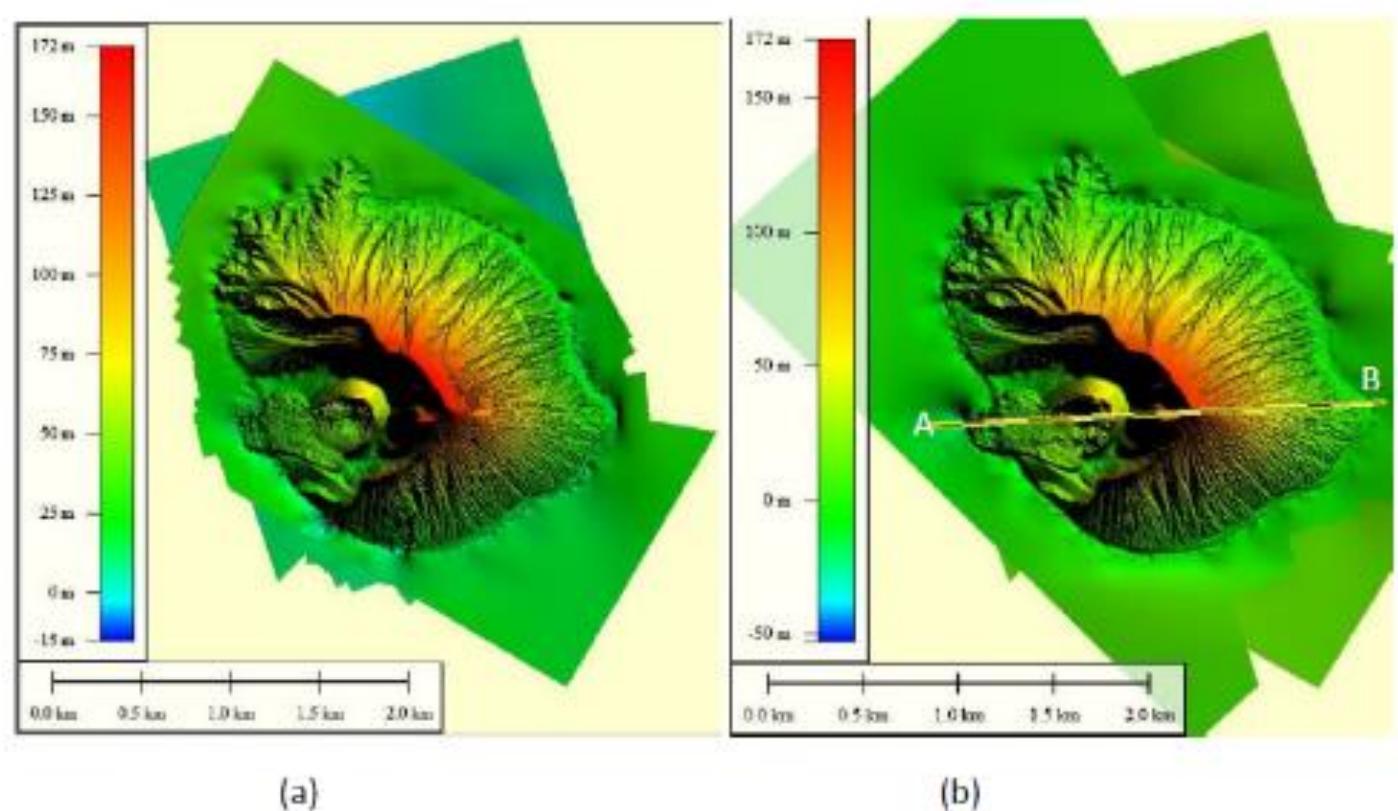
Pemantauan perubahan-perubahan yang muncul pada fenomena gunungapi dengan cara melihat langsung melalui indera manusia bisa disebut sebagai pemantauan visual. Beberapa perubahan itu misalnya adanya kepulan asap dan perubahan warnanya, perubahan morfologi tubuh gunungapi dan munculnya kubah lava.



Perbandingan kondisi kubah lava G. Semeru (Mulyana dkk., 2016; Rosadi dkk., 2017)

# Metoda Visual

Pemantauan perubahan-perubahan yang muncul pada fenomena gunungapi dengan cara melihat langsung melalui indera manusia bisa disebut sebagai pemantauan visual. Beberapa perubahan itu misalnya adanya kepulan asap dan perubahan warnanya, perubahan morfologi tubuh gunungapi dan munculnya kubah lava.



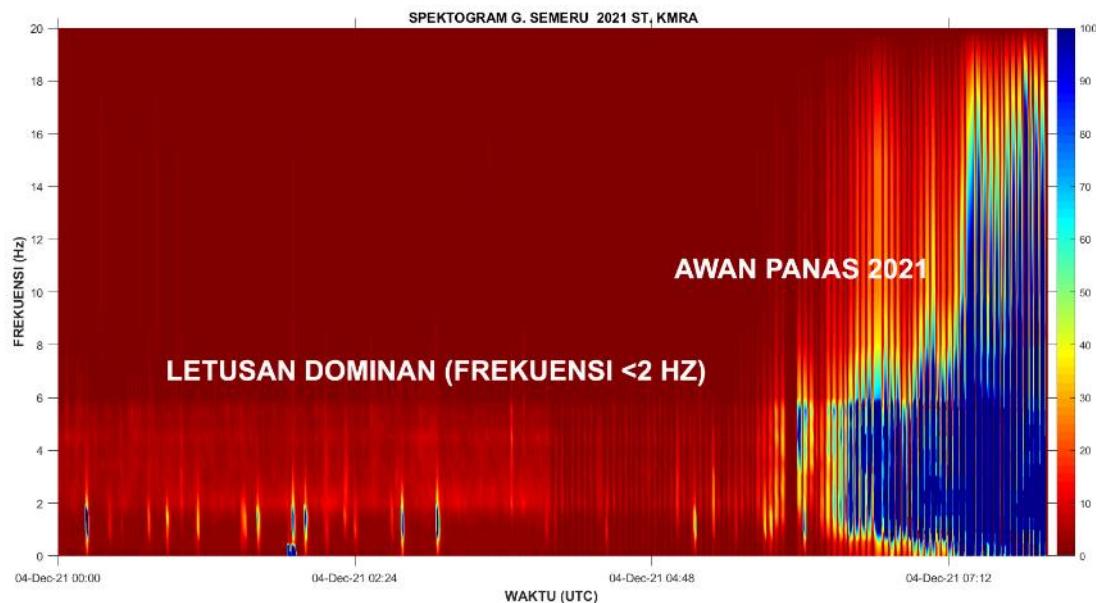
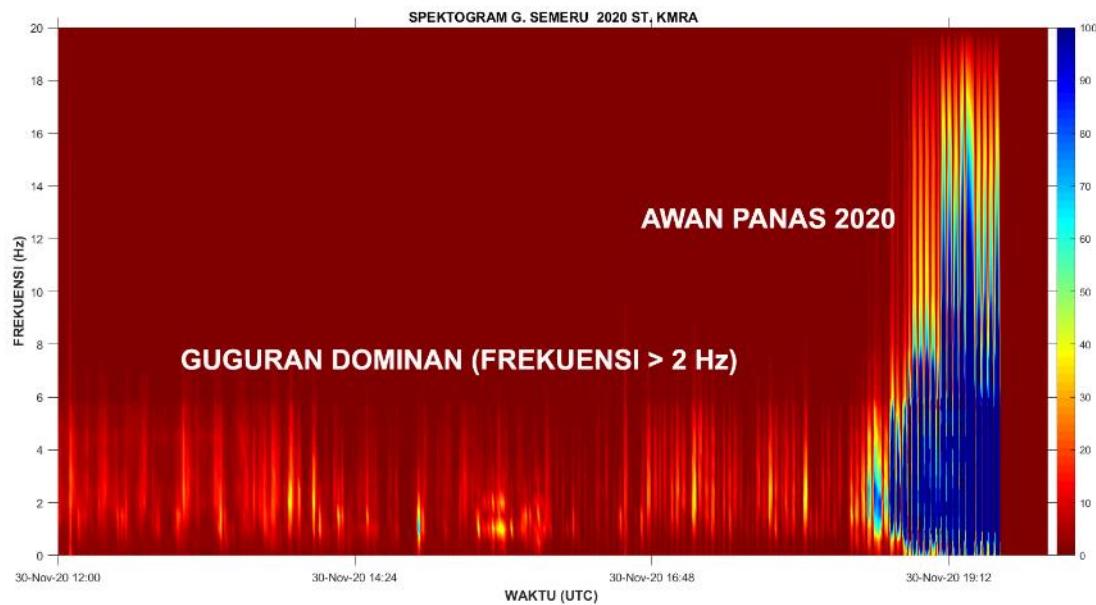
Gambar 6. Bentuk DEM November 2020 (a) dan (b) merupakan DEM Juni 2021

Survey Drone Anak Krakatau

# Metoda Seismik

Metoda seismik merupakan metoda pemantauan aktivitas vulkanik gunungapi berdasarkan rekaman kegempaan. Jenis-jenis gempa tertentu yang terekam di stasiun seismik, urutan kejadian, serta lokasi sumber gempa, akan menggambarkan aktivitas vulkanik suatu gunungapi.

## 1. Analisa Frekuensi Gempa

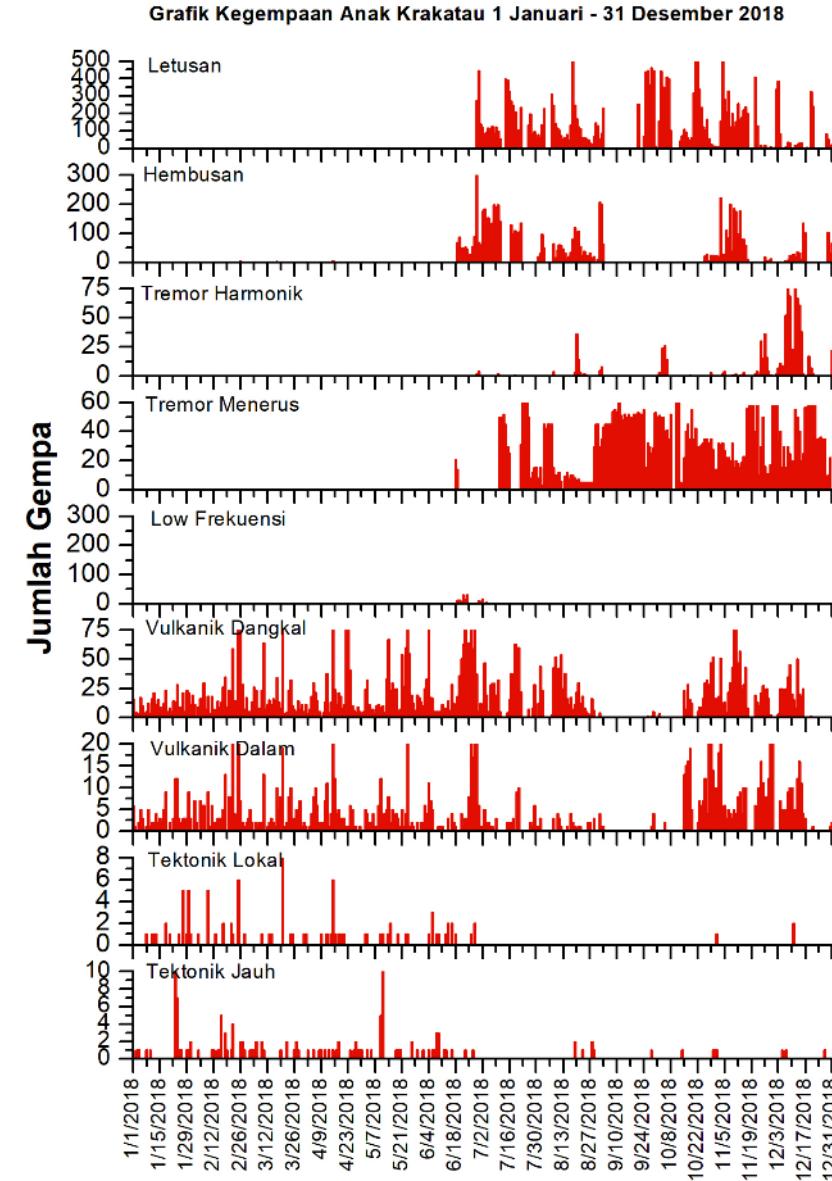


# Metoda Seismik

Metoda seismik merupakan metoda pemantauan aktivitas vulkanik gunungapi berdasarkan rekaman kegempaan. Jenis-jenis gempa tertentu yang terekam di stasiun seismik, urutan kejadian, serta lokasi sumber gempa, akan menggambarkan aktivitas vulkanik suatu gunungapi.

## 1. Analisa Pergerakan Gempa

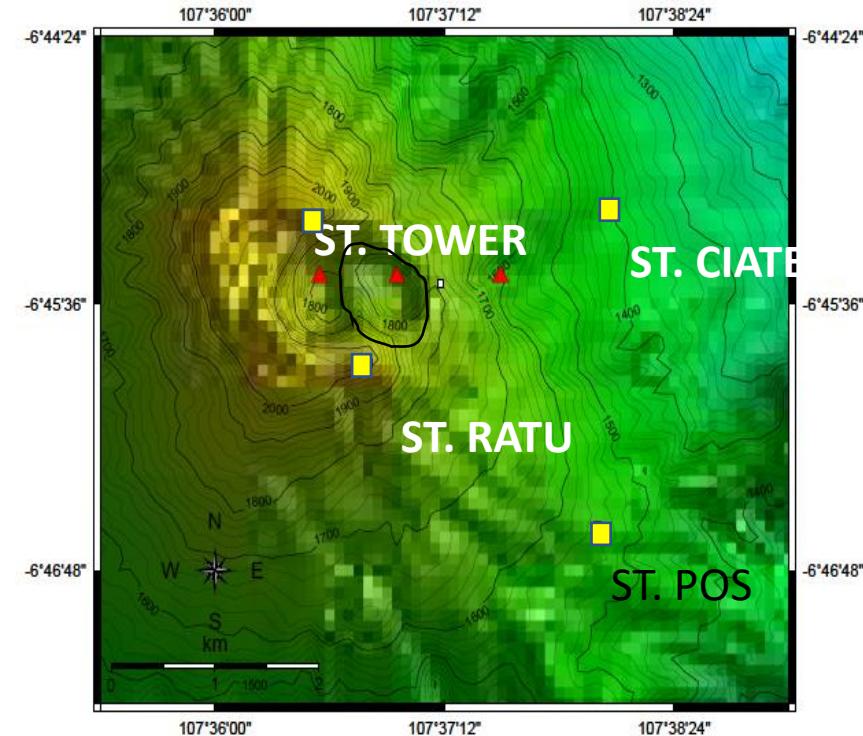
- Pergerakan magma ke permukaan dapat ter “baca” dari urutan kemunculan jenis Gempa
- Peningkatan Gempa Vulkanik Dalam menandakan magma mengisi kantung magma dalam
- Kemunculan Gempa Vulkanik Dangkal menunjukkan adanya pergerakan magma ke permukaan



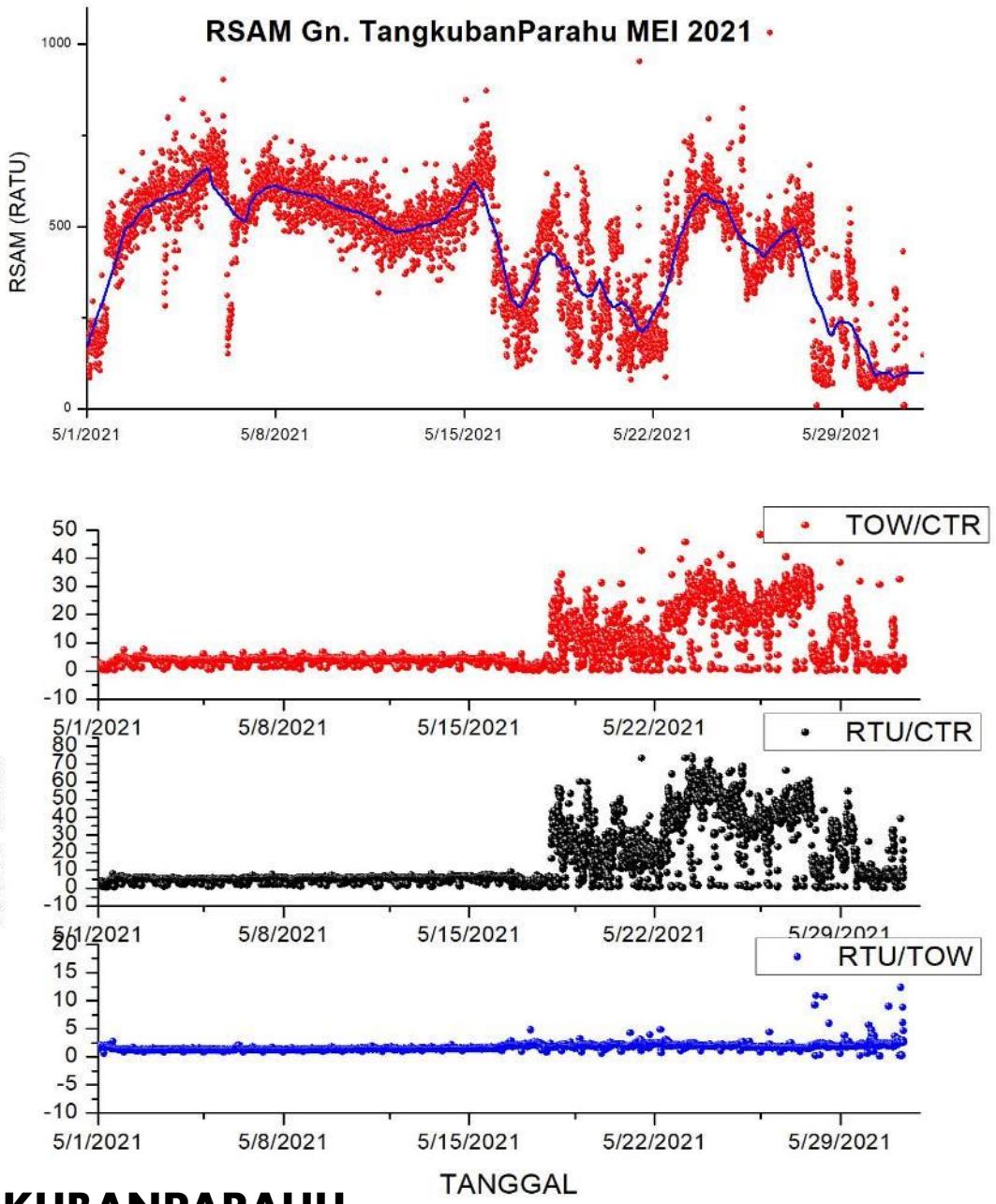
# Metoda Seismik

Metoda seismik merupakan metoda pemantauan aktivitas vulkanik gunungapi berdasarkan rekaman kegempaan. Jenis-jenis gempa tertentu yang terekam di stasiun seismik, urutan kejadian, serta lokasi sumber gempa, akan menggambarkan aktivitas vulkanik suatu gunungapi.

1. Perbandingan Amplitudo Gempa Tremor antar Stasiun. Memerlukan >2 Stasiun Seismik



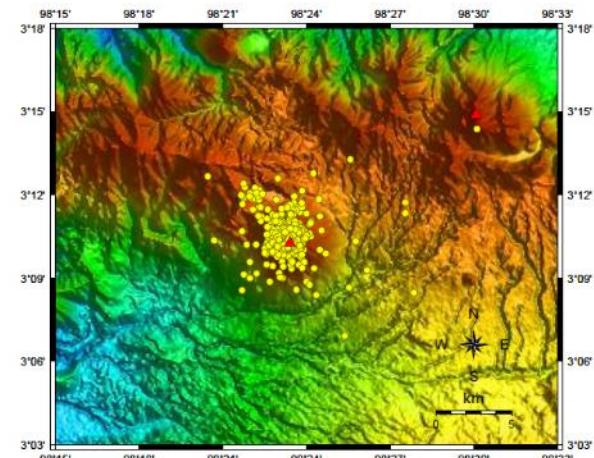
PETA LOKASI STASIUN SEISMIK TANGKUBANPARAHU



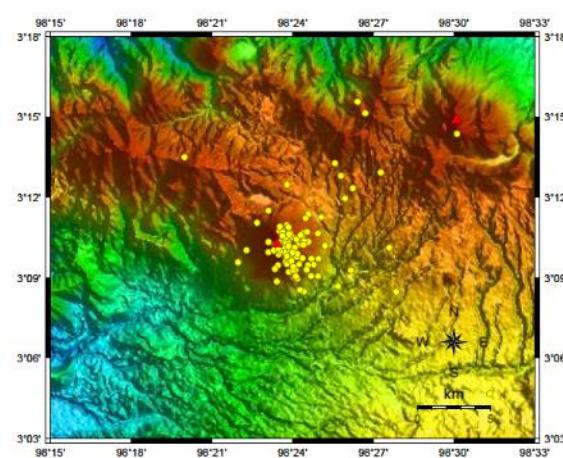
# Metoda Seismik

Metoda seismik merupakan metoda pemantauan aktivitas vulkanik gunungapi berdasarkan rekaman kegempaan. Jenis-jenis gempa tertentu yang terekam di stasiun seismik, urutan kejadian, serta lokasi sumber gempa, akan menggambarkan aktivitas vulkanik suatu gunungapi.

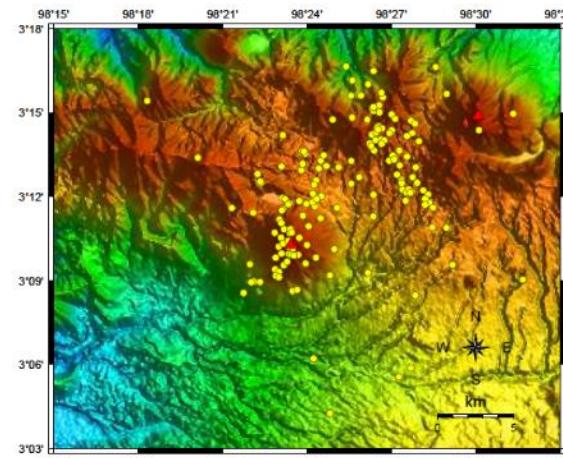
## 1. Metoda Hiposenter



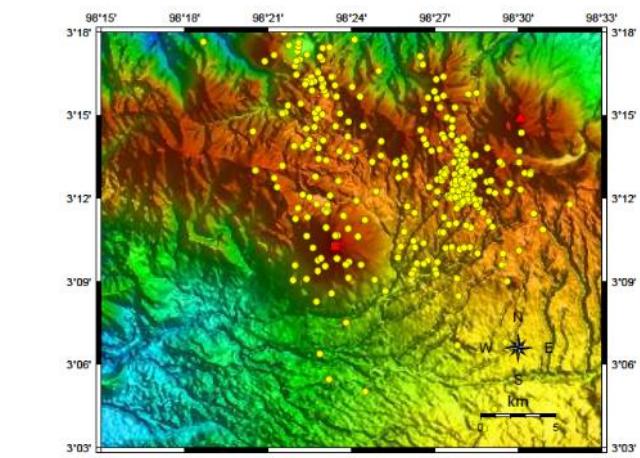
2011



2012



2013



2014

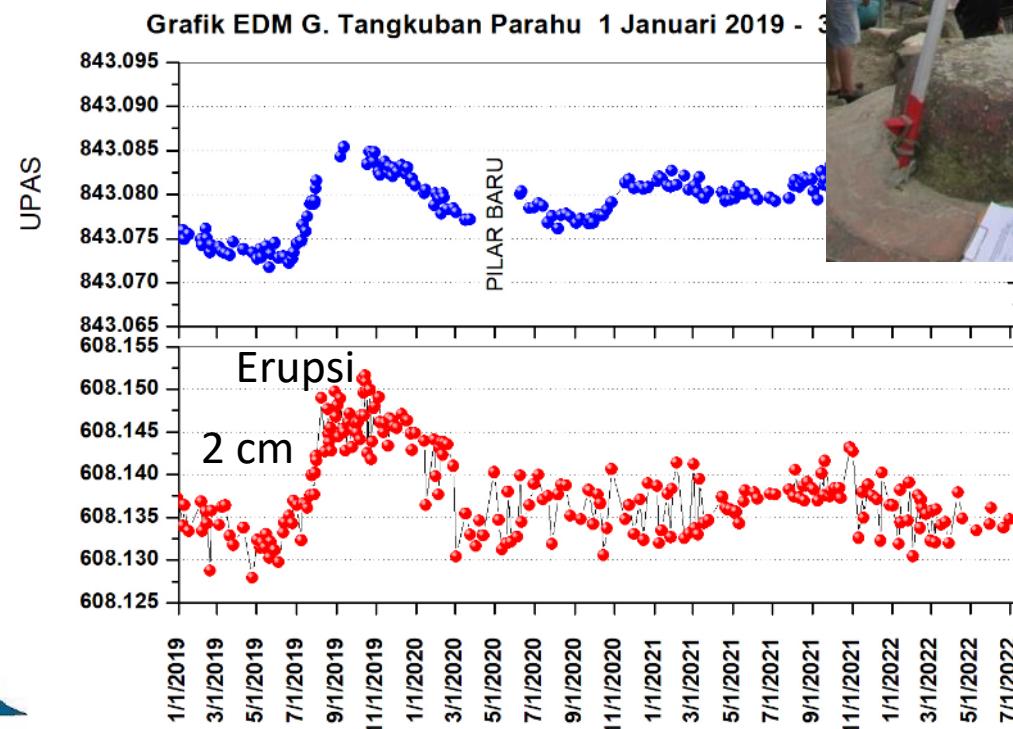
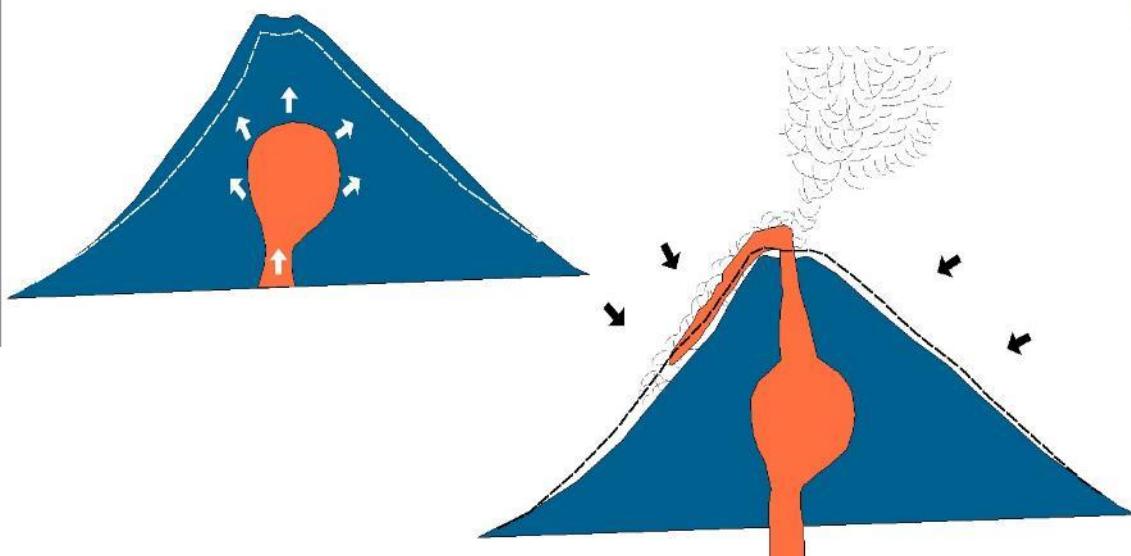
2015

2016

# Metoda Deformasi

Metoda deformasi merupakan metoda pemantauan aktivitas vulkanik gunungapi berdasarkan perubahan panjang baseline atau perubahan posisi geodetik suatu titik benchmark yang berada pada tubuh gunungapi. Pemantauan deformasi dilakukan dengan menggunakan peralatan GPS, tiltmeter, ataupun EDM

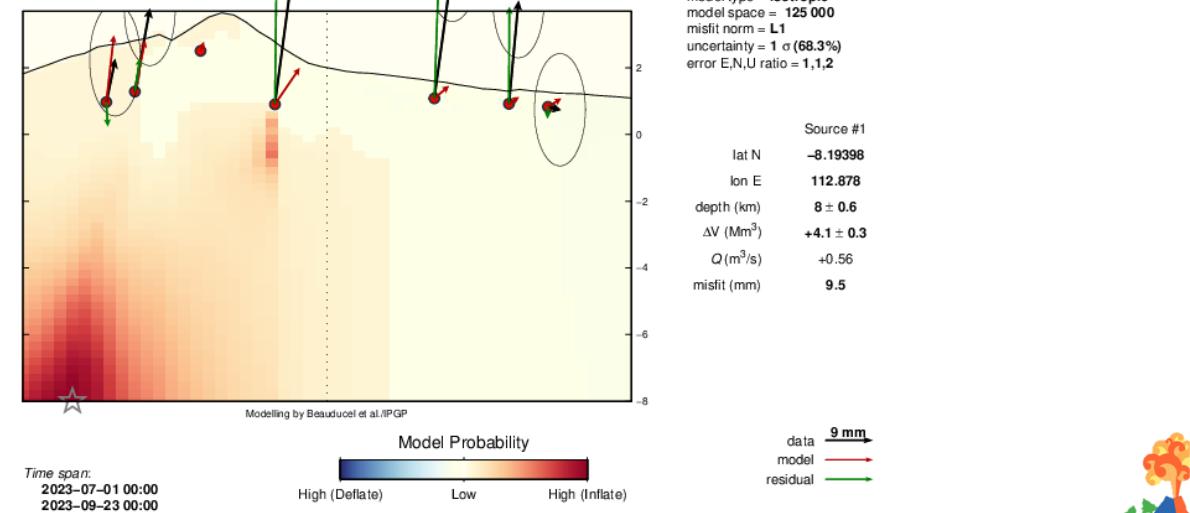
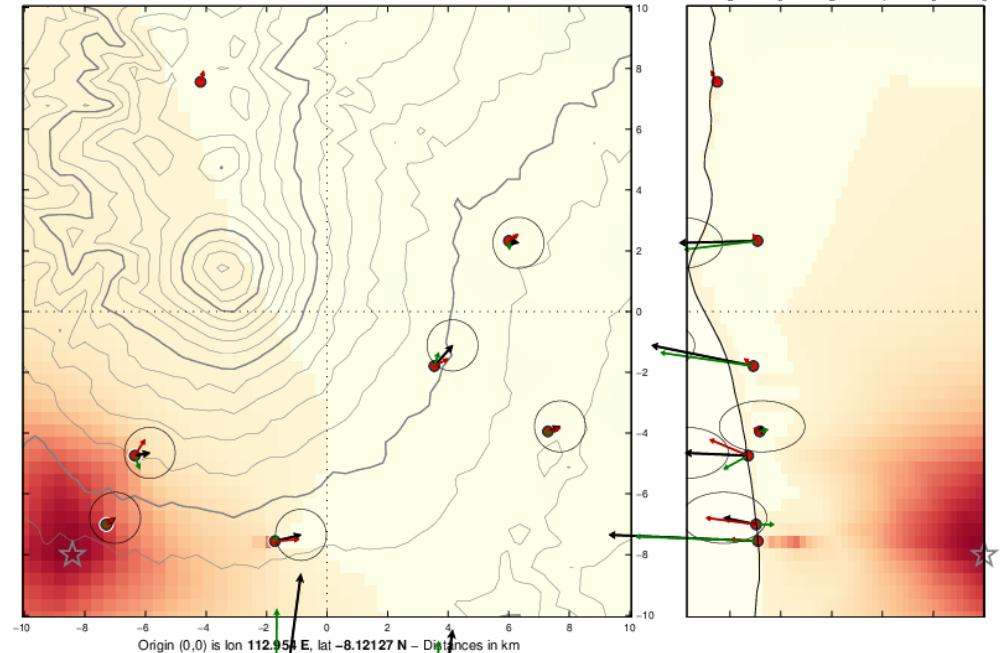
## Sifat elastisitas batuan



# Metoda Deformasi

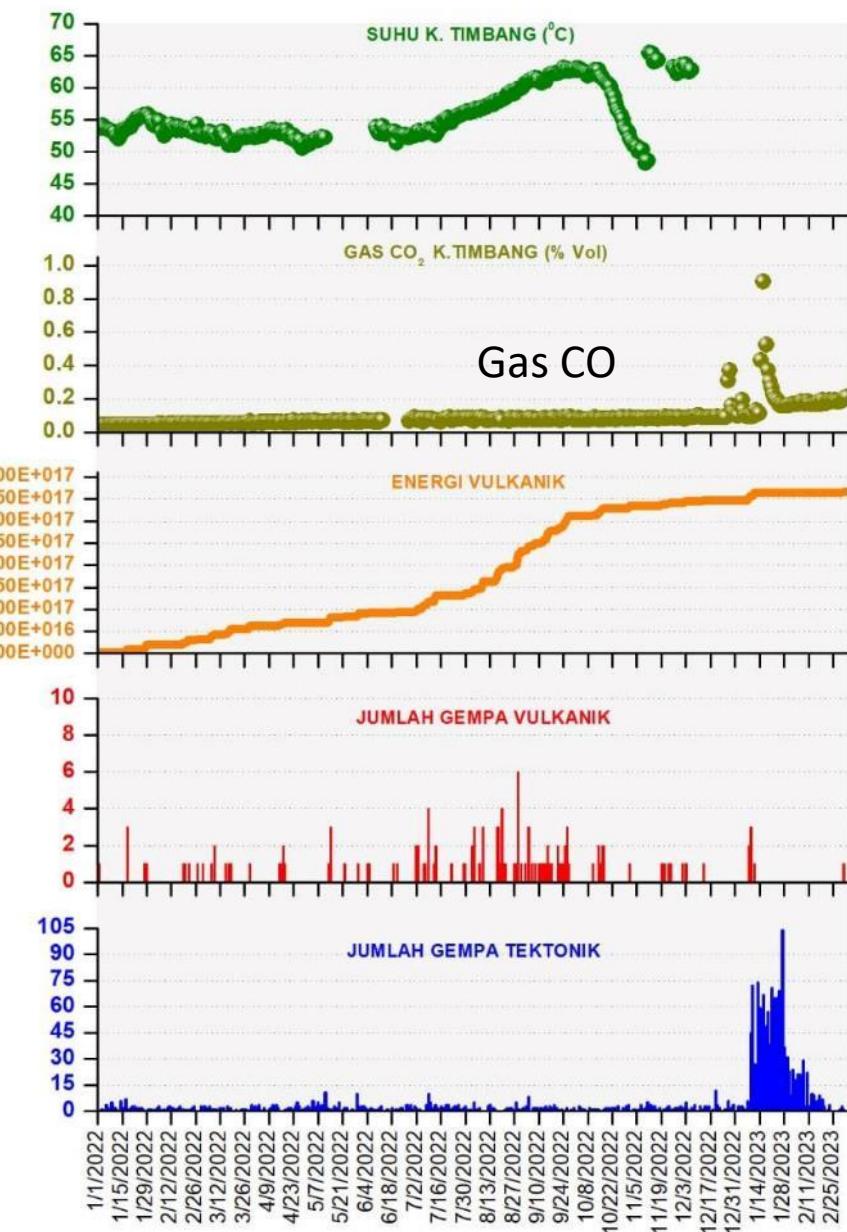
Metoda deformasi merupakan metoda pemantauan aktivitas vulkanik gunungapi berdasarkan perubahan panjang baseline atau perubahan posisi geodetik suatu titik benchmark yang berada pada tubuh gunungapi. Pemantauan deformasi dilakukan dengan menggunakan peralatan GPS, tiltmeter, ataupun EDM

## Sifat elastisitas batuan



# Metoda Geokimia

Metoda geokimia dilakukan dengan melakukan pengukuran suhu dan kandungan gas dari mata air panas, mata air dingin, mata air dingin, dan tembusan gas,



# Studi Kasus : Mitigasi Bencana Awan Panas Semeru

# Latar Belakang

B B C NEWS INDONESIA

Berita Indonesia Dunia Viral Liputan Mendalam Majalah

## Gunung Semeru erupsi: Muncul korban jiwa karena 'tidak ada' sistem peringatan dini ke warga dan tata ruang yang bermasalah

7 Desember 2021

Ia mengungkapkan rasa kecewanya karena tidak mendapatkan informasi peringatan dini terkait dengan potensi munculnya awan panas guguran.

"Tidak ada pemberitahuan akan seperti ini. Kalau diberi tahu sebelumnya, mungkin tidak sampai ada korban [meninggal], kami pasti antisipasi, sudah mengungsi duluan," ujar Ponidi.

Ponidi menambahkan, sistem evakuasi jika terjadi bencana juga tidak berfungsi dengan baik.



# Permasalahan yang terjadi :

---

## 1. Peringatan Dini yang kurang langsung ke Masyarakat

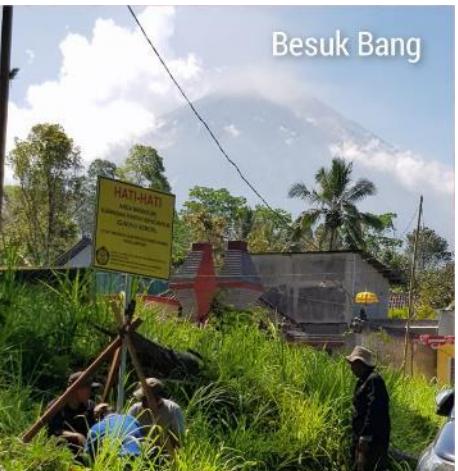
**Permen ESDM No. 15 Tahun 2011 tentang Pedoman Mitigasi Bencana Gunung Api**

8. Peringatan Dini Bencana Gunungapi adalah serangkaian kegiatan pemberian peringatan sesegera mungkin kepada masyarakat melalui pemerintah daerah tentang kemungkinan terjadinya bencana gunungapi pada suatu tempat oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
  15. Pemerintah Daerah adalah gubernur, bupati/walikota, atau perangkat daerah sebagai unsur penyelenggara pemerintahan daerah.
- 
2. Arah awan panas yang sedang berlangsung sulit terlihat dalam kondisi kabut
  3. Kegempaan awan panas dan laharan sulit dibedakan pada 30 detik pertama
  4. Waktu yang tepat akan terjadi letusan atau awan panas sulit ditentukan

# Tindak Lanjut Permasalahan I : Peringatan Dini harus langsung ke Masyarakat



- Peringatan Dini harus Langsung ke Masyarakat



Rambu KRB III Semeru





## Sirine Curah Kobokan G. Semeru

TL : Instalasi CCTV sepanjang aliran awan panas, untuk mengetahui pergerakan awan panas

# CCTV (5 Stasiun)

St. Pos



St. Kamar A

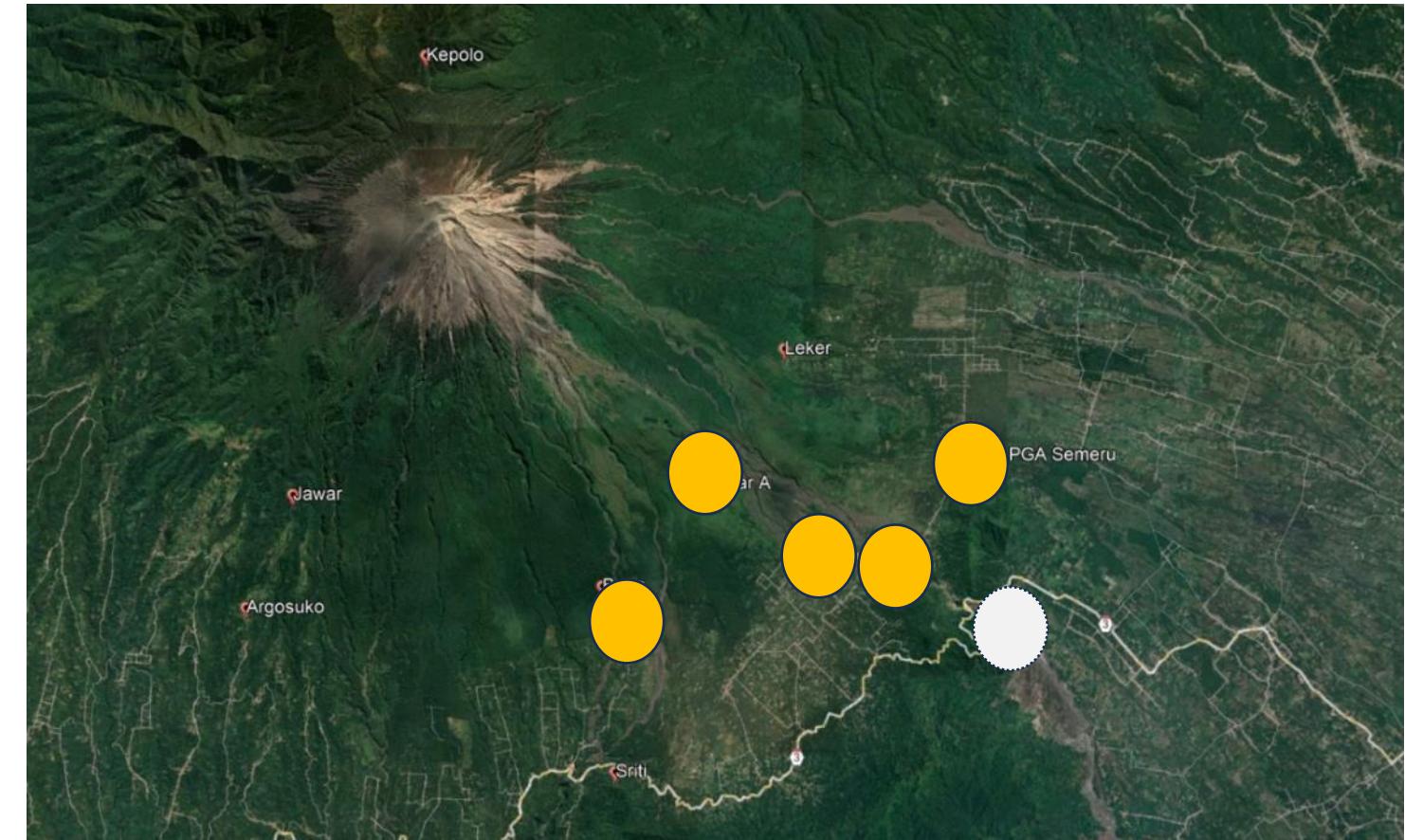
St. Sriti

St. Kali Lanang

St. Besuk Kobokan

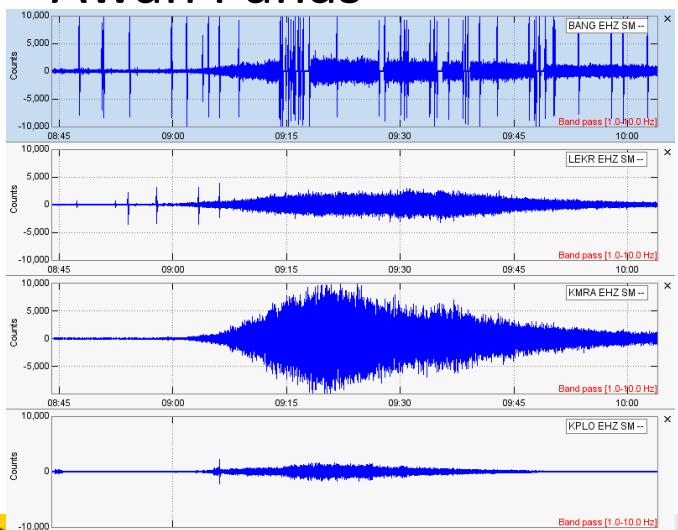
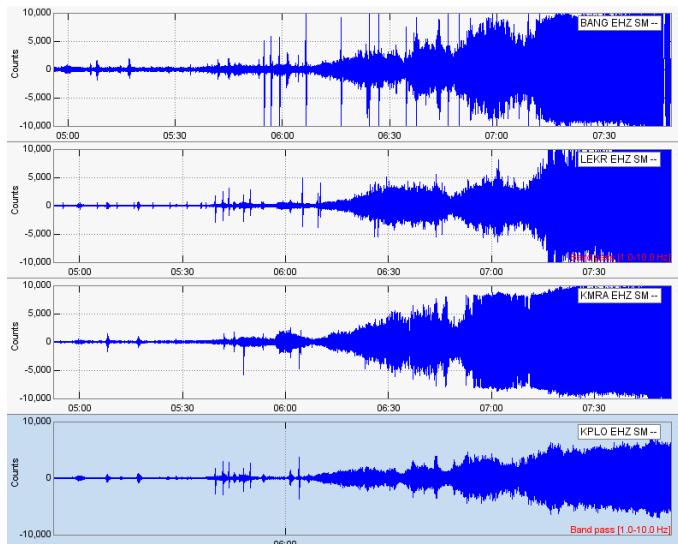


CCTV Curah Kobokan



Rencana Modernisasi : Akan dipasang CCTV Tambahan di Gladak Perak

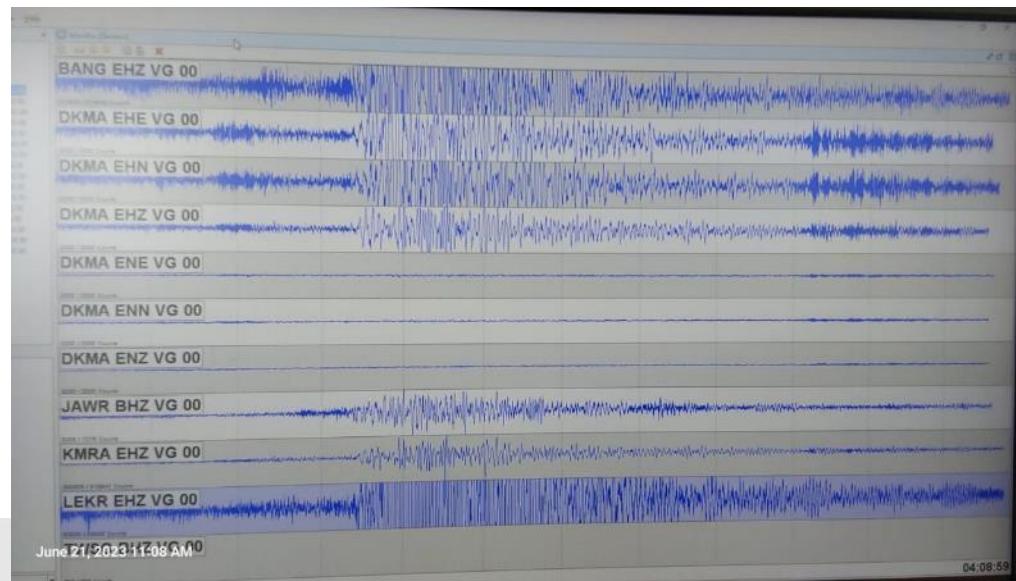
# Tindak Lanjut dari kesulitan membedakan awan panas dan lahar



Instalasi Accelerometer

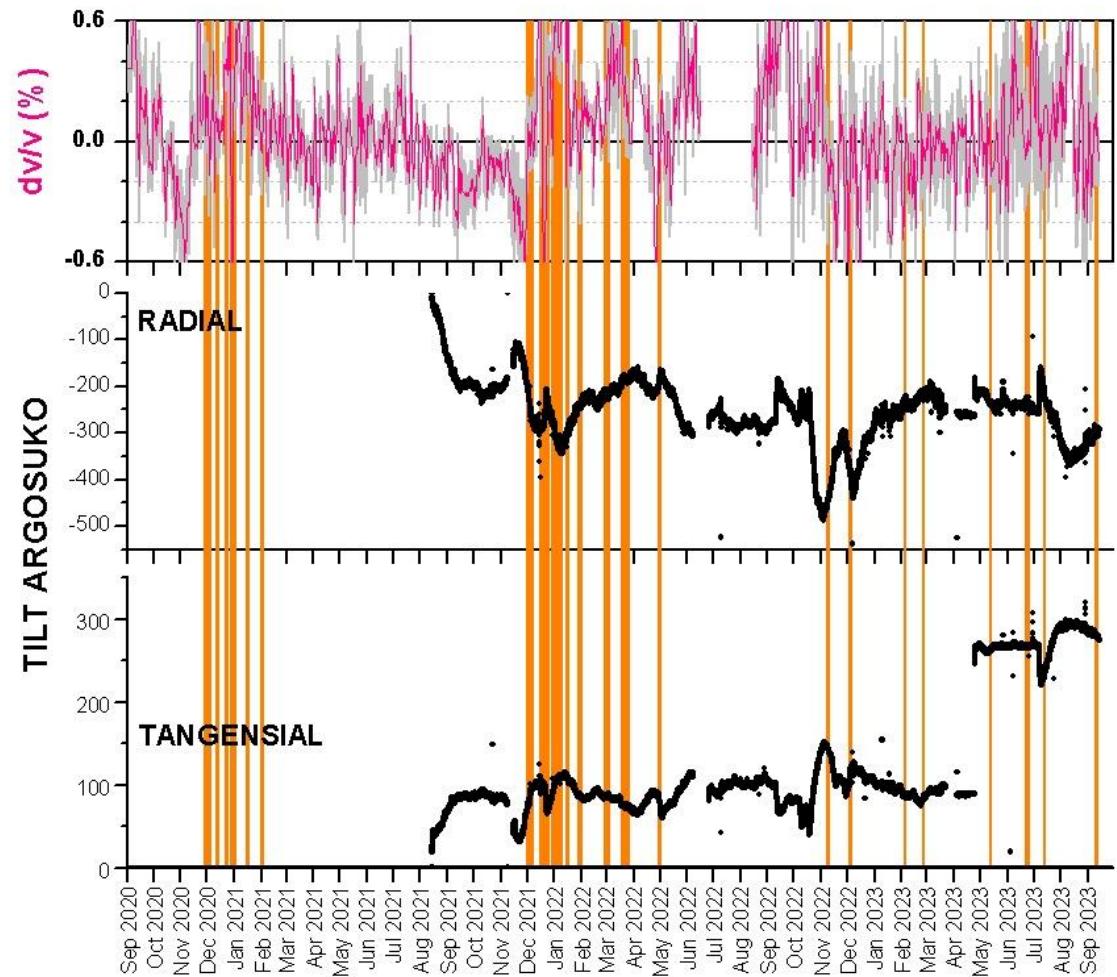
Accelerometer,  
tidak  
bereaksi/merekam  
terhadap letusan

Accelerometer,  
hanya bereaksi saat  
terjadi awan panas



# Tindak Lanjut :Kesulitan memprediksi kapan terjadi awan panas

- Peningkatan keilmuan dari Sumber Daya Manusia
  - Kerjasama dengan universitas (ITB, UB)
  - Kerjasama dengan Lembaga luar negeri (USGS, Kyoto, University, IRD)
- Strategi Pemantauan harus tepat (lokasi stasiun pemantauan harus tepat)



# Success Story

- Awan Panas G. Semeru tanggal 4 Desember 2022 dengan jarak luncur 13 km tidak menimbulkan korban jiwa.
- Awan Panas G. Semeru tanggal 10 September 2022 dapat diramalkan

## Pemkab Lumajang Pastikan Tidak ada korban Jiwa Pada Erupsi Gunung Semeru

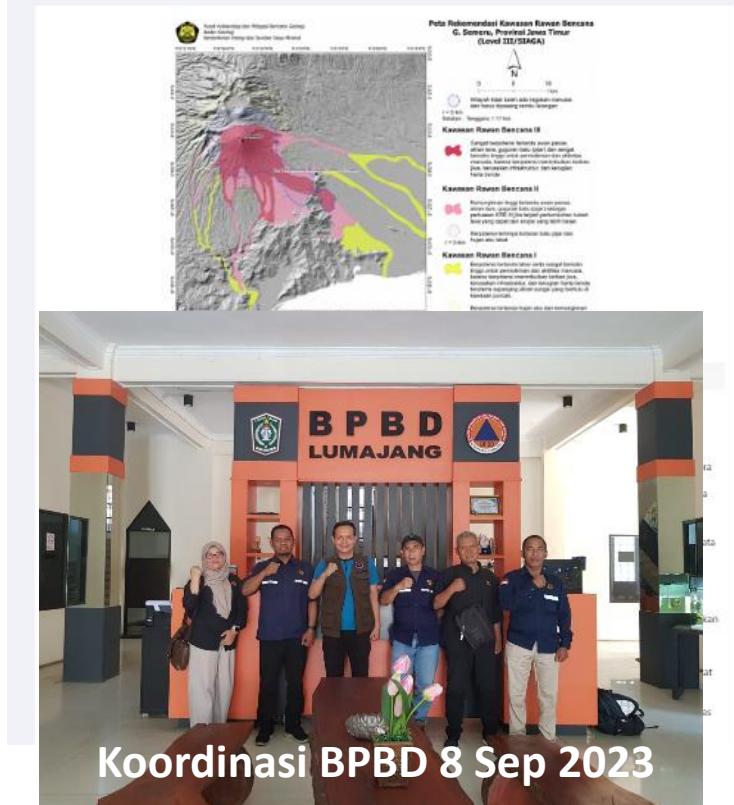
Reporter: Muhamad Rizky R | Editor: Maulana Muhammad | Selasa 06-12-2022,19:27 WIB



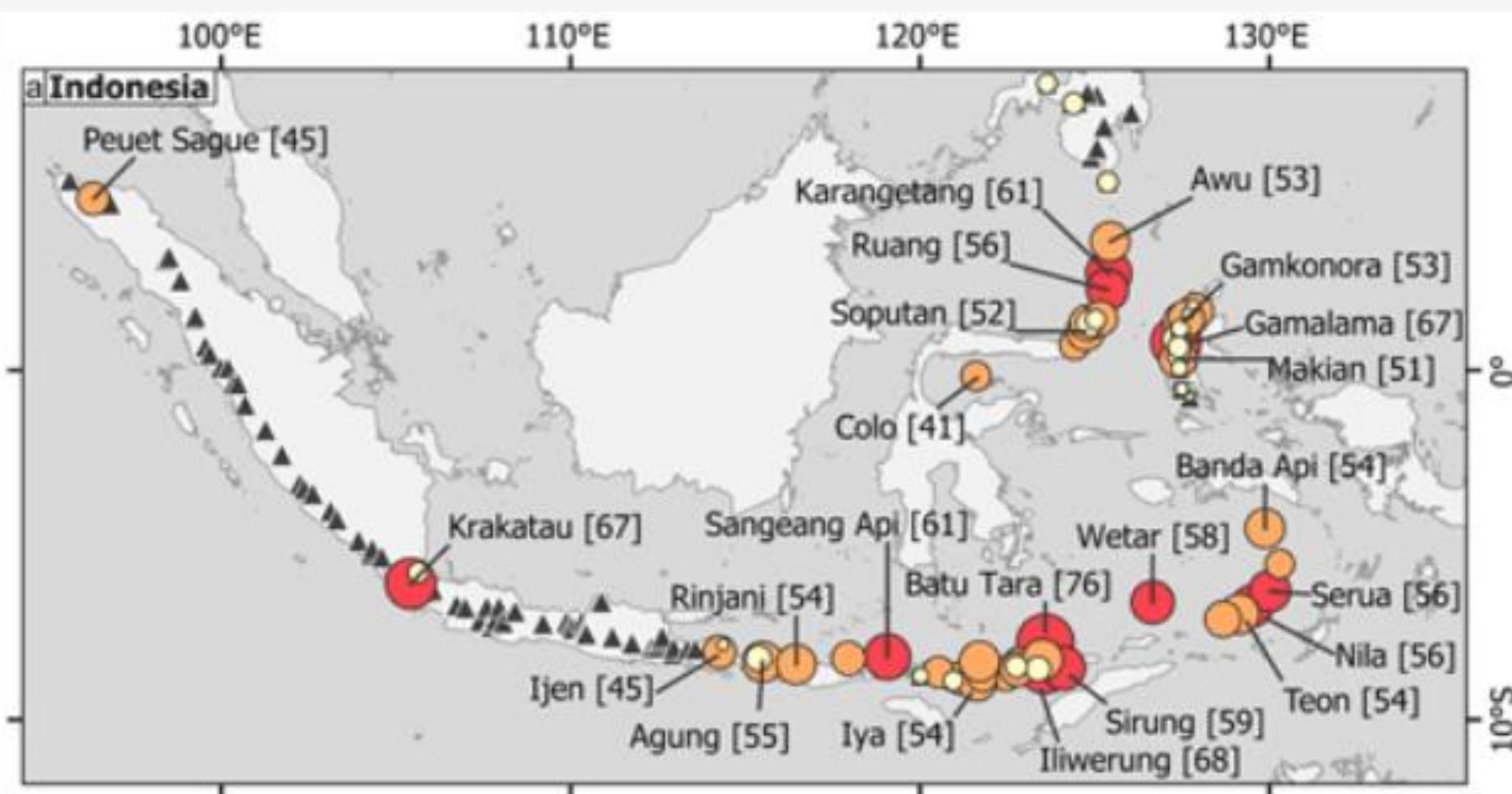
Pemkab Lajang Pastikan Tidak ada korban Jiwa Pada Erupsi Gunung Semeru-

## Press Release Aktivitas vulkanik Gunung Api Semeru 6 September 2023

[Home](#) | Press Release Aktivitas vulkanik Gunung Api Semeru 6 September 2023



# MITIGASI BENCANA GUNUNGAPI BAWAH LAUT DAN KEPULAUAN

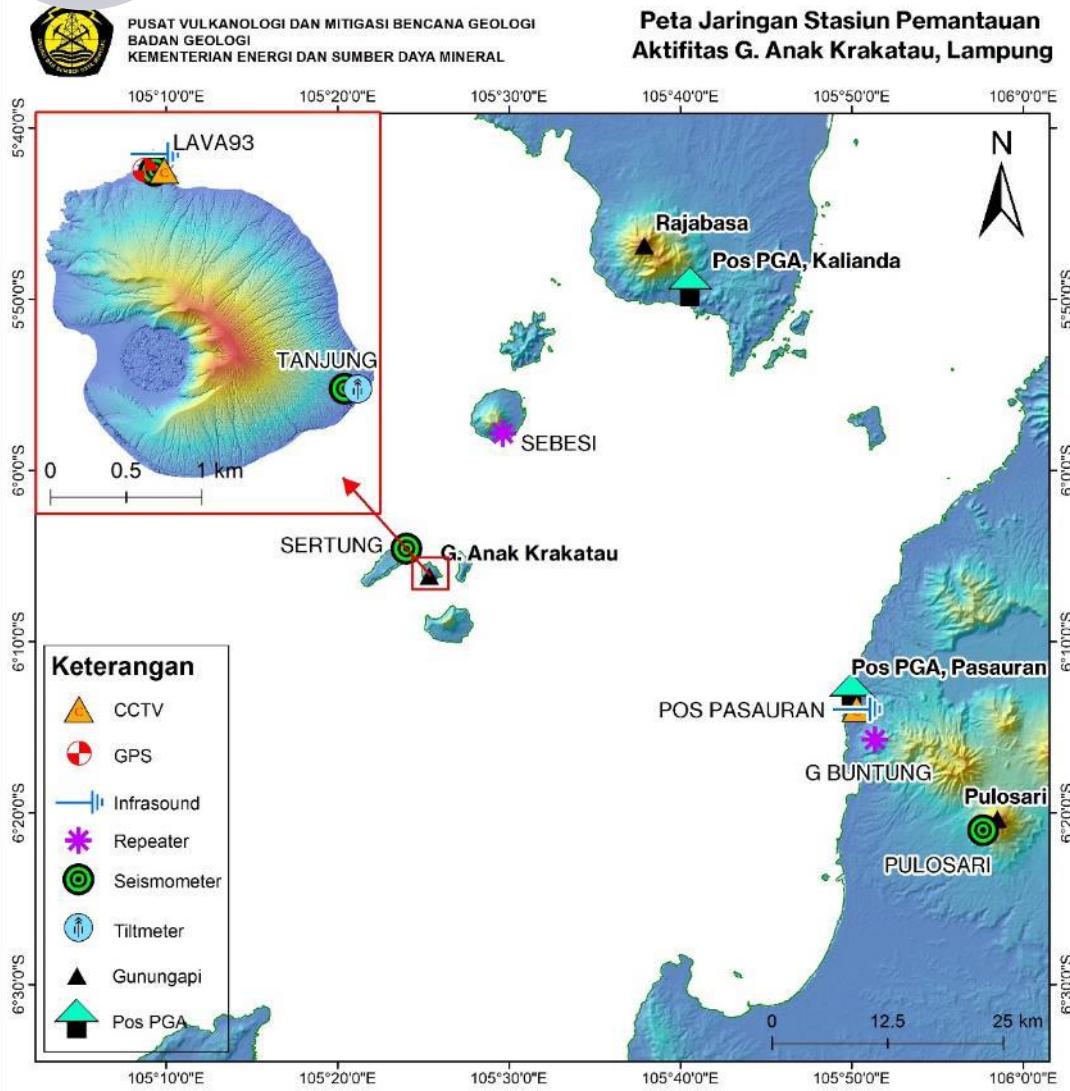


1. BATUTARA (NTT)
2. ILE WERUNG (NTT)
3. ANAK KRAKATAU
4. GAMALAMA (TERNATE)
5. KARANGETANG (SULUT)
6. SANGEANGAPI (NTT)
7. SIRUNG (NTT)
8. WETAR (MALUKU)
9. RUANG (SULUT)
10. SERUA (MALUKU)
11. NILA (MALUKU)

Edgar U.Zorn et. Al, 2022

## GUNUNG API KEPULAUAN

Anak Krakatau



# MITIGASI KEBENCANAAN G. ANAK KRAKATAU OLEH PVMBG

## Badan Geologi

- Di pantau oleh 2 pos PGA (Pasauran dan Kalianda)
- 4 Stasiun Seismometer
- 4 Stasiun GPS Geodetik
- 4 Stasiun CCTV
- 2 stasiun Tiltmeter
- 1 Infrasound



- 12 Sensor Gempabumi
- 8 Tide Gauge (BIG)
- 1 BUOY (BPPT)
- 7 Water Level
- 4 Tsunami Radar
- 1 Infrasound

## GUNUNG API KEPULAUAN

Anak Krakatau



# MITIGASI KEBENCANAAN G. ANAK KRAKATAU OLEH PVMBG



## PERALATAN PEMANTAUAN DI PULAU ANAK KRAKATAU DAN SEKITARNYA :

**4 STASIUN GPS**

**3 STASIUN SEISMIK**

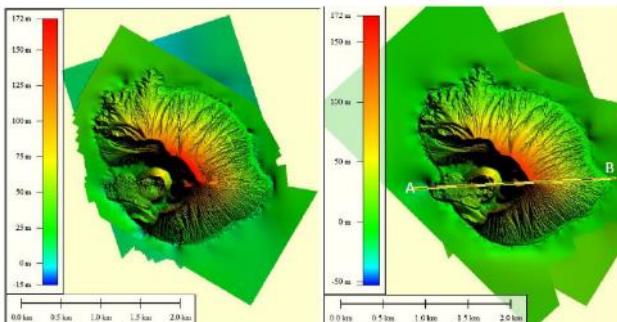
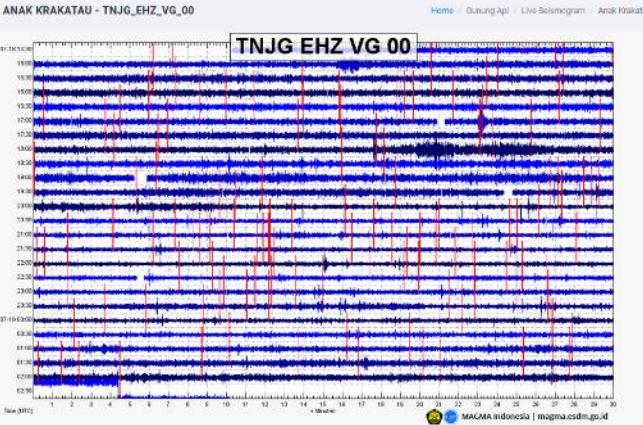
**3 CCTV**



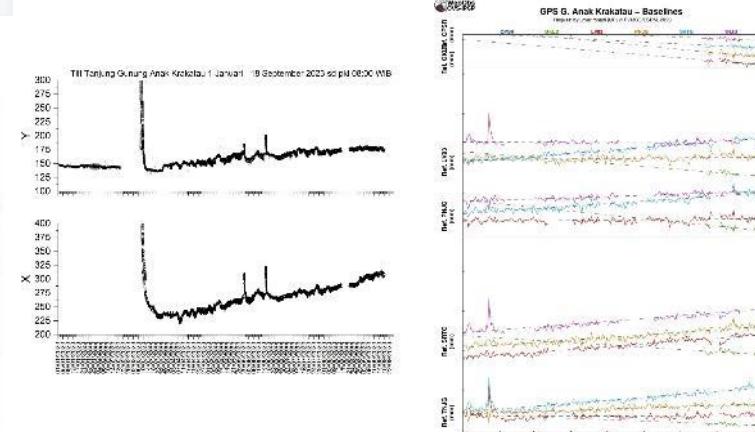
## GUNUNG API KEPULAUAN

Anak Krakatau

# MITIGASI KEBENCANAAN G. ANAK KRAKATAU OLEH PVMBG



Gambar 6. Bentuk DEM November 2020 (a) dan (b) merupakan DEM Juni 2021



## DATA HASIL PEMANTAUAN PERALATAN MONITORING

KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL  
REPUBLIK INDONESIA  
BANDAN GEologi



JALAN DIPONEGORO NOMOR 57 BANDUNG 40122  
JALAN JENDERAL GATOT SUBROTO KAV. 49 JAKARTA 12850

TELEPON: 022-7215297/021-5228371 FAKSIMILE: 022-7216444/021-5228372 e-mail: peralat@esdm.go.id

Nomor : 357.Lap/GL.03/BGV/2023 19 September 2023  
Sifat : Penting  
Lampiran : 1 (satu) berkas  
Hal : Penyampaian Evaluasi Aktivitas G. Anak Krakatau hingga 18 September 2023 pada Level III (Siaga)

- Yang terhormat,  
 1. Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana  
 2. Gubernur Lampung  
 3. Gubernur Banten  
 4. Bupati Lampung Selatan  
 5. Bupati Serang  
 6. Bupati Pandeglang  
 7. Walikota Cilegon

Bersama ini kami sampaikan dengan hormat hasil evaluasi tingkat aktivitas G. Anak Krakatau di Kabupaten Lampung Selatan selama periode 12 - 18 September 2023 (sd pukul 12:00 WIB).

### I. Pengamatan Visual

Secara visual, tinggi hembusan asap dari arah Pos PGA Pasauran dan Kalianda serta dari CCTV umumnya tidak dapat teramat karena gunung tertutup kabut. Saat cuaca cerah teramat hembusan asap kawah menerus berwarna putih hingga kelabu dengan intensitas tipis hingga sedang dan tinggi kolom hembusan berkisar 5 – 50 meter dari atas puncak G. Anak Krakatau. Angin bertumpu lemah dominan ke arah Barat, Barat laut, Utara, Timur Laut, dan Tenggara.

Dari pantauan CCTV teramat aktivitas sinar api dari kawah aktif dengan tinggi 5 – 10 meter.

## LAPORAN EVALUASI MINGGUAN



3

## GUNUNG API BAWAH LAUT

Hobal

### SISTEM PEMANTAUAN G. HOBAL (ILE WERUNG)



- 1 BROADBAND SEISMOMETER
- 1 SHORT-PERIOD SEISMOMETER
- 1 KAMERA CCTV

## MITIGASI KEBENCANAAN G. HOBAL, NTT

### Kegiatan Instalasi G. Hobal-Ile Werung



BADAN GEOLOGI  
Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral



Badan Geologi



@kabargeologi



[www.geologi.esdm.go.id](http://www.geologi.esdm.go.id)

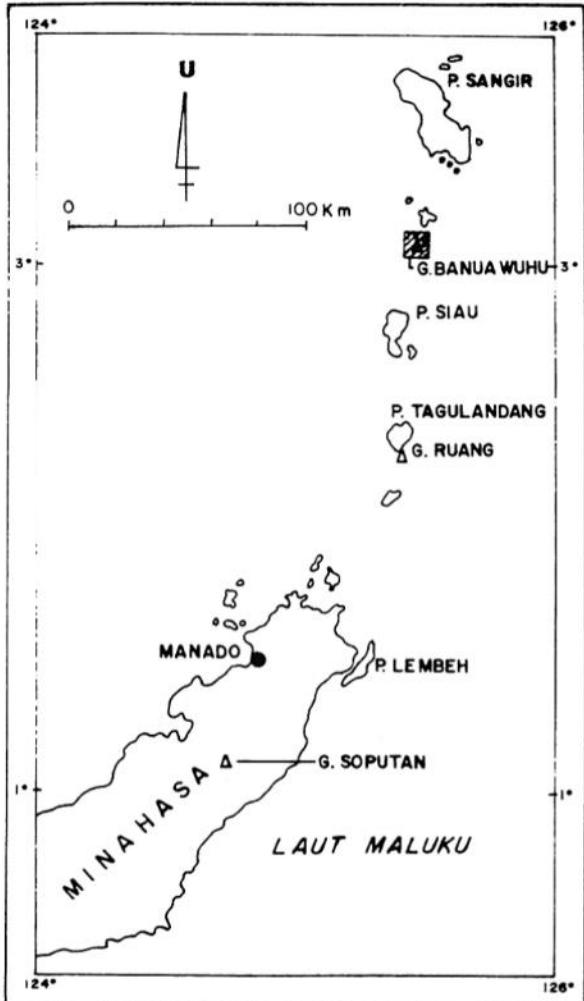


Badan Geologi



kabargeologi

## MITIGASI KEBENCANAAN G. BANUA WUHU, SULUT



4



## G. BANUA WUHU

SULAWESI UTARA

125.670691 BT; 3.049349 LU



Badan Geologi



@kabargeologi



www.geologi.es

## TANTANGAN KE DEPAN

- Untuk pemantauan gunungapi bawah laut yang dalam (seperti di wilayah Maluku) sampai saat ini belum dapat dilakukan karena keterbatasan teknologi dan mahal (OBS seismometer) dan belum menunjang transmisi data yang real-time.
- Untuk menyiasati pemantauan gunungapi-gungapi yang dalam dan terpencil direncanakan akan dikembangkan jaringan infrasound untuk mengupayakan deteksi jika terjadi erupsi yang menghasilkan gelombang akustik yang signifikan.

## KENDALA MITIGASI KEBENCANAAN GEOLOGI KELAUTAN

- Pengembangan Instrumen Pemantauan Gunung api bawah laut
- Penyelidikan Geologi Gunung api bawah laut ...???
- Kajian Potensi Bencana Gunung api Kepulauan/Bawah Laut (Pemetaan bawah laut, Landaan Tsunami, Kawasan Rawan Bencana)
- Kerjasama dengan Instansi lain menjadi satu keharusan (Payung hukum, MoU)



# Kerjasama PVMBG dan BBSPGL

## Mitigasi Bencana Geologi Kelautan

- Inventarisasi Gunung api bawah laut (September 2023)
- Training alat MultiBeam EchoSounder (3 – 5 Oktober 2023)
- Survey Batimetri G. Anak Krakatau (akhir Oktober 2023)



---

# Kesimpulan

- Mitigasi Bencana Erupsi Gunungapi merupakan proses yang terus berkembang
- Peringatan Dini harus benar benar langsung kepada Masyarakat
- Perlunya peningkatan kapasitas pelaku mitigasi bencana erupsi gunungapi untuk dapat memberikan peringatan dini yang cepat dan tepat.
- Mitigasi bencana erupsi gunungapi tidak dapat dilakukan hanya oleh PVMBG, perlu kerja sama yang erat antara Lembaga.

# TERIMA KASIH



KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL

*Ministry of Energy and Mineral Resources*

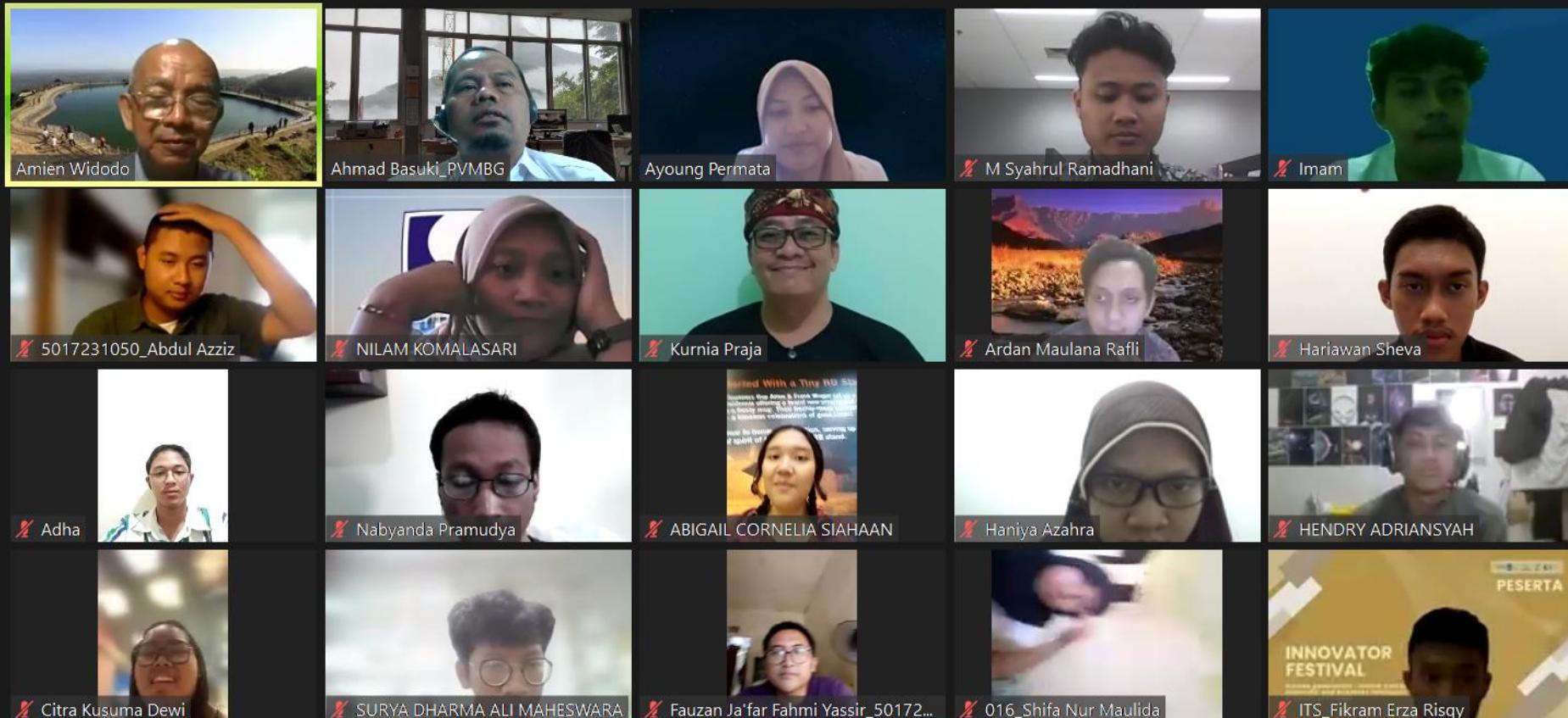
**B A D A N   G E O L O G I**  
GEOLOGICAL AGENCY

**PUSAT VULKANOLOGI DAN MITIGASI BENCANA GEOLOGI**

*Center for Volcanology and Geological Hazard Mitigation*

- 
- ✉ Jalan Diponegoro, No. 57  
Bandung 40122, Indonesia
  - ☎ +62 22 7271402; +62 22 7272606
  - 📠 +62 22 7202761
  - ✉ [pvmbg@esdm.go.id](mailto:pvmbg@esdm.go.id)
  - 🌐 <http://www.vsi.esdm.go.id/>





1/4

1/

Mute Stop VideoParticipants 84ChatShare ScreenRecordReactionsAppsWhiteboardsLeave