

BELAJAR DARI PERENCANAAN  
REGIONAL PURBA SITUS-SITUS  
ARKEOLOGIS G.  
PENANGGUNGAN, JAWA  
TIMUR: (PENGARUH  
VULKANOSTRATIGRAFI PADA  
POLA SEBARAN DAN KONDISI  
SITUS ARKEOLOGIS DI G.

---

**Submission date:** 07-May-2023 10:50AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2086221734

**File name:** Belajar\_dari\_Perencanaan\_Regional\_Purba.pdf (576.23K)

**Word count:** 3959

**Character count:** 28375

PENANGGUNGAN, JAWA  
TIMUR)

*by* Eko Tegguh Paripurno



**PROSIDING  
PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN  
RISET KEBENCANAAN KE-3**

Paradigma Baru, Peran dan Posisi Pengurangan Risiko Bencana  
dalam Sustainable Development Goals

Institut Teknologi Bandung  
BANDUNG

23-24 Mei 2016

# **PROSIDING PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN RISET KEBENCANAAN KE-3**

**Paradigma Baru, Peran dan Posisi Pengurangan Risiko Bencana  
dalam Sustainable Development Goals**

**Institut Teknologi Bandung  
BANDUNG**

**23-24 Mei 2016**

**IKATAN AHLI KEBENCANAAN INDONESIA**

**PROSIDING  
PERTEMUAN ILMIAH TAHUNAN (PIT)  
RISET KEBENCANAAN (RK) KE-3  
ITB, 23-24 Mei 2016**

**Paradigma Baru, Peran dan Posisi Pengurangan Risiko Bencana dalam Konteks Sustainable Development Goals (SDG's)**

Hak cipta dilindungi Undang-undang  
Copyright ©2016  
ISBN : 978-602-74604-1-6

**Editor:**

Ketua : Harkunti P. Rahayu, PhD,  
Wakil Ketua : Lilik Kurniawan, ST., M.Si

**Anggota:**

In In Wahdiny, MT  
Qurrata Aini, ST  
Devina Khoirunnisa, ST

**Diterbitkan Oleh:**

Ikatan Ahli Kebencanaan Indonesia (IABI)  
Alamat Sekretariat : Gedung INA-DRTG Lt.2, Indonesia Peace and Security Center (IPSC), Sentul, Bogor  
E-mail : sekretariat@iabi-indonesia.org  
Website : www.iabi-indonesia.org

## PENGANTAR REDAKSI

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa dengan selesainya buku Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) Riset Kebencanaan ke-3 yang dilaksanakan pada tanggal 23-24 Mei 2016 di Kampus ITB. Prosiding ini merupakan dokumentasi karya ilmiah para akademisi, birokrat, lembaga riset, para praktisi PB, dan anggota masyarakat peduli bencana yang tergabung dalam Ikatan Ahli Kebencanaan Indonesia (IABI).

PIT Riset Kebencanaan merupakan kegiatan tahunan yang diselenggarakan oleh Ikatan Ahli Kebencanaan Indonesia (IABI). PIT Riset Kebencanaan diselenggarakan dengan tujuan untuk (1) menghimpun para ahli kebencanaan untuk meningkatkan budaya riset dan memberikan kontribusi pemikiran secara komprehensif, holistik, dan sistemik; (2) sarana berbagi pengalaman terbaik (*best practices/lessons learned*) dalam mengembangkan IPTEK melalui pendidikan, riset dasar, dan terapan dari berbagai jenis dan karakteristik bencana di Indonesia; (3) memperoleh manfaat berupa meningkatkan kemampuan masyarakat untuk lebih memahami arti penting penanggulangan bencana, terutama dalam upaya pengurangan risiko bencana di tingkat lokal, nasional, regional (Asia-Pasifik), dan global; (4) mensinergikan kebutuhan kajian/penelitian di Indonesia sehingga dapat dijadikan acuan bersama dalam mengembangkan pengetahuan kebencanaan di Indonesia sesuai dengan jenis ancaman yang ada; dan (5) menjadi referensi riset yang terintegrasi untuk penanggulangan bencana di Indonesia serta dapat menjadi *baseline* perencanaan dan pendanaan riset/penelitian di Indonesia.

PIT Riset Kebencanaan ke-3 mengusung tema utama "Paradigma Baru, Peran dan Posisi Pengurangan Risiko Bencana (PRB) dalam Konteks *Sustainable Development Goals* (SDG's)". Prosiding ini memuat seluruh *full paper* terkait dengan tema tersebut yang terbagi kedalam 4 sub tema sebagai berikut:

**1. Aglomerasi dalam konteks PRB, terdiri dari 7 (tujuh) buah paper.**

Strategi pengurangan risiko bencana dalam melindungi pusat-pusat pertumbuhan ekonomi dan hasil pembangunan dengan pendekatan kewilayahan.

**2. Paradigma Baru dalam Pengurangan "Risiko" Bencana Berkelanjutan terdiri dari 8 (delapan) buah paper.**

Strategi menghadapi risiko saat ini, risiko yang akan terjadi pada masa mendatang, dan risiko yang mungkin terjadi lagi dari masa lalu.

**3. Paradigma Baru dalam Risk Warning menuju SDGs terdiri dari 17 (tujuh belas) buah paper.**

Memahami kembali ancaman bencana dari faktor geologi, hidrometeorologi, biologi, dan kegagalan teknologi.

**4. Paradigma Baru dalam Risk Communication menuju SDGs terdiri dari 12 (dua belas) buah paper.**

Mengkomunikasikan risiko bencana: dari pengetahuan ke kebijakan, dari pengetahuan ke praktis, dari praktis ke kebijakan, dan dari praktis ke pengetahuan.

Semoga prosiding ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi bagi para akademisi, birokrat, lembaga riset, para praktisi PB, dan anggota masyarakat peduli bencana dalam mengembangkan riset-riset pengurangan risiko bencana utamanya pengembangan sistem peringatan dini (Early Warning System) untuk bencana tsunami, banjir/banjir bandang, kekeringan, kebakaran lahan dan hutan, dan gerakan massa/tanah longsor yang menjadi fokus riset IABI tahun 2014-2017.

Akhir kata, terimakasih kami ucapkan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam pembuatan dan penyelesaian prosiding PIT Riset Kebencanaan Ke-3 ini.

Bandung, September 2016

Ketua Tim Editor

## DAFTAR ISI

	Halaman
Pengantar Redaksi .....	iii
Daftar Isi .....	v

### SUBTEMA 1 AGLOMERASI DALAM KONTEKS PRB

ANALISIS SPASIAL KERENTANAN WILAYAH DI KAWASAN RAWAN BENCANA BANJIR LAHAR GUNUNGAPI KELUD <b>Dyah R. Hizbaron, Danang Sri Hadmoko, Estuning Tyas Wulan M , Sigit Heru Murti BS., Purwita Eka S., Achmad Fandir T., Mertiara R.T.L., Budi Utama P.</b> .....	1-7
--	-----

BELAJAR DARI PERENCANAAN REGIONAL PURBA SITUS-SITUS ARKEOLOGIS G. PENANGGUNGAN, JAWA TIMUR (PENGARUH VULKANOSTRATIGRAFI PADA POLA SEBARAN DAN KONDISI SITUS ARKEOLOGIS DI G. PENANGGUNGAN, JAWA TIMUR) <b>Eko Teguh Paripurno, Purbudi Wahyuni, Girindra Pradhana, Wiratama Putra, Geri Prabowo</b> .....	8-11
--	------

STRATEGI DAN KOORDINASI KEBIJAKAN PENGUATAN KAPASITAS MASYARAKAT DALAM PENGURANGAN RISIKO BENCANA <b>Nurrokhmah Rizqihandari, Ratri Candra Restuti, Fathia Hashilah</b> .....	12-29
---	-------

MUATAN ASPEK KEBENCANAAN PERATURAN PEMERINTAH NO. 26 TAHUN 2008 TENTANG RENCANA TATA RUANG WILAYAH NASIONAL <b>Djoko Santoso Abi Suroso</b> .....	30-34
---	-------

BENCANA DAN PARIWISATA: PERAN PARIWISATA PASCA ERUPSI GUNUNG MERAPI <b>Arief Rosyidie, Saut H Aritua Sagala, Febriana</b> .....	35-41
--	-------

DAMPAK LETUSAN GUNUNG KELUD TERHADAP WILAYAH SEKITAR <b>Arief Rosyidie</b> .....	42-47
---	-------

PENGEMBANGAN MODEL PERENCANAAN EVAKUASI TSUNAMI UNTUK PENENTUAN JUMLAH DAN LOKASI TES (TEMPAT EVAKUASI SEMENTARA) DENGAN MODIFIKASI PROGRAM ESCAPE <b>Harkunti Pertiwi Rahayu dan Kamelia Octaviani</b> .....	48-61
---	-------

### SUBTEMA 2 PARADIGMA BARU DALAM PENGURANGAN RISIKO BENCANA BERKELANJUTAN

PROSES DAN MANFAAT HUNIAN SEMENTARA BAGI KORBAN GEMPA DAN TSUNAMI 2010 DI PULAU PAGAI SELATAN KEPULAUAN MENTAWAI <b>Nasfryzal Carlo, Hidayatul Irwan, Eko Alvares, Eva Rita</b> .....	62-69
---	-------

DESAIN DAN APLIKASI DRONMAG-1216T UNTUK MONITORING AKTIVITAS GUNUNGAPI BERDASARKAN PERUBAHAN INTENSITAS KEMAGNETAN BUMI <b>Zahidah Sholehah, Didi Ardiansyah, Nanang Kurniawan, Windu Nur Hardiranto, Syamsurijal Rasimeng</b> .....	70-77
--	-------

PRA STUDI PEMBUATAN PELINDUNG API DARI PASTA GEOPOLIMER SEBAGAI SISTEM PERLINDUNGAN API PASIF <b>Fransisca Maria Farida, Adang Surahman</b> .....	78-84
---	-------

PENGARUH JARINGAN SOSIAL DAN PENDAPATAN TERHADAP KESIAPSIAGAAN RUMAH TANGGA DALAM MENGHADAPI BANJIR ROB DI JAKARTA UTARA

**Yenny Satriyani Pertiwi, Rudy Pramono, dan Frega F.W. Inkriwang** ..... 85-95

ANALISA POTENSI KAYU CEPAT TUMBUH SEBAGAI ELEMEN STRUKTUR BANGUNAN TAHAN GEMPA

**Sri Indah Setyaningsih, Saptahari Sugiri, Adang Surahman, Eka Mulya Alamsyah** ..... 96-103

EVALUASI PENANGGULANGAN BENCANA BANJIR DI KABUPATEN SITUBONDO: TINJAUAN TERHADAP KOMITMEN PEMERINTAH KABUPATEN SITUBONDO DALAM PENANGGULANGAN BENCANA DAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

**Hadi Wijono, Hary Yuswadi, dan Syamsul Maarif** ..... 104-109

KARAKTERISTIK TEMPORAL DAN SPASIAL CURAH HUJAN PENYEBAB BANJIR DI WILAYAH DKI JAKARTA DAN SEKITARNYA

**Destianingrum Ratna Prabawardani, Budi Harsoyo, Tri Handoko Seto dan M. Bayu Rizky** ..... 110-116

BEBERAPA ISU PENTING BAGI PENINGKATAN KINERJA SISTEM PENGENDALIAN BANJIR DALAM MENURUNKAN RESIKO BENCANA BANJIR

**M.S.B. Kusuma, Kuntoro, A.A., M. Farid dan M.B. Adityawan** ..... 117-121

### **SUBTEMA 3 PARADIGMA BARU DALAM RISK WARNING MENUJU SDGs**

APLIKASI SEISMIK SINGLE CHANNEL UNTUK PENYELIDIKAN SEDIMEN PEMBAWA GAS (GAS CHARGED SEDIMENT) DALAM KAJIAN POTENSI BAHAYA GEOLOGI PADA PERENCANAAN KONSTRUKSI DERMAGA

**Taufan Wiguna, Omar Moefti, Rahadian, Muhamad Irfan** ..... 117-121

KAJIAN ALIRAN SUNGAI BAWAH TANAH DENGAN METODE VLF DI CEKUNGAN AIR TANAH WATUPUTIH DAERAH TEGALDOWO, KECAMATAN GUNEM, KABUPATEN REMBANG, PROVINSI JAWA TENGAH

**Nandra Eko N, ET Paripurno, Sari Bahagiarti K** ..... 117-121

CAPACITY OF PERIPHERAL HEALTH UNITS (PHU) TO MANAGE EBOLA AND OTHER INFECTIOUS DISEASES IN DISTRICT OF KAMBIA, SIERRA LEONE, MARCH-APRIL 2015 ; AN URGENT ISSUE

**Masdalina Pane, Lukman Prayitno, Yin Mei Fiona Kong** ..... 117-121

MIKROZONASI RISIKO KERENTANAN BANGUNAN PERUMAHAN AKIBAT GEMPA PADA KECAMATAN TAMBORA

**Laksamana Muhammad Sakti, Masyhur Irsyam, Muhammad Asrurifak & Reguel Mikhail** ..... 117-121

SIMULASI NUMERIK DAMPAK TSUNAMI 2004 TERHADAP KEMUNDURAN GARIS PANTAI DI KAWASAN TELUK ULEE LHEUE, ACEH BESAR

**Tursina, Syamsidik, Asrita Meutia, Ella Meilianda, Musa Al'ala dan Mirza Fahmi** ..... 117-121

ANALISIS KERENTANAN LAHAN SAWAH PADI TERHADAP BANJIR DAS CIDURIAN DENGAN PENDEKATAN BENTUK LAHAN DAN PERSEPSI MASYARAKAT

**Siti Dahlia, Sudibyakto, Dyah.R.Hizbaron, dan Wira Fazri Rosyidin** ..... 117-121

ANALISIS DATA SEISMIK DAN CATATAN AKTIVITAS VISUAL PADA GUNUNG SINABUNG

**Ika Sari Oktavianti, Rianza Julian** ..... 117-121

IDENTIFIKASI ANCAMAN BENCANA GERAKAN TANAH DI DAERAH ACEH TAMIANG PROVINSI NANGROE ACEH DARUSSALAM

**S. Rahman** ..... 117-121

MIKROZONASI DAERAH RAWAN GEMPA BUMI DENGAN METODE HVSR DI KABUPATEN KLATEN, JAWA TENGAH

**Rizqi Prastowo, Melfa Utari, Fitri Puspasari, Rita Desiasni, Rizka Anggraini, Achmad Nabil Zulfaqar, M. Rizki Fitrialdi** ..... 117-121

SKALA INTENSITAS GEMPABUMI (STUDI KASUS: SIG-BMKG) <b>Muzli, M., Masturyono, Murjaya, J., Riyadi, M.</b> .....	117-121
ANALISIS RISIKO GEMPA AKIBAT GEMPA BANTUL, YOGYAKARTA 2006 DENGAN MENGGUNAKAN OPEN QUAKE <b>Garup L. Goro, Masyhur Irsyam, Irwan Meilano, dan M. Asrurifak</b> .....	117-121
SISTEM PERINGATAN DINI DAN AKSI DINI BANJIR DAS BENGAWAN SOLO: FLOOD EARLY WARNING AND EARLY ACTION SYSTEM (FEWEAS) <b>Armi Susandi, Fadhil M. Firdaus, Aristyo R. Wijaya, dan Bobby M. Zaky</b> .....	117-121
ANALISIS KECEPATAN GELOMBANG GESER (VS30) MENGGUNAKAN METODE SEISMIK MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVE (MASW) UNTUK MENENTUKAN RESIKO BENCANA GEMPABUMI DI KOTA BANDAR LAMPUNG <b>Ahmad Dahlan, Joss Kiliman, dan Reysia Lira, Syamsurijal Rasimeng, Eki Zuhelmi, Esha Firnanza dan Titi Setianing Rahayu</b> .....	117-121
KAJIAN KARAKTERISTIK LONGSORLAHAN BERDASARKAN PENDEKATAN GEOMORFOLOGI DI KABUPATEN KARO PROVINSI SUMATERA UTARA <b>Dwi Wahyuni Nurwihastuti, Anik Juli Dwi Astuti, Eni Yuniastuti</b> .....	117-121
ANALISIS RESIKO GEMPA BUMI DI DAERAH BANDAR LAMPUNG BERDASARKAN METODE HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRUM RATIO (HVSr) MIKROTREMOR <b>Titi Setianing Rahayu, Hilda Ayu Utami, Evi Muharoroh, Desta Amanda Nuarini, Syamsurijal Rasimeng</b> .....	117-121
ANALISIS VARIASI TEMPORAL HUJAN DI BANDUNG BERBASIS DATA PERMUKAAN DAN SATELIT GPM TERKAIT DENGAN IDENTIFIKASI BENCANA HIDROMETEOROLOGIS <b>Arief Suryantoro, Tiin Sinatra, Aisya Nafisyanti, dan Gammamerdianti</b> .....	117-121
MITIGASI CUACA EKSTREM DALAM KEJADIAN BANJIR DI TOL CIKAMPEK <b>Findy Renggono, Erwin Mulyana, Tri Handoko Seto</b> .....	117-121
MITIGASI EL NINO: KASUS KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DI SUMATRA SELATAN TAHUN 2015 <b>Erwin Mulyana, Tri Handoko Seto, Bayu Rizki Prayoga</b> .....	117-121
RISET KEGEMPAAN DALAM PENGURANGAN RISIKO BENCANA BERKELANJUTAN <b>Supriyanto Rohadi, Andi Eka Sakya, Masturyono, Bambang Sunardi, Sulastri, Pupung Susilanto, Drajat Ngadmanto, Suliyanti Pakpahan, Angga Setiyo Prayogo, Thomas Hardy, Jimmi Nugraha, Rasmid, Wiko Setyonegoro, Telly Kurniawan, Fachrizal</b> .....	117-121
 <b>SUBTEMA 4 PARADIGMA BARU DALAM RISK WARNING MENUJU SDGs</b>	
STUDI KELAYAKAN PERAMALAN PENYAKIT (DISEASES FORECASTING) MENGGUNAKAN MULTIMEDIA SEBAGAI SARANA DISEMINASI INFORMASI DAN PROMOSI KESEHATAN (FOKUS PADA PENYAKIT BERPOTENSI WABAH DI KOTA SURABAYA DAN DKI JAKARTA) <b>Masdalina Pane, Karlina, Jenny Veronika Samosir, Asep Kusnali</b> .....	117-121
ANALISIS KESENJANGAN ANTARA PERATURAN PERUNDANGAN DAN PROGRAM NASIONAL TERKAIT FASILITAS PELAYANAN KESEHATAN YANG AMAN TERHADAP BENCANA DENGAN KERANGKA KERJA INTERNASIONAL <b>Isturini, I.A, Hamdani, M.I.S, Setiorini, Rahmawati, S., Tams, F.H., Supriyanto, J.</b> .....	117-121
ESTIMASI KERUGIAN LAHAN PERTANIAN AKIBAT BENCANA ALIRAN LAHAR SUNGAI KONGO DI KECAMATAN KEPUNG, KABUPATEN KEDIRI <b>Danang Sri Hadmoko, Dyah R. Hizbaron, Estuning Tyas Wulan Mei, Sigit Heru Murti B.S, Mertiara R.T.L, Etik Siswanti, Purwita Eka S., Achmad Fandir T., Ingrid Evalini T.</b> .....	117-121



MODEL STRUKTUR PORTAL PELANA UNTUK RUMAH TINGGAL SATU LANTAI SEBAGAI MITIGASI BANGUNAN DI DAERAH RAWAN GEMPA <b>Pinta Astuti dan Restu Faizah</b> .....	117-121
KESIAPSIAGAAN MASYARAKAT TERHADAP BENCANA ALIHAN LAHAR GUNUNGAPI KELUD DI SUNGAI BLADAK <b>Vera Arida</b> .....	117-121
MODEL KOORDINASI KEMENTERIAN DAN PEMERINTAH DAERAH DALAM PENANGANAN BENCANA <b>Euis Sunarti, Tutut Sunarminto, dan Eka Dana Prabowo</b> .....	117-121
MODEL EVAKUASI ERUPSI GUNUNG MERAPI MENGGUNAKAN SAFEVOLCANO DENGAN VISUALISASI WEB BERBASIS SPASIAL DAN APLIKASI ANDROID <b>Kuswaji Dwi Priyono, Ivan Aryant Putra, Jumadi</b> .....	117-121
PENGURANGAN RISIKO BENCANA MENGGUNAKAN METODE TOWN WATCHING DI PROVINSI DKI JAKARTA <b>Aditya Bagus Wijaya, Hanandy Yanuar L., dan Priyanka P. P.</b> .....	117-121
KONSEP WILLINGNESS TO PAY SEBAGAI STRATEGI PEMULIHAN PASCA BENCANA BANJIR PADA MASYARAKAT PERUMAHAN <b>Annisa' Kurnia Shalihah, Sapta Suhardono, Lanthika Atianta</b> .....	117-121
PENGARUH KAPASITAS PEMIMPIN LOKAL TERHADAP KETAHANAN MASYARAKAT DALAM MENGHADAPI BENCANA BANJIR DI JAKARTA UTARA <b>Misriyani, Rudy Pramono, Khaerudin</b> .....	117-121
AKSES SEKOLAH TERHADAP INFORMASI PERINGATAN DINI TSUNAMI: STUDI KASUS DI BANDA ACEH <b>Rina Suryani Oktari</b> .....	117-121
REVIEW KAJIAN DAMPAK PSIKOLOGIS PADA LANJUT-USIA PASCA BANJIR <b>Rina K Kusumaratna, Stephanie MC, William M, Shabrina HP, Herliana W</b> .....	117-121

**SUBTEMA I  
AGLOMERASI  
DALAM  
KONTEKS PRB**

# **BELAJAR DARI PERENCANAAN REGIONAL PURBA SITUS-SITUS ARKEOLOGIS G. PENANGGUNGAN, JAWA TIMUR: (PENGARUH VULKANOSTRATIGRAFI PADA POLA SEBARAN DAN KONDISI SITUS ARKEOLOGIS DI G. PENANGGUNGAN, JAWA TIMUR)**

Oleh:

**Eko Teguh Paripurno<sup>1</sup>, Purbudi Wahyun<sup>2</sup>, Girindra Pradhana<sup>1</sup>  
Wiratama Putra<sup>1</sup>, Geri Prabowo<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Geologi, UPN "Veteran" Yogyakarta, Jalan Lingkar Utara, Yogyakarta, Indonesia  
Email: paripurno@upnyk.ac.id

<sup>2</sup>Jurusan Ilmu Ekonomi UPN "Veteran" Yogyakarta, Jalan Lingkar Utara, Yogyakarta

## **Abstrak**

*Kompleks G. Penanggungan secara geografis terletak pada 7,615°LS 112,62°BT, masuk wilayah kabupaten Mojokerto dan Pasuruan, Provinsi Jawa Timur. Selama ini G. Penanggungan dikemukakan sebagai "Penanggungan Volcanics", berupa Satuan Piroklastika Penanggungan berumur Kuartar Atas. Di G. Penanggungan terdapat sekitar 120 situs-situs peninggalan Mataram Kuno (abad 10) sampai dengan Majapahit (abad 14). Sampai saat ini telah didatakan situs-situs berupa candi, pemandian/petirtaan, punden berundak, goa pertapaan (ceruk), pagar, jalan. Situs-situs tersebut tersebar di kaki hingga puncak. Hal ini karena Keberadaan air menjadi salah satu kunci penempatan situs. Kedudukan sebagian besar candi berada di sekitar mata air atau lapisan jenuh air. Berkenaan dengan hal tersebut posisi candi berdekatan dengan kontak aliran lava dan endapan piroklastika lainnya.*

**Kata kunci:** Vulkanostratigrafi, Situs Arkeologis, G. Penanggungan.

## **1. PENDAHULUAN**

G. Penanggungan memiliki 6 kerucut parasiter yang tersebar di sekitarnya. G. Beke di sebelah barat laut, G. Genting di sebelah utara, G. Kemuncup di sebelah timur, G. Bendo di sebelah selatan, G. Wangi di sebelah tenggara, dan G. Gajahmungkur di timur laut. Kehadiran beberapa pusat erupsi ini menunjukkan adanya keanekaragaman litologi penyusun G. Penanggungan. Dalam Peta Geologi lembar Malang (S. Santosa dan T. Suwarni, 2011) selama ini G. Penanggungan dinyatakan sebagai Satuan Piroklastika Penanggungan berumur Kuartar Atas.

G. Penanggungan memiliki situs-situs peninggalan Mataram Kuno pada abad ke 10 hingga Majapahit pada abad ke 14. Situs-situs arkeologi ini tersebar di kaki hingga puncak G. Penanggungan dan berjumlah sekitar 120 situs. Situs-situs tersebut berupa candi, pemandian/petirtaan, punden berundak, goa pertapaan (ceruk), pagar, dan jalan. Dari sisi tempatan, 102 situs di G. Penanggungan di bagian tubuh, dan bagian bawah 18 situs.

## **2. DASAR TEORI**

Vulkanostratigrafi merupakan ilmu yang mempelajari urutan dari rekaman kegiatan vulkanik dengan pemahaman satuan vulkanostratigrafi, yaitu satuan - satuan lapisan yang terpetakan terdiri dari batuan vulkanik yang terbentuk di darat (*subaerial*) atau di dalam air (*subaqueous*) oleh proses - proses vulkanik yang penentuannya berdasarkan sumber, jenis litologi dan genesanya.

Sandi Stratigrafi Indonesia (IAGI, 1996) menyebutkan bahwa vulkanostratigrafi gunungapi ditujukan untuk mengkorelasikan batuan atau endapan gunungapi berdasarkan urutan kejadian agar evolusi pembentukan gunungapi dapat dimengerti. Pembagian klasifikasi gunungapi dimaksudkan untuk menggolongkan batuan atau endapan gunungapi secara bersistem berdasarkan sumber, deskripsi dan genesa.

Batuan gunungapi merupakan hasil kegiatan gunungapi secara langsung (primer) maupun tidak langsung (sekunder). Kegiatan secara langsung merupakan proses keluarnya magma ke permukaan bumi (erupsi) berupa letusan (eksplosif) dan lelehan (efusif) atau proses yang berhubungan. Kegiatan tidak langsung (sekunder) adalah proses yang mengikuti kejadian primer. Satuan batuan atau endapan gunungapi adalah kesatuan batuan atau endapan gunungapi sebagai hasil proses kegiatan gunungapi baik secara primer maupun sekunder dalam suatu interval waktu.

Batas satuan atau endapan gunungapi merupakan sentuhan antara dua satuan atau lebih yang berlainan, dibedakan berdasarkan sumber erupsi, ciri batuan atau endapan genesa, daur letusan atau waktu kejadian. Sentuhan antara dua satuan dapat berupa bidang horizontal, miring atau tegak dan perubahannya dapat tegas maupun berangsur.

Satu atau lebih satuan batuan atau endapan gunungapi dapat dihasilkan oleh satu letusan (monogenetik) atau beberapa peristiwa letusan (poligenetik). Satuan yang berubah berangsur atau jari-jemari, peralihannya dapat dipisahkan sebagai satuan tersendiri apabila memenuhi persyaratan. Batas daerah hukum (geografi) tidak dapat dipergunakan sebagai batas berakhirnya penyebaran satuan batuan/endapan gunungapi. Sebaran lateral satuan stratigrafi gunungapi dapat berupa batas jangkauan tubuh gunungapi atau benturan dengan satuan lainnya, baik secara stratigrafis maupun struktur.

### **3. METODOLOGI**

Metode penelitian yang digunakan dalam penentuan unit stratigrafi G. Penanggungan dan hubungannya dengan keberadaan dan posisi situs-situs ini adalah: Pengumpulan data sekunder, digunakan untuk mengetahui dan mempelajari hasil dari peneliti terdahulu yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran hubungan dari litologi dan aktivitas vulkanisme di daerah penelitian terhadap posisi dan kondisi situs-situs. Pengumpulan data lapangan, digunakan untuk data litologi, mata air, morfologi dan data profil stratigrafi, serta hubungannya dengan posisi dan kondisi situs-situs. Perlatan yang digunakan dalam metode penelitian lapangan ini antara lain *global positioning system* (GPS), kompas geologi, palu geologi, dan meteran. Pekerjaan laboratorium dan analisis data, dilakukan hampir secara bersamaan yaitu mengenai analisa sayatan tipis petrografi dan penentuan umur melalui analisis karbon.

### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Geomorfologi**

Morfologi gunungapi merupakan bentukan morfologi permukaan bumi yang spesifik akibat dari hasil dari interaksi antara proses eksogen dan endogen. Morfologi gunungapi tidak hanya dipengaruhi oleh material-material hasil erupsi dan tipe erupsinya saja, tetapi juga dikontrol oleh tingkat erosi. Daerah Penelitian memiliki ketinggian 10 m dpl - 1605 m dpl. Berdasarkan aspek-aspek di atas maka morfologi G. Penanggungan dapat dibagi menjadi 5 satuan yaitu: Kerucut Vulkanik (V1), Lereng Vulkanik Atas (V2), Lereng Vulkanik Tengah (V3), Lereng Vulkanik Bawah (V4), dan Kerucut Parasiter (V5).

##### **4.1.1. Satuan Kerucut Vulkanik (V1)**

Satuan Kerucut Vulkanik disusun oleh lava dan breksi piroklastik. Menempati 10% dari daerah telitian, dengan kemiringan lereng 380 - 710 pada ketinggian 1274 - 1605 m dpl. Satuan ini membentuk pola pengaliran radial, dengan lembah curam dan dalam berbentuk V. Bentuk lahan hanya ditumbuhi rumput-rumput liar.

##### **4.1.2. Satuan Lereng Vulkanik Atas (V2)**

Satuan Vereng Vulkanik Atas disusun oleh lava dan breksi piroklastik. Menempati 15% dari daerah telitian, dengan kemiringan lereng 380 - 460, pada pada ketinggian 700 - 1000 m dpl. Satuan ini membentuk pola pengaliran radial dengan lembah curam dan dalam berbentuk V. Satuan ini ditumbuhi oleh rumput-rumput liar dan pohon besar.

##### **4.1.3. Satuan Lereng Vulkanik Tengah (V3)**

Satuan Lereng Vulkanik Tengah disusun oleh lava, breksi piroklastik, dan breksi lahar. Menempati 40% dari daerah telitian, dengan kemiringan lereng 100 - 200, pada ketinggian 200 - 700 m dpl. Satuan ini membentuk pola pengaliran radial dan subdendritik, dengan lembah curam dan dalam berbentuk V. Satuan ini digunakan sebagai lahan pertanian, perkebunan, dan peternakan, serta mulai ada permukiman.

#### **4.1.4. Satuan Lereng Vulkanik Bawah (V4)**

Satuan Lereng Vulkanik Bawah disusun oleh lava, breksi piroklastik, dan breksi lahar. Menempati 30% dari daerah telitian, dengan kemiringan lereng 20 - 100, pada ketinggian 40 - 200 m dpl. Satuan ini membentuk pola pengaliran radial dan subdendritik, dengan bentuk lembah curam - landai serta berbentuk V - U. Satuan ini digunakan sebagai lahan pertanian, perkebunan, peternakan, dan permukiman, serta daerah wisata.

#### **4.1.5. Satuan Kerucut Parasiter (V5)**

Satuan Kerucut Parasiter disusun oleh lava, dan breksi piroklastik. Menempati 15% dari daerah telitian, dengan kemiringan lereng 200 - 730, pada ketinggian 900 - 1400 m dpl. Satuan ini membentuk pola pengaliran radial, dengan lembah curam dan dalam berbentuk V. Satuan ini digunakan sebagai lahan pertanian, perkebunan, peternakan, dan sedikit permukiman.

### **4.2. Vulkanostratigrasi**

G. Penanggungan memiliki 6 kerucut parasiter yang tersebar di sekitarnya. G. Bekel di sebelah barat laut, G. Genting di sebelah utara, G. Kemuncup di sebelah timur, G. Bendo di sebelah selatan, G. Wangi di sebelah tenggara, dan G. Gajahmungkur di timur laut. Kehadiran beberapa pusat erupsi ini menunjukkan adanya keanekaragaman litologi penyusun G. Penanggungan, terdiri dari Satuan-satuan lava, aliran piroklastika, dan lahar.

Satuan-satuan lava dijumpai sebagai Satuan Lava Penanggungan 1 (PLv1) Watutalang, Satuan Lava Penanggungan 2 (PLv2) Watesnegoro, Satuan Lava Penanggungan 3 (PLv3) Kedungudi, Satuan Lava Penanggungan 4 (PLv4), Satuan Lava Penanggungan 5 (PLv5) Seloliman, Satuan Lava Penanggungan 6 (PLv6) Gajah-mungkur, Satuan Lava Penanggungan 7 (PLv7) Bekel, Satuan Lava Penanggungan 8 (PLv8) Genting, Satuan Lava Penanggungan 9 (PLv9) Kemucup, Satuan Lava Penanggungan 10 (PLv10) Bendo.

Satuan-satuan aliran piroklastika dijumpai sebagai Satuan Aliran Piroklastika 1 (Pap1) Wonosunyo, Satuan Aliran Piroklastika 2 (Pap2) Masedong, Satuan Aliran Piroklastika 3 (Pap3) Bekel, Satuan Aliran Piroklastika 4 (Pap4) Genting, Satuan Aliran Piroklastika 5 (Pap5), Kemucup, Satuan Aliran Piroklastika 6 (Pap6) Wangi.

Satuan-satuan lahar terdiri dari Satuan Lahar 1 (Plh1) Wonosunyo, Satuan Lahar 2 (Plh2) Masedong, Satuan Lahar 3 (Plh3) Bekel, Satuan Lahar 4 (Plh4) Kemucup, Satuan Lahar 5 (Plh5).

### **4.3. Situs Arkeologi**

Di G. Penanggungan dan di G. Bekel meupun G.Gajahmungkur banyak terdapat situs arkeologi. Situs-situs ini tersebar dari kaki hingga puncak. Situs-situs ini tidak lepas dari keberadaan sumber mata air yang ada di sana, serta batuan penyusun G. Penanggungan.

#### **4.3.1. Situs Petirtaan Jolotundo**

Situs Petirtaan Jolotundo berada pada koordinat 0676021, 9158502. Situs ini secara administratif berada di Dukuh Balekambang, Desa Seloliman, Kecamatan Trawas, Kabupaten Mojokerto. Petirtaan ini berada di lereng G. Penanggungan dengan ketinggian 525 m dpl. Petirtaan Jolotundo ini dibuat di lereng barat G. Penanggungan dan berdiri di atas litologi lava. Struktur bangunan yang mengikuti topografi lava yang ada di sekitarnya (Gambar 12). Sumber air di Petirtaan Jolotundo berasal dari aquifer celah pada Satuan Lava 1 (tua). Kualitas sangat baik dan kuantitas air besar sehingga mampu mengairi air hampir di semua dusun yang ada di dekatnya. Lava andesit di situs ini berwarna abu - abu - hitam, struktur masif. Tekstur dengan derajat kristalisasi hipokristalin, fanerik halus, bentuk kristal subhedral, hubungan antar kristal hipidiomorfik granular, kemas inekuigranular porfiritik. Komposisi mineral tersusun atas plagioklas, kuarsa, dan piroksen.

#### **4.3.2. Candi Kama II**

Candi Kama II terletak di lereng barat G. Bekel pada koordinat 0677104, 9159053. Candi ini merupakan candi bercorak Hindu ini bertumpu pada endapan breksi piroklastika. Candi ini rusak akibat longsoran pada endapan piroklastika penyusun. Breksi piroklastika berwarna coklat terpilah buruk hingga sedang dengan kemas tertutup derajat kebundaran butir menyudut tangung sampai membulat tanggung, berukuran butir 2 mm - 10 cm. Fragmen terdiri dari lava andesit dengan komposisi mineral hornblende dan plagioklas.

#### **4.3.3. Candi Kendalisodo**

Candi Kendalisodo adalah candi tertinggi di G. Bekel, pada ketinggian 1200 m dpl. Candi ini terletak di lereng barat, 200 m dari puncak G. Bekel. Candi ini dipahat pada lava andesit basaltik G. Bekel dan memanfaatkan resistensi batuan tersebut untuk menjaga keutuhannya. Di atas satuan lava ini diendapkan aliran piroklastik (gambar 14). Lava andesit basaltik G. Bekel berwarna abu-abu kehitaman, struktur masif. Tekstur dengan derajat kristalisasi hipokristalin, fenerik halus, bentuk kristal subhedral, hubungan antar kristal hipidiomorfik granular, kemas inekuigranular porfiritik. Komposisi mineral tersusun atas plagioklas, kuarsa, piroksen, dan hornblende. Encapan breksi piroklastika berwarna abu-abu sampai coklat, terpilah buruk hingga sedang dengan kemas tertutup. Derajat kebundaran butir menyudut tanggung sampai membulat tanggung dengan ukuran butir 2 mm - 4 cm. Fragmen andesit, dengan komposisi mineral hornblend, plagioklas, masif, dan terdapat pengelasan pada fragmen aliran piroklastika.

#### **4.3.4. Goa Buyung**

Goa Buyung terletak di sisi lereng tenggara G. Bekel. Goa ini memanfaatkan lava andesit G. Bekel untuk dijadikan ruangan (goa). Lava andesit berwarna abu-abu, struktur masif. Tekstur dengan derajat kristalisasi hipokristalin, fenerik halus, bentuk kristal subhedral, hubungan antar kristal hipidiomorfik granular, kemas inekuigranular porfiritik. Komposisi mineral tersusun atas plagioklas, kuarsa, dan piroksen.

Persebaran situs-situs arkeologi di G. Penanggungan ini tidak lepas dari keberadaan sumber air yang ada di G. Penanggungan. Hal ini ditunjukkan dengan beberapa situs yang digunakan sebagai pemandian seperti di Jolotundo dan Sumber Tetek. Situs-Situs arkeologi yang lain seperti Candi Bayi, Candi Putri, Candi Gentong dan Candi Shinta juga terdapat di dekat sungai Batutalang yang berada di antara G. Penanggungan dan G. Bekel yang merupakan kerucut parasiter dari G. Penanggungan.

### **5. KESIMPULAN**

Gunungapi terdiri dari 6 bentuk morfologi, yaitu Satuan Kerucut vulkanik (V1), Satuan Lereng Vulkanik atas (V2), Satuan Lereng vulkanik tengah (V3), Satuan Lereng vulkanik bawah (V4), dan Satuan Kerucut Parasiter (V5). Tubuh gunungapi terdiri dari 21 satuan litostratigrafi, terdiri dari 10 satuan-satuan lava, 6 satuan-satuan piroklastika dan 5 satuan-satuan lahar. Situs hadir di lingkungan mata air dan bertumpu pada lava. Bahan candi diambil dari lokasi sekitar dengan teknologi potong dan bakar.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kepada Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta dan Kementerian Riset dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia atas dukungan dana penelitian kelompok kami; serta kawan-kawan peneliti dan relawan di Pusat Studi Manajemen Bencana (PSMB) Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta yang membantu dan mendukung proses penelitian.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Alzwar, M., Samodra, H., Taringan, J.I., 1987, Pengantar Dasar Ilmu Gunungapi. Nova, Bandung.
2. Cas, R.A.F. & Wrigth, J.V., 1987, Volcanic Successions Modern and Ancient: A geological approach to processes, product and successions. London: Allen & Unwin Ltd.
3. Effendi, H., 2003, Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan, Kanisius, Yogyakarta.
4. Fisher, R.V, Schmincke, H.U., 1984, Pyroclastic rocks, Springer-Verlag Berlin Heilelberg, New York.
5. Howard, A.D., 1967, Drainage Analysis in Geologic Interpretation. AAPG. Bull., Vol 51. No.11, California.
6. Mac Donald, G.A 1972, Volcanoes, Prentice - Hall. Inc, USA.
7. Sidomulyo, Hadi, 2013, Mengenal Situs Purbakala Gunung Penanggungan, Universitas Surabaya
8. Van Bemmelen, R.W, 1949. The Geology of Indonesia. Vol.1A. Martinus Nijhoff, The Hague, Netherland.
9. Van Zuidam, R.A. 1983. Guide To Geomorphologic Interpretation and Mapping, Section of Geology and Geomorphology, Copyright Reserved, ITC F.nschede The Nederlans.

# BELAJAR DARI PERENCANAAN REGIONAL PURBA SITUS-SITUS ARKEOLOGIS G. PENANGGUNGAN, JAWA TIMUR: (PENGARUH VULKANOSTRATIGRAFI PADA POLA SEBARAN DAN KONDISI SITUS ARKEOLOGIS DI G. PENANGGUNGAN, JAWA TIMUR)

---

## ORIGINALITY REPORT

---

**11** %

SIMILARITY INDEX

**10** %

INTERNET SOURCES

**0** %

PUBLICATIONS

**8** %

STUDENT PAPERS

---

## MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

---

5%

★ kupdf.net

Internet Source

---

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 2%

Exclude bibliography  On