



Jurnal Ilmu Kebumihan

# Teknologi Mineral

---

ISSN 0854 - 2554

JIK TekMin, Volume 24 Nomor 3, September - Desember 2011

---

**Studi Sikuenstratigrafi Lapangan "Ponck" Cekungan Sumatera Utara Berdasarkan Data Log Sumur Pk-3, Sumatera Utara**

**Data Analysis of VLF (*Very Low Frequency*) to Determined Continuum Underground Gas Pipelines at Gresik, East Java**

**Alterasi-Mineralisasi Au-Cu Epitermal Daerah Dlepih , Kecamatan Tirtomoyo, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah**

**Penataan Ruang Berbasis Kebencanaan pada Kawasan Wisata Sejarah Monumen Panglima Besar Jendral Soedirman Pacitan Jawa Timur**

**Pendugaan Dasar Pondasi Bangunan Tinggi di Sepanjang Jalan Kaliurang**

**Model Reklamasi pada Lahan Bekas Penambangan Bijih Timah**

**Mineralisasi Bijih Besi (Fe) di Daerah Nangah Sayan dan Sekitarnya, Kecamatan Nangah Pinoh, Kabupaten Melawi, Propinsi Kalimantan Barat**

**Dampak Biaya Produksi Batubara terhadap Penerimaan Negara**

**Identifikasi Keanekaragaman Geology untuk Mendukung Daerah Gunungsewu Sebagai Kawasan Geopark Dunia**

**Pemanfaatan Arang Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Light Weight Additive Semen Pemboran**

**Penerapan Metode Blaney-Cariddle dalam Perhitungan Evapotranspirasi Di Sub-DAS Cikaro Lapangan Panasbumi Kamojang Jawa Barat**

---



Jurnal Ilmu Kebumihan  
**Teknologi Mineral**

**ERRATA**

Susunan Pengurus penerbitan Jurnal Ilmu Kebumihan Teknologi Mineral (JIK TekMin) yang ditulis pada sampul dalam buku jurnal ini terjadi sedikit kesalahan teknis. Untuk itu kami mohon maaf kepada Pembaca sekalian dan susunan Pengurus penerbitan JIK TekMin, Volume 24 Nomor 3, September – Desember 2011 Dikeluarkan Maret 2013 yang benar sebagai berikut:

**PENANGGUNGJAWAB**

Dr. Ir. S. Koesnaryo, M.Sc., IPM  
Dekan Fakultas Teknologi Mineral  
UPN "Veteran" Yogyakarta

**PENGARAH**

Dr. Ir. Dyah Rini Ratnaningsih, MT.

**KETUA REDAKSI**

Dr. Ir. Jatmika Setiawan, MT.

**WAKIL REDAKSI**

Mth. Kristiati EA., ST., MT.

**REVIEWER/PENYUNTING AHLI**

Prof. Dr. Ir. Sutanto, DEA (T.Geologi), Prof. Dr. Ir. Sari Bahagiarti K, M.Sc. (T Geologi).  
Dr. Ir. Barlian Dwi Nagara, MT (T.Pertambangan), Dr. Ir. Singgih Saptono, MT (T.Pertambangan)  
Dr. Ir. Dyah Rini Ratnaningsih, MT (T.Perminyakan), Ir. Anas Puji Santoso, MT (T.Perminyakan)  
Ir. Andi Sungkowo, M.Si (T.Lingkungan), Dr. Ir. Suharsono, MT (T.Geofisika)

**EDITOR PELAKSANA**

Dr. Ir. Eddy Winarno, MT, S.Si.  
Johan Danu Prasetya, S.Kel, M.Si

**SEKRETARIS**

Teddy Agung Cahyadi, ST, MT  
Jaka Purwanto, ST, M.Si

**BENDAHARA**

Ir. Siti Umiyatun Choiriah, MT  
Margono, SE

**PELAKSANA (BAG. DESAIN).**

Ika Wahyuning Widiarti, S.Si, M.Eng.  
Dewi Asmorowati, ST.

**PELAKSANA (TEKNIS)**

Rusdiyono, Eko Widiyanto, Budi Iriyanti, Ferry Setiawan, ST

**PENERBIT**

Fakultas Teknologi Mineral - Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta  
**JIK Tek Min** terbit secara berkala setiap caturwulan

**ALAMAT REDAKSI / TATA USAHA**

Fakultas Teknologi Mineral, Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condongcatur Yogyakarta 55283  
Telp. (0274) 487813, 487814 Fax. (0274) 487813,  
E-mail : jiktm@gmail.com

**DICETAK OLEH**

Percetakan BUU UPN "Veteran" Yogyakarta  
Isi di luar Tanggung Jawab Percetakan

Jurnal Ilmu Kebumihan  
**Teknologi Mineral**

Daftar Isi

<b>Studi Sikuenstratigrafi Lapangan "Ponck" Cekungan Sumatera Utara Berdasarkan Data Log Sumur Pk-3, Sumatera Utara.</b> Pontjomojono Kundanurdoro,.....	1 - 13
<b>Data Analysis of VLF (<i>Very Low Frequency</i>) to Determined Continuum Underground Gas Pipelines at Gresik, East Java</b> Imam Suyanto dan Yatini.....	14 - 20
<b>Alterasi-Mineralisasi Au-Cu Epitermal Daerah Dlepih , Kecamatan Tirtomoyo, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah</b> Suprpto dan Tommi Setiawan .....	21 - 29
<b>Penataan Ruang Berbasis Kebencanaan pada Kawasan Wisata Sejarah Monumen Panglima Besar Jendral Soedirman Pacitan Jawa Timur</b> Hariyadi Djamal.....	30 - 41
<b>Pendugaan Dasar Pondasi Bangunan Tinggi di Sepanjang Jalan Kaliurang</b> Bambang Wisaksono.....	42 - 48
<b>Model Reklamasi pada Lahan Bekas Penambangan Bijih Timah</b> Waterman Sulistyana B.....	49 - 55
<b>Mineralisasi Bijih Besi (Fe) di Daerah Nangah Sayan dan Sekitarnya, Kecamatan Nangah Pinoh, Kabupaten Melawi, Propinsi Kalimantan Barat</b> Agus Harjanto dan Bambang Kuncoro Prasongko.....	56- 65
<b>Dampak Biaya Produksi Batubara terhadap Penerimaan Negara</b> Wawong Dwi Ratminah.....	66 - 74
<b>Identifikasi Keanekaragaman Geology untuk Mendukung Daerah Gunungsewu Sebagai Kawasan Geopark Dunia</b> Sari Bahagiarti Kusumayudha dan Jatmiko Setiawan .....	75- 85
<b>Pemanfaatan Arang Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Light Weight Additive Semen Pemboran</b> Herianto,.....	86 - 95
<b>Penerapan Metode Blaney-Cariddle dalam Perhitungan Evapotranspirasi Di Sub-DAS Cikaro Lapangan Panasbumi Kamojang Jawa Barat</b> IB. Jagranatha .....	96 - 105

## IDENTIFIKASI KEANEKARAGAMAN GEOLOGY UNTUK Mendukung Daerah Gunungsewu Sebagai Kawasan Geopark Dunia

Oleh :

**Sari Bahagiarti Kusumayudha, Jatmiko Setiawan**

<sup>1</sup> Teknik Geologi UPN "Veteran" Yogyakarta, Indonesia

E-mail: [saribk@gmail.com](mailto:saribk@gmail.com)

### ABSTRACT

Gunungsewu area is a Tropical karst terrain, administratively belongs to the Gunungkidul regency (DIY), Wonogiri regency, and Pacitan regency of Central Java. It is geographically situated between 6° 10' to 6° 30' S latitude and 99° 35' to 100° E longitude, about 25 km southeast of the Yogyakarta city, approximately 109 km NNW from the Pacitan town, and only less than 20km SW of the Wonogiri town. The Gunungsewu area is around 800 km<sup>2</sup>. It is easily accessible from Yogyakarta - Wonosari, Wonogiri and Pacitan.

Geology of the Gunungsewu area is a reflection of various paleo depositional environmental, tectonic and surface processes, inherit a wide spectrum of carbonates rocks with plentiful fossils, deformational structures, fascinating geomorphology, and unique hydrogeology. Basement of the Gunungsewu is composed of early Tertiary period volcanic rocks of Semilir and Nglanggeran formations. At the northwestern part, the basement is overlain by marl of Sambipitu Formation, while at the northeastern part is overlain by tuffaceous-marly limestone of Oyo Formation. The Sambipitu and Oyo formations are covered by karstic limestone of Wonosari Formation and marl of Kepek Formation. In the Gunungsewu area, the youngest lithologic unit comprises Quaternary alluvial and volcanic deposits of Mt. Merapi.

Due to its plentiful geodiversity, Gunungsewu deserves to be promoted as one of world geoparks. The Gunungsewu Geopark will possess one of the most beautiful tropical karst landscapes in Southeast Asian region.

**Keywords:** Gunungsewu, geodiversity, world geopark

### SARI

Daerah Gunungsewu merupakan kawasan karst Tropik, secara administrasi termasuk wilayah Kabupaten Gunungkidul (DIY), Kabupaten Pacitan (Jawa Tengah), dan Kabupaten Wonogiri (Jawa Tengah). Secara geografik berada di 6° 10' to 6° 30' LS dan 99° 35' to 100° BT, lebih-kurang 25 km Tenggara Yogyakarta, sekitar 109 km NNW dari Pacitan, dan hanya 20km SW dari Wonogiri. Luas kawasan Gunungsewu lebih-kurang 800 km<sup>2</sup>, sangat mudah diakses dari Yogyakarta - Wonosari, Wonogiri dan Pacitan.

Geologi Daerah Gunungsewu merupakan hasil dari proses-proses deposisi dan tektonik, serta proses permukaan, menghasilkan hamparan batuan karbonat dengan variasi bentuk bentang alam, berbagai fosil, struktur deformasi, dan keunikan hidrogeologi. Batuan dasar kawasan ini adalah batuan vulkanik Formasi Semilir dan Formasi Nglanggran yang berumur Tersier Awal. Di bagian Utara batuan dasar ini ditutupi oleh napal dan batupasir tufaan Formasi Sambipitu dan batupasir tufaan dan kalkarenit Formasi Oyo. Di atas Formasi Sambipitu dan Formasi Oyo terdapat Formasi Wonosari, dan Formasi Kepek. di Daerah Gunungsewu batuan termuda adalah endapan Kuartar alluvial dan endapan vulkanik Gunung Merapi.

Dengan hadirnya keanekaragaman geologi di Gunungsewu, maka daerah ini sangat berpotensi dan layak untuk dipromosikan sebagai kawasan geopark dunia. Daerah ini akan menjadi kawasan karst terindah dan terluas di Asia Tenggara.

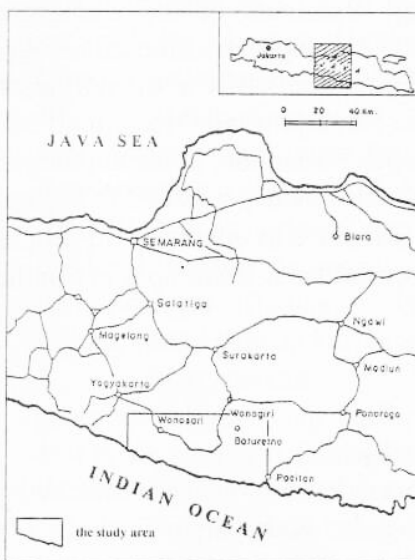
**Kata Kunci:** Gunungsewu, keanekaragaman geologi, *geopark dunia*

## PENDAHULUAN

Daerah Gunungsewu merupakan kawasan karst Tropik, bagian dari Pegunungan Selatan Jawa Timur. Daerah ini berada di wilayah Kabupaten Gunungkidul (DIY), Kabupaten Wonogiri, dan Kabupaten Pacitan (Jawa Tengah). Secara geografik Gunungsewu terletak pada  $6^{\circ} 10'$  to  $6^{\circ} 30'$  LS dan  $99^{\circ} 35'$  to  $100^{\circ}$  BT, sekitar 25 km Tenggara Yogyakarta, Lebih-kurang 109 km Utara-Baratlaut Pacitan, dan hanya 20 km Baratdaya dari Wonogiri. Kawasan Gunungsewu lebih-kurang  $800 \text{ km}^2$ , merupakan yang terluas di Asia Tenggara. Ditunjang dengan fasilitas infrastruktur yang memadai, daerah ini telah ditetapkan sebagai salah satu tempat tujuan pariwisata, baik oleh Pemprov DIY maupun

Jawa Tengah, sangat mudah dijangkau dari Yogyakarta - Wonosari, Wonogiri dan Pacitan (Gambar 1).

Secara umum daerah Gunungsewu menunjukkan fenomena geologi yang menarik, geomorfologi karst yang menakjubkan, hidrogeologi yang unik, pemandangan alam yang cantik, dan banyak warisan geologi sebagai pendukung sebuah kawasan geopark. Dengan latar belakang inilah maka tulisan ini disusun berdasarkan penelitian yang didukung oleh LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta, untuk mengidentifikasi keanekaragaman geologi yang terdapat di gunungsewu demi menunjang pengajuannya sebagai kawasan *geopark* dunia.



Gambar 1. Peta Lokasi daerah Gunungsewu

## GEOLOGI

Berdasarkan Peta Fisiografi Van Bemmelen (1949), Gunungsewu termasuk di dalam Pegunungan Selatan Jawa Timur, yang terbagi menjadi tiga subzone, yaitu Baturagung, Panggung, dan Plopop, di bagian Utara, Wonosari di bagian tengah, dan Gunungsewu di bagian Selatan (Lihat Gambar 2)



Gambar 2. Peta Fisiografi Jawa Timur (Van Bemmelen, 1949)

Secara umum geologi Gunungsewu dibangun oleh batuan vulkanik di bagian dasar, dan batuan karbonat di bagian atas, yang terbentuk pada jaman Tersier. Peta Geologi daerah Gunungsewu dapat dilihat pada Gambar 3.

### 1. Stratigrafi

Stratigrafi Pegunungan Selatan yang berada di wilayah DIY menurut Toha dkk (1994) dan Suyoto (1994), berturut-turut mulai dari yang tertua hingga termuda adalah sebagai berikut:

**Formasi Semilir:** Formasi Semilir terdiri dari tufa dasitik, batupasir, batupasir tufaan, batuapung, aglomerat, batulempung, batulanau, serpih, dan breksi. Formasi Semilir berumur Oligosen hingga Miosen Awal.

#### **Formasi Nglanggran:**

Formasi Nglanggran mempunyai hubungan selaras di atas, atau berselang-jari dengan Formasi Semilir bagian atas, terdiri dari breksi vulkanik andesitik, endapan lava, aglomerat, breksi polimiks, dan batupasir tufaan. Formasi ini diendapkan pada kala Oligomiosen sampai dengan Miosen Tengah.

**Formasi Sambipitu:** Formasi Sambipitu,

terdiri dari napal, batulempung, batupasir gampingan, dan batupasir tufaan secara berselang-seling, mempunyai hubungan selaras di atas Formasi Nglanggran. Akan tetapi di beberapa tempat, Formasi Sambipitu mempunyai kontak menjemari dengan Formasi Nglanggran bagian atas, dan berumur Miosen Tengah.

**Formasi Oyo** Formasi Oyo terdiri dari batugamping pasiran berlapis, kalkarenit, batupasir gampingan, dan batupasir napalan-tufaan. Hubungannya dengan Formasi Sambipitu menurut Suyoto (1994) adalah tidak selaras. Formasi Oyo yang lokasi tipe-nya berada di Kali Oyo, berumur Miosen Tengah. hingga Mio-Pliosen

**Formasi Wonosari** Formasi Wonosari tersusun oleh batugamping berlapis, batugamping masif, dan batugamping terumbu. Formasi ini kadang-kadang menunjukkan hubungan selaras atau beda fasies dengan Formasi Oyo. Di daerah Semin bahkan dijumpai hubungan tidak selaras antara kedua formasi tersebut, berumur Miosen Tengah hingga Pliosen.

**Formasi Kepek** Penyusun utama Formasi Kepek adalah perselang-selingan antara lempung, napal pasir dan batugamping berlapis. Ia diendapkan dalam lingkungan laut dangkal terisolasi, pada kala Pliosen Akhir sampai Plestosen.

**Endapan Terarosa dan Endapan Merapi:** Endapan terrarosa, aluvial dan endapan Merapi merupakan litologi termuda di daerah Gunungsewu. Endapan aluvial tersusun oleh lempung hitam, lanau, pasir, kerakal, berangkal, dan sisa-sisa tanaman. Sedangkan endapan Merapi terdiri dari pasir dan abu vulkanik. Terrarosa merupakan tanah hasil pelapukan batugamping yang bercampur dengan abu vulkanik.

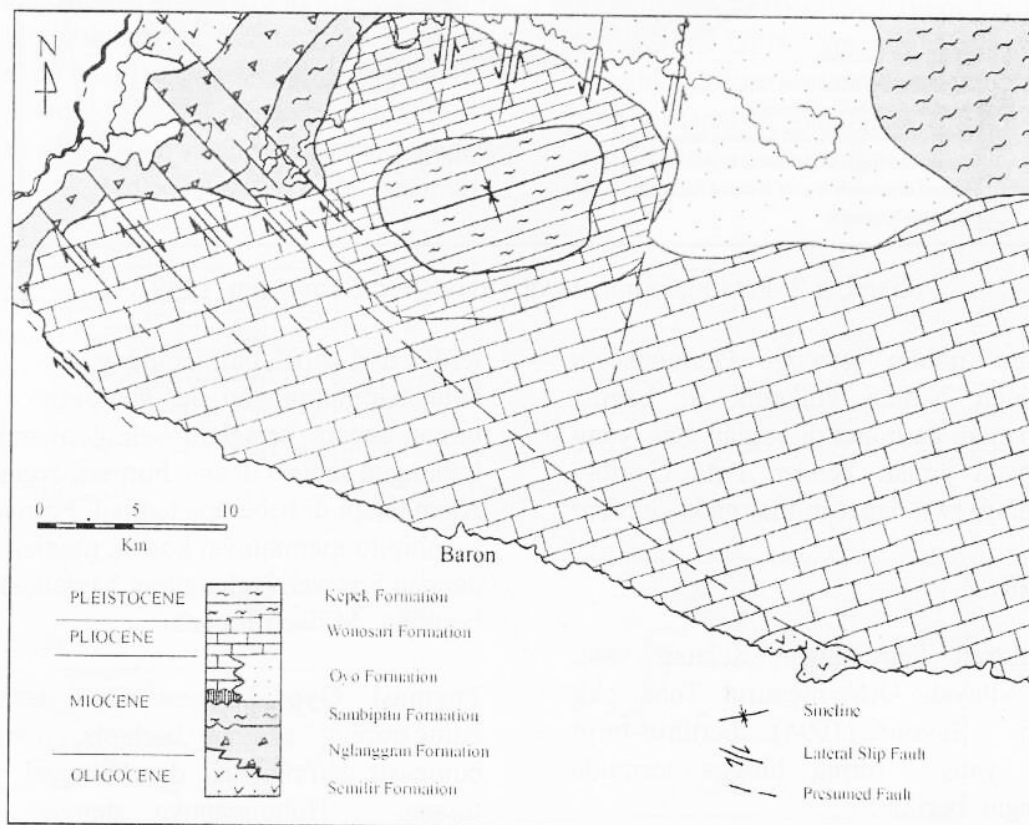


Figure 3. Peta Geologi Daerah Gunungsewu di wilayah DIY (Kusumayudha, 2000, 2005)

## 2. Struktur Geologi

Secara regional, Pegunungan Selatan merupakan zona yang terangkat. Di Dataran (Plato) Wonosari terdapat suatu sinklin dengan orientasi sumbu  $N75^{\circ}E - N255^{\circ}E$  (timurlaut - baratdaya), dengan kemiringan perlapisan pada sayap-sayapnya kurang dari  $10^{\circ}$ . Di daerah Baturagung dan Gunungsewu, struktur perlapisan secara umum membentuk homoklinal yang miring ke selatan. Di Gunungsewu, besar kemiringan perlapisan berkisar antara  $5^{\circ}$  hingga  $15^{\circ}$ . struktur kekar/sesar di Gunungsewu, adalah baratlaut-tenggara dan timurlaut-baratdaya.

Daerah Gunungsewu terbagi-bagi menjadi blok-blok yang dibatasi oleh sesar-sesar. Kehadiran sesar-sesar di Daerah Gunungsewu turut mengatur sistem hidrogeologi di daerah Gunungsewu.

## 3. KEANEKARAGAMAN GEOLOGI

### 3.1. Keanekaragaman Batuan

Daerah Gunungsewu memiliki keanekaragaman potensi geologi, meliputi berbagai jenis batuan, sedimen dan beku dari jaman Tersier, dan Kuartar.

### 3.1.1. Batuan Vulkanik

Batuan vulkanik yang terdapat di Daerah Gunungsewu dijumpai di bagian Utara, khususnya di Jalur Plopop, dan Panggung. Batuan vulkanik terdiri dari batupasir tufaan, breksi batuapung, dan batupasir yang secara litostratigrafi termasuk di dalam Formasi

Semilir. Batuan vulkanik yang lain berupa breksi piroklastik, breksi laharik, dan breksi autoklastik berkomposisi andesitik, yang termasuk Formasi Nglanggran (Gambar 5.1 a). di Parangtritis dan sekitarnya tersingkap sisa-sisa volcanic neck yang disusun oleh breksi aoutoclastic, breksi piroklastik, dan endapan lava.



Gambar 4. Breksi vulkanik Nglanggran (kiri) dan lava basalt di Parang Kusumo (kanan)

### 3.1.2. Batuan Sedimen Karbonatan

Batuan sedimen karbonatan merupakan batuan sedimen yang paling dominan menyusun daerah Gunungsewu. Kelompok batuan ini oleh Suyoto (1994) diberi nama Gunungsewu Group, terdiri dari batupasir tufaan napalan Formasi sambipitu, batugamping klastik kalkarenit Formasi Oyo, batugamping berlapis dan batugamping terumbu Formasi Wonosari, serta napal Formasi Kepek.

Batugamping Formasi Wonosari, sebagai batuan paling dominan didapatkan di

Daerah Gunungsewu, dapat dibedakan menjadi beberapa fasies, yaitu batugamping berlapis, terdiri dari *packstone* dan *wackestone*, serta batugamping terumbu atau *boundstone*. Secara fisik di lapangan, karena pengaruh pelapukan dengan variasi iklim dan lingkungan, batugamping Formasi Wonosari ini telah mengalami karstifikasi yang intensif. Namun di sisi lain, batugamping tersebut juga secara setempat-setempat mengalami kalicifikasi, membentuk batugamping kapuran (*chalky limestone*).



Gambar 5. Batugamping berlapis (kiri) dan batugamping terumbu (kanan)





Gambar 6. Batugamping keprus (*chalky caliche*) di Kecamatan Ponjong

### 3.1.3. Keanekaragaman Fosil

Berbagai fosil yang dapat dijumpai di Gunungsewu adalah fosil-fosil yang berasosiasi dengan kehidupan laut dangkal khususnya di lingkungan Tropik. Batuan-batuan yang banyak mengandung fosil adalah napal yang terdapat di dalam Formasi Sambipitu, kalkarenit Formasi Oyo, dan batugamping Formasi Wonosari.

Fosil-fosil yang dapat dijumpai pada batugamping Formasi Wonosari bervariasi, pada umumnya merupakan fosil-fosil laut

dangkal yang berumur Miosen, dan beberapa spesies di antaranya masih terdapat hingga sekarang. Adapun fosil pada batugamping yang dapat dijumpai antara lain ganggang, koral dan foraminifera besar. Fosil-fosil ini berguna untuk menentukan umur relatif batuan yang mengandungnya, untuk korelasi batuan secara stratigrafi, juga merupakan bukti-bukti yang dapat digunakan dalam penentuan iklim dan lingkungan kehidupan purba.



Gambar 7. Fosil ganggang (kiri) dan koral dengan struktur tumbuh (kanan)

### 3.1.4. Keanekaragaman Struktur Sedimen dan Deformasi

Geologi daerah Gunungsewu didominasi oleh sedimen laut, sehingga struktur-struktur sedimen yang dibentuk oleh lingkungan pengendapan laut banyak dijumpai di daerah ini. Batuan-batuan yang paling banyak memberikan jejak struktur sedimen adalah Formasi Semilir, Formasi Sambipitu, Formasi Oyo, Formasi Wonosari, dan Formasi Kepek. Struktur-struktur sedimen ini secara umum menunjukkan mekanisme pengendapan purba, arus purba, batimetrik purba, lingkungan pengendapan,

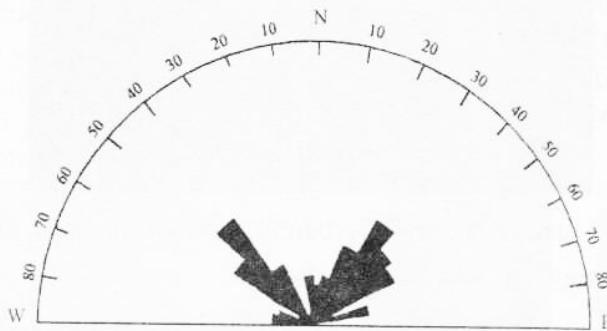
dan kondisi geologi pada saat formasi-formasi tersebut terbentuk. Adapun berbagai struktur sedimen yang dapat dijumpai antara lain laminasi paralel, *graded bedding*, bioturbasi, *fossiliferous*, dan *cross bedding*.

Secara umum struktur sedimen yang terekam di daerah Gunungsewu menunjukkan bahwa daerah ini dahulu merupakan cekungan laut yang dinamik dengan berbagai peristiwa regresi dan transgresi, perubahan ketinggian muka air laut, dan disertai dengan berbagai aktivitas vulkanik. Jejak struktur deformasi yang dapat dijumpai di Gunungsewu pada umumnya terekam pada

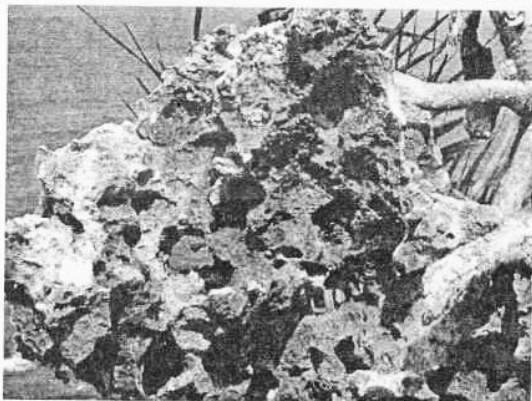
singkapan batuan sebagai struktur minor. Struktur mayor yang hanya dapat diamati dalam skala besar, secara langsung di lapangan sulit diamati. Sebagaimana struktur akibat tektonik, struktur deformasi yang terdapat di daerah Gunungsewu adalah kekar, sesar dan sinklin. Struktur kekar merupakan jejak tektonik yang paling banyak dan sangat mudah di jumpai. Secara umum pola kekar di Gunungsewu menunjukkan arah jurus baratlaut-tenggara dan timurlaut-baratdaya,

sebagaimana terlihat dari diagram roset pada Gambar 8.

Di sepanjang pantai Selatan, apabila dijumpai batugamping yang tersingkap, maka akan terdapat struktur hasil erosi dan kikisan ombak. Struktur yang terbentuk oleh proses-proses ini adalah karren. Karren merupakan struktur yang sangat umum dijumpai pada batugamping Gunungsewu.



Gambar 8. Kekar-kekar pada batugamping (kiri) dan diagram roset yang menunjukkan pola struktur kekar di daerah Gunungsewu (kanan)



Gambar 9. Struktur karren di Pantai Ngungap (kiri), *sheeting joint* pada lava di Parangkusumo (kanan)

Struktur geologi lain yang dapat diamati di daerah Gunungsewu adalah struktur kekar akibat proses pembekuan magma, yaitu *sheeting joint*. Struktur ini pada umumnya terdapat pada lava (Gambar 9).

### 3.1.6. Keanekaragaman Geomorfologi

Keanekaragaman geomorfologi di Daerah Gunungsewu mulai dari skala kecil hingga skala mega merupakan hasil pahatan alam yang terukir sejak jaman Tersier. Geomorfologi ini tercipta dari kombinasi antara proses-proses endogen dan eksogen. Proses endogen yang berperan adalah tektonik berupa pengangkatan dan perlipatan, sedangkan proses eksogen yang

bekerja adalah erosi denudasi dan *mass wasting*.

Khususnya di daerah topografi karst, dapat dijumpai morfologi positif dan morfologi negatif. Geomorfologi positif berupa bukit-bukit dengan ketinggian mulai dari 10 m hingga 300 m. Bentuk bukit bervariasi ada yang berbentuk kerucut, kubah, *kerubah* (kerucut dengan bagian puncak berbentuk kubah), dan punggung (Gambar 10). Bentuk-bentuk bukit ini pada umumnya dipengaruhi oleh fasies batugamping dan struktur peralihan yang ada. Batugamping berlapis cenderung membentuk bukit kerucut, batugamping kalice cenderung membentuk kubah, sedangkan batugamping terumbu dengan sayap-sayapnya akan menghasilkan bentuk

kerubah.

Morfologi negatif yang terdapat di Gunungsewu antara lain dolina, uvala, polje, dan luweng. Morfologi negatif yang bagian dasarnya

tertutup oleh endapan *impermeable*, dan terisi air, membentuk lokva atau dalam bahasa lokal dikenal sebagai telaga.



Gambar 10. Bukit karst berbentuk kerucut dan kubah (kiri), serta berbentuk *kerubah* (kanan), dikontrol oleh fasies batugamping dan kedudukan perlapisan

Selain morfologi negatif yang spesifik di daerah karst, bentuk-bentuk lembah tak beraturan (*irregular valley*) juga dapat dijumpai di Gunungsewu. Lembah seperti ini dapat dijumpai di desa Mulo Kecamatan Wonosari. Tidak hanya lembah *irregular*, lembah

memanjang dengan tebing cukup terjal juga didapatkan di Gunungsewu. Lembah ini dikenal sebagai Lembah Bengawan Solo Purba, yang merupakan bekas saluran tempat mengalirnya aliran Bengawan Solo purba.



Morfologi menarik tidak hanya didapatkan di permukaan. Di bawah permukaan atau di dalam gua, banyak dijumpai ornamen gua seperti stalaktit, stalagmit, tiang kapur, sinter, *flowstone* dan sebagainya.

Gambar 11. *Irregular valley* di desa Mulo (kiri) dan Luweng Serpeng (kanan)

Morfologi karst unik lain yang juga sangat umum dijumpai di Gunungsewu adalah karek, lapies, atau mikrokarst. Morfologi ini terdapat di permukaan batugamping yang tersingkap di permukaan. Morfologi tersebut merupakan hasil pelarutan permukaan batugamping oleh aliran liar permukaan. Bentuknya tidak beraturan (*lapies*) atau membentuk seperti bukit-bukit karst kecil, sehingga disebut *micro*

*karst*. Morfologi tak beraturan hasil pelarutan di permukaan batugamping yang tersingkap, banyak juga didapatkan di pantai. *Lapies* pantai ini dihasilkan oleh pelarutan batugamping oleh air laut atau ombak laut.

Bentang alam Daerah Gunungsewu telah mulai terukir sejak 6 juta tahun yang lalu, sejak daerah ini terangkat berada di atas permukaan laut pada kala Miosen Tengah (Suyoto, 1994).

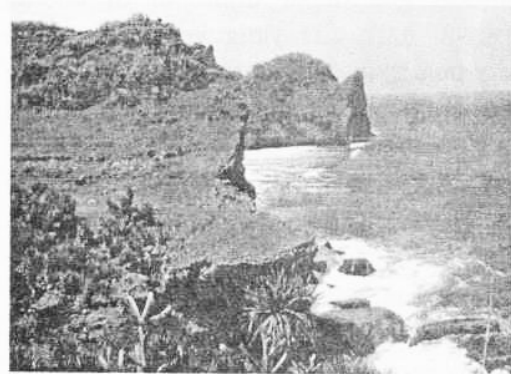
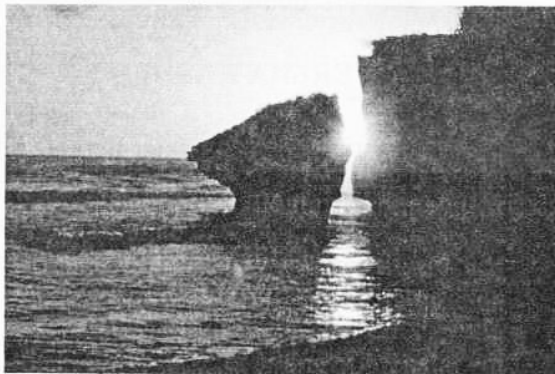
Berbagai bentang alam dapat dijumpai mulai dari bukit, perbukitan, punggung, lembah. Cekungan, alur-alur erosi dan sebagainya. Semuanya merupakan hasil interaksi antara proses-proses endogen berupa pengangkatan dan proses eksogen seperti pelapukan, erosi, dan mass wasting. Demikian pula proses-proses pelarutan yang umum terjadi daerah yang disusun oleh batugamping.

### 3.1.7. Keanekaragaman Pantai

Di sepanjang bagian selatan Gunungsewu yang berbatasan dengan samudera Hindia, dijumpai pantai dengan beragam keindahannya. Pada umumnya merupakan kombinasi antara

pantai berbatu, dengan karang yang tegak, serta pesisir berpasir putih, dilengkapi dengan kehidupan terumbu yang dapat disaksikan pada bagian pesisir pantai.

Adapun pantai-pantai tersebut berjajar mulai dari Barat ke Timur, antara lain Parangtritis di Kabupaten Bantul, Pantai Di Kecamatan Panggang, Ngrenean dan Ngobaran di Kecamatan Paliyan, Baron, Krakal, Sepanjang, Drini, Sundak, Sumandeng, Siung di Kecamatan Tepus, Wediamba di Kecamatan Rongkop, Ngungap dan Sadeng di Kecamatan Rongkop.



Gambar 12. Pantai Ngungap (kiri) dan Pantai Drini di kala senja (kanan)

### 3.1.8. Keanekaragaman Hidrogeologi

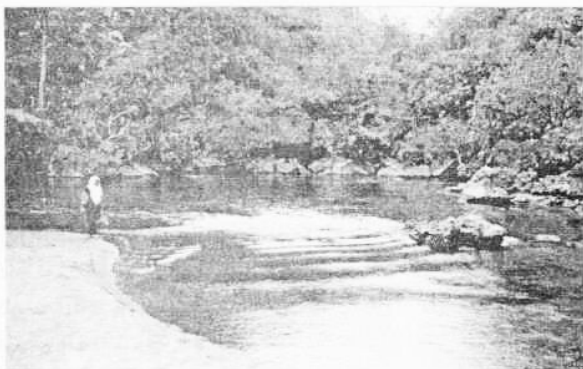
Daerah Gunungsewu merupakan representasi sistem hidrogeologi karst yang spesifik dan unik. Akifer yang potensial di daerah ini adalah batugamping Gunungsewu. Sistem akifer Gunungsewu dapat dibedakan dua macam aliran airtanah, yaitu aliran rembesan (*diffuse flow*) pada akifer non kars, dan aliran saluran (*conduit flow*).

Menurut Kusumayudha, (2004), di daerah Gunungsewu terdapat empat DAS (daerah aliran sungai) yaitu DAS Kali Bribin, DAS Kali Suci, DAS Kali Serpeng, dan DAS Kali Tegoan. Hasil penelitian Sir MacDonal & Partners (1979) vide Kusumayudha (2005) melalui metoda tracing menggunakan zat pewarna, membuktikan bahwa sungai-sungai tersebut di atas, bermuara di Kali Baron.

Hasil perekaan daerah aliran sungai-sungai bawah tanah di Daerah Gunungsewu berdasarkan peta anomali gravitasi dan pola struktur geologi adalah bahwa di Daerah Gunungsewu terdapat daerah aliran sungai

bawah tanah, dengan sungai utama Kali Baron yang berada di selatan Dataran Wonosari, yang mempunyai arah umum aliran utara-selatan. Sungai utama ini mempunyai anak-anak sungai terbesar berturut-turut dari timur, Kali Bribin, Kali Suci, Kali Serpeng, dan Kali Tegoan. Kali Baron bermuara ke Samudra Hindia di Teluk Baron (Kusumayudha, 2005).

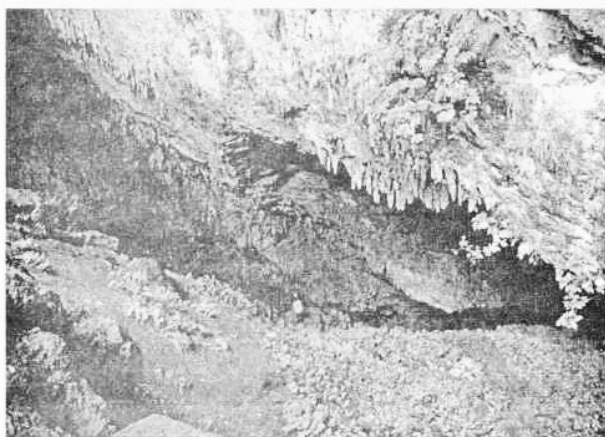
Lebih-kurang 34 mata-air dijumpai di sepanjang pantai antara Ngrenean dan Wediamba. Di wilayah Panggang, di bagian barat dan utara, sedikitnya terdapat 42 mata-air. Tiga puluh diantaranya, merupakan mata air yang terjadi karena kontak antara akifer Gunungsewu dengan batuan dasarnya, Mata-air-mata-air ini secara umum mengalami penyusutan debit di musim kemarau. Hanya tiga mata-air terbesar yaitu Ngobaran, Baron dan Ngungap saja yang tidak pernah kering sepanjang tahun. Di Pantai Drini dan Pantai Sundak terdapat mata air dengan debit kurang dari 50 l/det. Mata air pantai dengan debit cukup besar dijumpai di Pantai Ngobaran Kecamatan Paliyan, rata-rata 200 l/detik.



Gambar 13. Muara sungai bawah tanah di Pantai Baron

### 3.1.9. Keanekaragaman Speleologi

Ratusan gua dapat dijumpai di daerah Gunungsewu, baik gua yang kering, maupun gua yang berair di dalamnya. Gua-gua yang terdapat di Gunungsewu pada umumnya memiliki ornamen seperti stalaktit, stalagmit, tiang kapur, *flowstone*, sinder dan sebagainya. Perkembangan ornamen gua yang terdapat di Gunungsewu sangat kentara sekali jika dikontrol oleh struktur geologi, terutama kekar dan bidang perlapisan. Gua-gua yang terdapat di Gunungsewu, selain sebagai jejak proses pelarutan oleh air meteorik, juga berperan sebagai lingkungan ekologi gua yang spesifik.



Gambar 14. Song Gilap di Ponjong, di dalamnya terdapat sungai bawah tanah

### KESIMPULAN

Berdasarkan kajian terhadap keanekaragaman geologi di Daerah Gunungsewu, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Daerah Gunungsewu memiliki keanekaragaman geologi yang sangat

bervariasi. Keanekaragaman tersebut meliputi keanekaragaman litologi, fosil, struktur deformasi, geomorfologi, hidrogeologi, pantai, dan speleologi.

2. Gunungsewu merupakan daerah karst terluas di Asia Tenggara. Disamping mudah dijangkau dan terhubung oleh akses jalan yang cukup baik, pada saat ini Gunungsewu telah ditetapkan sebagai salah satu tujuan wisata di Provinsi DIY dan Jawa Tengah. Oleh karena itu Gunungsewu telah memenuhi beberapa persyaratan dan sudah selayaknya diajukan sebagai salah satu kawasan geopark dunia.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terlaksana berkat dukungan dana dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UPN "Veteran" Yogyakarta. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ketua Lembaga dan Ketua Pusat Penelitian LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta, serta para mahasiswa yang telah terlibat dalam penelitian ini dan memanfaatkannya untuk mendukung tugas akhir.

### DAFTAR PUSTAKA

- Kusumayudha S. B. (2011), *Eploring the Prospective of Gunungsewu Area, Indonesia For a World Geopark, Malaysia – Indonesia 4<sup>th</sup> Geoheritage Joint Convergence*, 1 – 3 Oktober 2011, Terengganu
- Kusumayudha S.B. (2005), *Hidrogeologi Karst dan Geometri Fraktal di Daerah Gunungsewu*, Penerbit Adicita, 171 hal.
- Kusumayudha S.B. (2004) *Mengenal Hidrogeologi Karst*, Pusat Studi Karst UPN "Veteran" Yogyakarta, 137 hal
- Kusumayudha, S.B., A.Santoso (1998), *Underground River of Gunungsewu Based on Gravity Anomaly and the Geologic Structure Patterns*, *Pros. PIT HAGI XXIII*, hal 66-72.

- Kusumayudha, S.B., M.T. Zen, S. Notosiswoyo, R.S. Gautama (1999), The Hydrogeologic System of Gunungsewu, *Proc. IAGI The 28<sup>th</sup> Annual Convention*, Vol IV, p 73-84
- Simanjuntak S., Handini R., Prasetyo B. (2002), *Pra Sejarah Gunungsewu*, Ikatan Ahli Arkeologi Indonesia, 304 hal
- Suyoto (1994), Sekuen Stratigrafi Batuan Karbonat Gunungsewu, *Pros. PIT IAGI XXIII*, Vol 1, hal 19-32.
- Van Bemmelen, R.W. (1949), *The Geology of Indonesia*, Vol IA, Martinus Nijhoff, The Hague, 792 hal.
- White, W.B. (1988), *Geomorphology and Hydrology of Karst Terrains*, Oxford University Press, New York, 464 hal.