

# STUDI PENDAHULUAN GEOLOGI GUA LAWA DI PURBALINGGA, JAWA TENGAH

*Geology Preliminary Study Of Lawa Cave In Purbalingga, Central Java*

**Asmoro Widagdo dan Rachmad Setijadi**

Program Studi Teknik Geologi Unsoed Purwokerto

## ABSTRACT

*Lawa Cave in Purbalingga Regency is a special type of cave as it formed not at calcareous rocks like at the usual cave. It is formed by lava flow processes. So, it is made of an igneous rock and it has an andesitic basaltic rock type. Lawa Cave formed due to lava flow of the volcanic eruption of the Old Slamet Volcano. The rocks composition of Lawa Cave consists of primary minerals that are plagioclase and volcanic glass and some secondary mineral like calcite and ferri oxide which is fill the previous gas pores. Generally, rock fractures in Lawa Cave is formed as primary joint when the lava flow was cooling down, tectonic joints is found very limited. Lawa Cave's direction is controlled by the flow direction of the melting lava. It's direction indicate the paleomorphology of the volcano.*

## PENDAHULUAN

Gua Lawa berada sekitar 30 km kearah utara dari Purbalingga melalui kecamatan Bobotsari menuju Kabupaten Pemalang. Wisata ini tepatnya terletak di Desa Siwarak, Kecamatan Karangreja, Kabupaten Purbalingga. Lokasi wisata dapat ditempuh dengan kendaraan roda empat maupun roda dua dengan kondisi jalan yang sangat baik.

Gua Lawa di Purbalingga secara geologi merupakan sebuah goa yang menarik untuk dikaji. Salah satu hal yang menarik untuk diteliti adalah proses terbentuknya gua sebagai akibat proses aliran lava (*lava flow*) dari produk Gunung Slamet Purba pada waktu yang lalu. Gua ini memiliki panjang  $\pm 1.300$  m pada ketinggian 900 m diatas permukaan laut. Seperti halnya gua-gua yang lain, Gua Lawa juga memiliki keunikan dan kekhasan, baik dari aspek geologinya, fisik-kimianya maupun flora/faunanya.

Gua Lawa merupakan jenis gua yang memiliki karakter tersendiri, berbeda dengan gua yang umum kita pahami. Gua umumnya terbentuk pada daerah berbatuan utama batu gamping atau batuan karbonat. Batuan ini memiliki kadar kalsium karbonat yang tinggi yang mudah larut oleh air. Gua di daerah batuan karbonat ini terbentuk karena larutnya material batu gamping pada retakan-retakan yang ada hingga meninggalkan jejak berupa rongga-rongga. Poses pelarutan lajut memungkinkan rongga ini kemudian saling

berhubungan (*connected*) hingga berkembang melebar dan memanjang akibat berlanjutnya

pelarutan dan aliran air bawah tanah selanjutnya akan membentuk tubuh gua.

Gua Lawa terbentuk tidak pada batuan karbonat, sehingga pembentukannya bukan karena proses pelarutan. Gua Lawa terbentuk pada batuan beku hasil erupsi vulkanik. Batuan beku pembentuk Gua Lawa merupakan hasil pembekuan aliran lava. Karakter Gua Lawa sebagai gua pada batuan beku ini jarang/tidak dijumpai pada daerah-daerah vulkanik/gunung api lainnya di Jawa.

## METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan metode survey berupa pengamatan lapangan untuk mengumpulkan data primer, selanjutnya dilakukan analisa terhadap data-data hasil pengamatan. Penelitian lapangan, berupa pengamatan jenis batuan, struktur geologi, kecenderungan arah-arah gua, kondisi hidrologi dan morfologi.

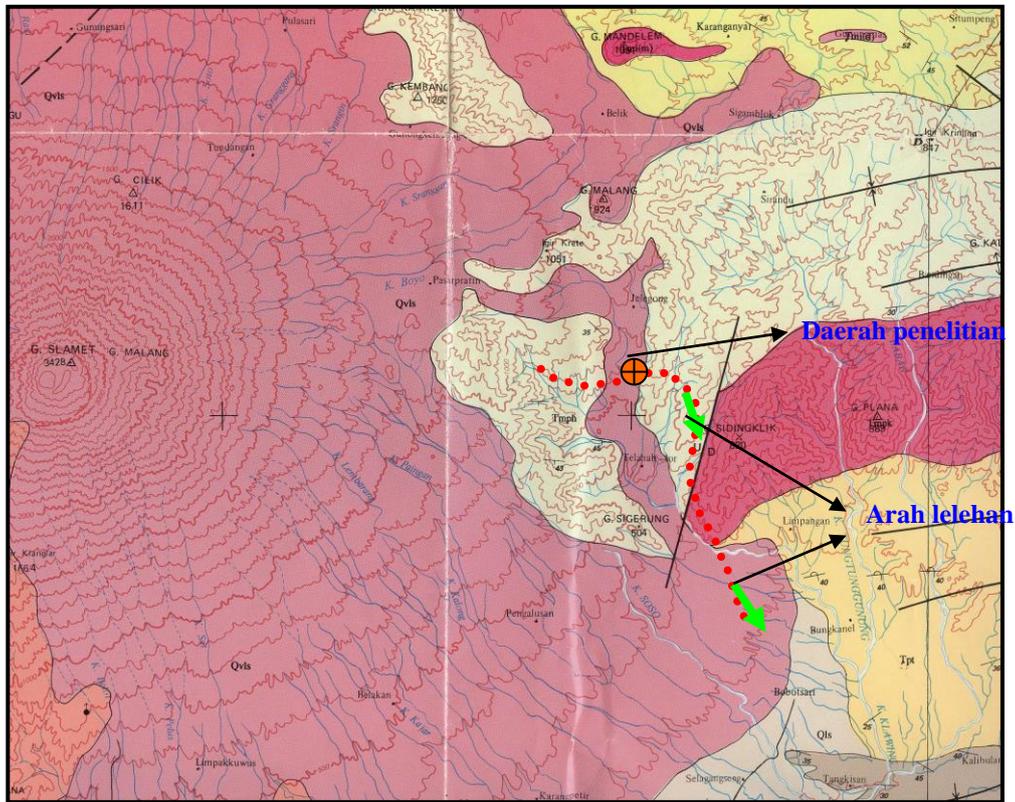
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Geologi Regional

Dalam tatanan geologi secara regional, daerah Gua Lawa terdiri dari formasi batuan lava Gunung Slamet (Qv1s) yang terdiri dari lava andesit yang berongga yang melampar di bagian lereng timur Gunung

Slamet (gambar 1). Formasi batuan ini menumpang secara tidak selaras di atas Formasi Halang yang terdiri dari batuan

sediment berupa batupasir konglomerat tuffaan dan napal.



Gambar 1. Peta Geologi Gua Lawa dan sekitarnya

### Stratigrafi Dan Litologi Gua Lawa

Secara stratigrafi, batuan penyusun tubuh Gua Lawa dan daerah sekitarnya berupa batuan beku andesit basaltik. Secara megaskopis (melalui pengamatan mata telanjang) dapat diamati dengan jelas berkembangnya struktur skoria. Struktur ini memperlihatkan adanya lubang-lubang bekas gelembung gas yang saling berhubungan satu dengan lainnya. Kehadiran struktur ini menghasilkan porositas batuan yang tinggi.

Batuan penyusun Gua Lawa secara umum tersusun atas mineral-mineral plagioklas dan gelas vulkanik serta oksida besi yang mengisi bagian kecil rongga-rongga.

### Struktur Geologi

Struktur geologi yang dijumpai di Gua Lawa umumnya berupa kekar (retakan) yang

dihasilkan oleh dua faktor utama yaitu struktur pendinginan dan struktur tektonik.

Kekar hasil proses pendinginan lava merupakan retakan yang umum di Gua Lawa. Retakan pendinginan magma yang taramati di Gua Lawa membentuk retakan-retakan vertikal yang tidak menerus. Retakan-retakan vertikal ini membentuk batuan menjadi blok-blok yang berukuran hingga beberapa meter. Retakan ini umumnya tidak menerus dan berukuran panjang 50 cm hingga beberapa meter. Retakan hasil proses pendinginan yang berdimensi vertikal ini umumnya membentuk celah yang rapat, sehingga walau batuan retak namun masih saling mengunci dan membentuk atap-atap gua yang kokoh dan tidak mudah runtuh.

Retakan-retakan horisontal umumnya merupakan batas antar tubuh lava tua. Retakan pendinginan horisontal kemungkinan

memiliki kemenerusan yang tinggi. Retakan horisontal di Gua Lawa tampak lebih terbuka dibandingkan retakan vertikal. Terdapat pula struktur pendinginan yang tidak membentuk retakan namun membentuk alur-alur menyerupai lapisan pada batuan sedimen. Lapisan-lapisan ini terbentuk sebagai batas waktu pendinginan lava. Alur-alur ini terbentuk melingkari alur gua dan memanjang searah gua sejajar dengan arah aliran lava.

Retakan-retakan sebagai hasil proses tektonikisme tidak banyak dijumpai di Gua Lawa. Retakan tektonik kompresif/tekanan yang umumnya membentuk retakan / kekar-kekar seperti gunting tidak dijumpai di dalam Gua Lawa. Retakan ekstensif/regangan masih dapat dijumpai berupa retakan vertikal yang memanjang dan terbuka hingga 4 cm. Retakan-retakan ini memiliki kemenerusan yang terbatas. Retakan-retakan tektonik ini sangat jarang dijumpai di Gua Lawa.

Kekar (rekahan) baik sebagai hasil proses pendinginan magma maupun tektonik tidak berpengaruh pada pembentukan alur-alur gua secara umum. Retakan-retakan ini tidak membentuk rongga atau celah Gua baru, karena tidak terjadi pelarutan pada dinding retakan ini. Sehingga bentuk gua tetap sama dengan bentuk awal gua setelah magma cair terkuras keluar.

Retakan di Gua Lawa perlu dipelajari lebih lanjut, hal ini karena retakan ini berpengaruh dalam runtuhnya dinding atas Gua dan terbentuknya koneksi vertikal dengan gua-gua di atas maupun di bawahnya. Balok-balok batu lepas yang dijumpai di bagian pintu masuk gua berukuran hingga beberapa meter besarnya merupakan hasil runtuh atap gua. Runtuhan atap Gua juga sampai menghasilkan ventilasi-ventilasi Gua. Hal ini menyebabkan Gua tertutup dan terkotori oleh balok-balok batu runtuh atap dan tanah atau lumpur yang masuk kemudian.

Arah tubuh Gua Lawa sangat bervariasi, namun secara umum berarah utara barat laut-selatan tenggara (sekitar  $N 345^{\circ} E$ ) hingga timurlaut-barat daya (sekitar  $N 35^{\circ} E$ ). Arah-arah kekar/retakan batuan lebih bervariasi baik utara-selatan, barat-timur, baratlaut-tenggara maupun baratdaya-timur laut. Arah retakan tektonik lebih menunjukkan arah baratdaya-timurlaut. Pengamatan lapangan tentang arah umum gua tidak mengikuti arah-arah kekar.

## Geomorfologi

Morfologi di atas gua merupakan daerah miring landai hingga datar bergelombang. Secara lebih luas bersama daerah sekitarnya Gua Lawa berada pada daerah lereng pegunungan. Daerah ini merupakan sisi timur dari Gunung Slamet sekarang.

Morfologi sekarang mungkin tidak jauh berbeda dari morfologi awal pembentukan gua, dimana gua terbentuk di darat dengan lereng yang miring. Suhu udara luar ketika pembentukan lava pembentuk gua kemungkinan juga cukup dingin hingga ketebalan magma yang membeku dipermukaan cukup tebal hingga terhindar dari keruntuhan. Kondisi ini dimungkinkan terbentuk pada daerah pegunungan dengan suhu udara yang relatif dingin, sehingga pendinginan cepat dan tebal di permukaan dapat terjadi.

## Hidrogeologi

Tubuh batuan lava penyusun Gua Lawa memiliki porositas yang tinggi, ditunjukkan dengan struktur skorja dimana lubang-lubangnya saling berhubungan memungkinkan untuk penyimpanan dan pengaliran air tanah. Aliran air di permukaan lantai gua dan tetesan air dari atap gua dapat diamati pada musim hujan. Tubuh genangan air dapat dengan mudah teramati di dalam gua. Genangan air ini tetap terisi air walaupun di musim kemarau. Cebakan air bawah tanah yang tersimpan di dalam gua dapat dimanfaatkan sebagai sumber air bagi masyarakat di musim kemarau.

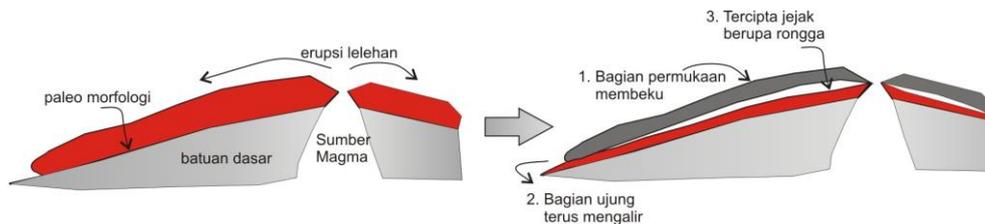
## Genesa Gua Lawa

Kehadiran Gua Lawa berasosiasi dengan kejadian erupsi vulkanis efusif (aliran/lelehan). Magma yang keluar pada permukaan bumi bersifat encer, panas dan berpijar mengalir dari sumber erupsi vulkanik. Magma ini mengalir dari sumbernya di permukaan bumi menuju bagian yang elevasinya lebih rendah. Akibat kontak antara magma dengan udara di permukaan, maka bagian tubuh magma yang berada di permukaan dan di bawahnya akan membeku terlebih dahulu dan berhenti mengalir. Bagian magma yang berada paling bawah dari tubuh aliran lava akan tetap cair, akibat panas yang masih tinggi. Dikontrol oleh morfologi purba, magma cair di bagian bawah ini akan terus

mengalir menuju tempat-tempat dengan elevasi yang lebih rendah.

Aliran magma di bagian bawah meninggalkan bagian yang telah membeku di atasnya. Hilangnya bagian lava yang masih cair di bagian bawah ini meninggalkan rongga-rongga. Rongga-rongga ini merupakan saluran aliran lava pijar di bawah permukaan bumi dari sumber erupsinya menuju tempat-tempat yang secara elevasi lebih rendah. Pembentukan rongga-rongga baru dapat terus berlanjut pada

aliran lava baru dari erupsi yang masih terus berlangsung di atas tubuh lava yang telah membeku. Tubuh aliran lava baru ini berkembang di atas gua-gua lain yang telah terbentuk di bawah. Bila hal ini berlangsung terus maka dapat dihasilkan beberapa tubuh gua yang tersusun secara vertikal. Arah pelelehan magma seperti pada gambar 2 di bawah ini, yaitu mengikuti morfologi purba pada formasi Halang (Waluyo, dkk, 2006).



**Gambar 2.** Kronologi pembentukan Gua pada lava

**KESIMPULAN**

1. Gua lawa terbentuk dari jenis batuan beku andesit yang dihasilkan oleh aliran lava dari kegiatan volkanisme dengan jenis erupsi lelehan.
2. Struktur kekar primer yang terbentuk pada waktu pendinginan aliran lava sangat dominan di gua lawa.
3. Gua lawa terbentuk pada morfologi purba yang berlereng.
4. Tubuh gua dan batuan di sekitar gua dapat berfungsi sebagai penyimpan air alamiah yang potensial.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anonim., 2004, " *Potensi Pariwisata Kabupaten Purbalingga*", Dinas Perhubungan dan Pariwisata Kabupaten Purbalingga

Anonim., 2006, " *Profil Wisata Kabupaten Purbalingga*", Dinas Perhubungan dan Pariwisata Kabupaten Purbalingga

Brahmantyo, B., 2006 " *Geowisata, Sejarah Bumi Bandung*", Departemen Energi dan Sumber daya mineral

Djuri, M., dkk., 1996 " *Peta Geologi Lembar Purwokerto dan Tegal, Jawa*" Pusat Pengembangan dan Penelitian geologi.

Flint, R.F and Skinner, B.J., 1974 " *Physical Geology*", John Wiley and Sons

Waluyo, G., Permanajati, I., Piranti, A. S., *Study of Speleology to Support the Development of the Lawa Cave Geotourism*, Seminar Nasional Biospeleologi dan Ekosistem Karst , Yogyakarta, 2006

Samodra, H., 2001, " *Nilai Strategis Kawasan Karts di Indonesia, Pengelolaan dan Perlindungannya*", Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Badan Penelitiandan Pengembangan Energi dan Sumberdaya Mineral, Bandung, Indonesia